



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

WELLINGTON DOS SANTOS GRACILIANO

**AMOSTRAGEM DA MESOFAUNA EDÁFICA EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DE
Byrsonima triopterifolia A. Juss NA CAATINGA DE OLHO D'ÁGUA DO CASADO,
ALAGOAS**

**Maceió, Alagoas
2022**

WELLINGTON DOS SANTOS GRACILIANO

**AMOSTRAGEM DA MESOFAUNA EDÁFICA EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DE
Byrsonima triopterifolia A. Juss NA CAATINGA DE OLHO D'ÁGUA DO CASADO,
ALAGOAS**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Geografia Bacharelado do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Kallianna Dantas Araujo

**Maceió
2022**

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Betânia Almeida dos Santos – CRB-4 – 1542

G731a Graciliano, Wellington dos Santos.

Amostragem da mesofauna edáfica em área de ocorrência de *byrsonima triopterifolia a. juss* na caatinga de Olho D'água do casado, Alagoas / Wellington dos Santos Graciliano. - 2022.
56 f.

Orientadora: Kallianna Dantas Araujo.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia: Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente - IGDEMA. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 41-56.

1. Semiárido – Alagoas. 2. Variáveis edafoclimáticas. 3. Fauna edáfica – Alagoas. I. Título.

CDU: 581(813.5)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO

WELLINGTON DOS SANTOS GRACILIANO

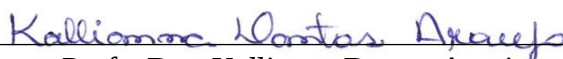
**AMOSTRAGEM DA MESOFAUNA EDÁFICA EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DE
Byrsonima triopterifolia A. Juss NA CAATINGA DE OLHO D'ÁGUA DO CASADO,
ALAGOAS**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Geografia Bacharelado, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

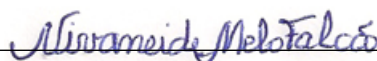
Orientadora: Dra. Kallianna Dantas Araujo

Monografia defendida e aprovada em 22 de fevereiro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA:



Profa. Dra. Kallianna Dantas Araujo
Orientadora – Presidente – IGDema – Ufal



Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão
Examinadora – IGDema – Ufal



Prof. Me. Sinval Autran Guimarães Junior
Examinador – IGDema – Ufal

Maceió
2022

Este trabalho é dedicado aos meus pais, tios e tias por terem me apoiado durante todo o curso.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, eu agradeço a Deus, por permitir que meus objetivos fossem alcançados, durante a minha jornada deste curso, e por Ele ter permitido que eu realizasse este trabalho com muita determinação e foco.

Aos meus pais José Joaquim Graciliano Filho e Joelma dos Santos que me apoiaram durante todo o curso, sempre me motivando em momentos difíceis, e especialmente na realização deste trabalho.

Ao meu tio Jaelson Graciliano dos Santos e a minha tia Maria de Fátima dos Santos Ávila, estando sempre me aconselhando e me apoiando, além de me ajudarem financeiramente durante todos os anos do curso, os seus incentivos e motivações, tornaram possível a realização dos meus objetivos.

Aos meus amigos de Graduação Josiel dos Santos Silva e Anderson Lucas Leopoldino da Silva que sempre estiveram ao meu lado, e pela troca de conhecimentos durante toda a minha caminhada no curso.

A Universidade Federal de Alagoas e ao Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) pela ajuda no processo da minha formação profissional, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

À professora Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão e ao Laboratório de Geomorfologia e Solos - Geomorfos - IGDema - Ufal, pelos conhecimentos adquiridos no período que fui monitor da disciplina Geografia dos Solos, e esses conhecimentos me ajudaram em muitos momentos do curso.

Ao Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental - LabESA-IGDema - Ufal e a todos os seus pesquisadores e colaboradores, principalmente a Maria Betânia Vieira de Souza Lima pela ajuda com o banco de dados da mesofauna edáfica que permitiu a realização dos Estágios Curriculares Obrigatórios 1 e 2 e deste Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.

À professora Dra. Kallianna Dantas Araujo pela orientação deste trabalho, e dos estágios curriculares obrigatórios no LabESA e todos os seus conselhos, ensinamentos, oportunidades, apoio e paciência. A minha gratidão eterna.

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão e Prof. Me. Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior por terem aceitado o convite e por suas importantes contribuições na redação final deste trabalho.

“Conhecimento não é aquilo que você sabe, mas o que você faz com aquilo que você sabe”.

Aldous Huxley (1894 - 1963), escritor inglês.

RESUMO

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro que abriga várias espécies vegetais e animais endêmicos. Dentre estas, destacam-se os invertebrados, considerados bioindicadores da qualidade do solo, que desempenham importantes funções ecológicas no processo de interação com as espécies vegetais, a exemplo da *Byrsonima triopterifolia* A. Juss (Murici). Diante deste contexto, a pesquisa objetivou verificar se há diferença na diversidade, uniformidade, riqueza, abundância e distribuição dos grupos taxonômicos da mesofauna edáfica entre os pontos amostrais em área com ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss na Caatinga de Olho D'Água do Casado, Alagoas. A pesquisa foi realizada no Assentamento Rural Nova Esperança II, no município de Olho D'Água do Casado, Alagoas em setembro de 2019. A área de estudo amostrada, corresponde a 10.500 m² (1,05 ha) delimitada em 70 x 150 m. O levantamento de mesofauna edáfica foi realizada por meio de 10 coletas de amostras de solo + serapilheira em uma profundidade de 0-5 cm, com o uso de anéis metálicos (diâmetro = 4,8 cm e altura = 5 cm) e posteriormente instaladas na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada durante 96 horas. Após esse período, os organismos da mesofauna edáfica foram identificados e quantificados a nível de ordem dos grupos taxonômicos com o auxílio do microscópio estereoscópio e em seguida avaliados pelos Índices de diversidade de Shannon (H) e uniformidade de Pielou (*e*). Também foi quantificada a abundância de indivíduos e riqueza de grupos. As medidas de temperatura do solo e a determinação do conteúdo de água do solo, foram realizadas a 10 cm de profundidade. Para a análise da presença ou ausência dos grupos taxonômicos nas matrizes da espécie *B. triopterifolia*, foi elaborada uma matriz binária. Para a análise estatística dos dados sobre a quantificação dos grupos taxonômicos, temperatura e conteúdo de água do solo, foi utilizado o *Software Office Excel* 2019. O grupo da mesofauna edáfica mais dominante é Acarina, comprovado pelo baixo valor de diversidade e uniformidade. O grupo Acarina é o mais frequente entre os pontos amostrais com presença em 8 das 10 plantas da espécie *B. triopterifolia* A. Juss, constatado pela matriz presença/ausência. As variações edafoclimáticas influenciam na abundância, riqueza, diversidade e uniformidade da mesofauna edáfica.

Palavras-chave: Semiárido. Variações edafoclimáticas. Fauna edáfica.

ABSTRACT

The Caatinga's an exclusively Brazilian biome that is home to several endemic plant and animal species. Invertebrates are considered bioindicators of soil quality, which play important ecological roles in the process of interaction with plant species, such as *Byrsonima triopterifolia* A. Juss (Murici). In this context, the research aimed to verify if there is a difference in diversity, uniformity, richness, abundance, and distribution of taxonomic groups of the edaphic mesofauna among the sampling points in an area with occurrence of the species *Byrsonima triopterifolia* A. Juss in the Caatinga of Olho D'Água do Casado, Alagoas. The research was conducted in the Rural Settlement Nova Esperança II, in municipality of Olho D'Água do Casado, Alagoas in September 2019. The sampled study area corresponds to 10,500 m² (1.05 ha) delimited as 70 x 150 m. The edaphic mesofauna survey was carried out through 10 collections of soil + burlap samples at a depth of 0-5 cm, using metal rings (diameter = 4.8 cm and height = 5 cm) and then installed in the modified Berlese-Tullgren extractor battery for 96 hours. After this period, the edaphic mesofauna organisms were identified and quantified at the order level of the taxonomic groups with the help of a stereomicroscope, in which the evaluation was done by the Shannon diversity index (H) and Pielou uniformity index (*e*). The abundance of individuals and richness of groups was also quantified. Measurements of soil temperature and determination of soil water content were made at a depth of 10 cm. For the analysis of the presence or absence of the taxonomic groups in the matrices of *B. triopterifolia* species, a binary matrix was elaborated. For the statistical analysis of the data on the quantification of the taxonomic groups, temperature and soil water content, Office Excel 2019 software was used. The most dominant edaphic mesofauna group is Acarina, proven by the low value of diversity and uniformity. The Acarina group is the most frequent among the sampling points with presence in 8 of the 10 plants of the species *B. triopterifolia* A. Juss, verified by the presence/absence matrix. The edaphoclimatic variations influence the abundance, richness, diversity, and uniformity of the edaphic mesofauna.

Keywords: Semiarid. Edaphoclimatic variations. Edaphic fauna

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Matriz (A), Flor (B) e Fruto (C) da espécie <i>Byrsonima triopterifolia</i> A. Juss localizada na área de estudo.....	16
Figura 2 -	Representantes do grupo Acarina (A) e (B).....	19
Figura 3 -	Representantes do grupo Hymenoptera: Formiga (A), Abelha (B) e Vespa (C).....	21
Figura 4 -	Representantes do grupo Diplura (A) e (B).....	23
Figura 5 -	Localização da área experimental inserida no Assentamento rural Nova Esperança II, Olho D'Água do Casado, Alagoas.....	25
Figura 6 -	Anel metálico utilizado para a remoção da mesofauna edáfica (A), Umedecimento do solo (B), introdução do anel metálico no solo (C), retirada da amostra com auxílio de espátula (D).....	27
Figura 7 -	Amostras inseridas na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada (A), Recipientes de vidro contendo álcool etílico (B), Identificação dos organismos com auxílio do microscópio estereoscópio (C).....	28
Figura 8 -	Instalação do termômetro digital no solo (A) e medição de temperatura do solo (B).....	30
Figura 9 -	Retirada da amostra de solo (A), pesagem das amostras (B), e latas inseridas em estufa para secagem (C).....	30
Figura 10 -	Grupos taxonômicos presentes nas amostras da mesofauna edáfica.....	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Abundância e riqueza (A) e percentual da mesofauna edáfica (B).....	33
Gráfico 2 -	Número de indivíduos de acordo com as matrizes da espécie <i>B. triopterifolia</i> A. Juss.....	35
Gráfico 3 -	Índice de diversidade de Shannon (H) e equabilidade de Pielou (e) de acordo com os grupos taxonômicos.....	36
Gráfico 4 -	Abundância da mesofauna edáfica relacionado com a temperatura do solo – TS (°C) e com conteúdo de água do solo – CAS (%) de acordo com as matrizes de <i>Byrsonima triopterifolia</i> A. Juss.....	37
Gráfico 5 -	Riqueza da mesofauna edáfica relacionado com a temperatura do solo – TS (°C) e com conteúdo de água do solo – CAS (%) de acordo com as matrizes de <i>Byrsonima triopterifolia</i> A. Juss.....	39

LISTA DE TABELA

Tabela 1 -	Matriz presença (X) ausência (-) dos grupos taxonômicos de acordo com as matrizes da espécie <i>B. triopterifolia</i> A. Juss.....	34
------------	--	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Bioma Caatinga.....	13
2.2 Caracterização da espécie <i>Byrsonima triopterifolia</i> A. Juss.....	15
2.3 Fauna do solo em ambiente de Caatinga.....	17
2.4 Caracterização dos grupos taxonômicos da mesofauna.....	19
2.4.1 Acarina.....	19
2.4.2 Hymenoptera.....	20
2.4.3 Diplura.....	22
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 Inserção territorial da área de estudo.....	25
3.2 Quantificação da mesofauna edáfica.....	27
3.3 Elaboração da matriz de presença/ausência.....	28
3.4 Aplicação dos índices ecológicos.....	29
3.5 Variáveis edafoclimáticas (temperatura e conteúdo de água do solo) relacionadas com a mesofauna edáfica.....	29
3.6 Análise estatística.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1 Quantificação dos grupos taxonômicos da mesofauna edáfica.....	32
4.2 Matriz de presença/ausência.....	33
4.3 Índice de diversidade e uniformidade.....	35
4.4 Mesofauna edáfica relacionada com temperatura e conteúdo de água do solo.....	36
5 CONCLUSÕES.....	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade no território brasileiro é uma das maiores do mundo, especialmente devido a sua variedade de biomas, que contêm elevada riqueza da flora e fauna (PEIXOTO *et al.*, 2016). A Caatinga localizada na região Nordeste é um bioma exclusivamente brasileiro (SEABRA, 2017), e a utilização da sua biodiversidade pela população de forma sustentável é uma alternativa que pode gerar renda e aprimorar a produção local (KIILL *et al.*, 2019). Inúmeras espécies de plantas são utilizadas pela população com a finalidade de produzir alimentos e remédios (MAIA *et al.*, 2017), como é o caso do *Spondias tuberosa* (umbuzeiro) (PAREYN, 2010), *Byrsonima gardneriana* (murici) (SANTOS, 2016a; SILVA, 2019), *Sideroxylon obtusifolium* (quixabeira) (MARQUES *et al.*, 2010), dentre outras.

Na Caatinga as variações edafoclimáticas influenciam a flora e fauna, notadamente a precipitação pluvial na qual se concentra em três meses consecutivos e na maior parte do ano, apresenta um longo período de estiagem de 7 a 9 meses (MONTEIRO, 2021). Esses fatores levaram a flora e fauna a apresentar características que permitem se adaptarem ao alto déficit hídrico. Dentre as espécies endêmicas mais abundantes na Caatinga, destacam-se: *Poincianella pyramidalis* (catingueira) (MATIAS *et al.*, 2017), *Mimosa tenuiflora* (jurema preta), *Commiphora leptophloeo* (umburana) (ALVES *et al.*, 2017a; SILVA *et al.*, 2020), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique) (CERRATINGA, 2021), *Opuntia cochenillifera* (palma forrageira) (COSTA *et al.*, 2019).

Em relação a fauna edáfica, na Caatinga há uma ampla diversidade de microrganismos e invertebrados, classificados em microfauna, mesofauna e macrofauna (BRIONES, 2014). A microfauna é representada por organismos com até 0,2 mm, como rotíferos, protozoários e nematoides (ANDRADE e RAMOS, 2020). A mesofauna apresenta um comprimento entre 0,2 e 2 mm, destacando-se Acarina, Collembola, Diplura, Protura dentre outros (JACQUES *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2018a). Os organismos da macrofauna possuem comprimento ≥ 2 mm, como Hymenoptera, Isoptera, Coleoptera, Orthoptera e outros (TOMA *et al.*, 2017a).

Os organismos edáficos são compostos por muitas espécies que interagem entre si, com o solo e as espécies vegetais (GUERRA *et al.*, 2020). O estudo desses invertebrados contribui para o funcionamento do ecossistema (RIBEIRO *et al.*, 2019), uma vez que têm importantes funções ecológicas, como o abastecimento de água no solo através de construção e manutenção da porosidade através da bioturbação, ciclagem de nutrientes com a mineralização e atividade

de enzimas no solo, deposição e seleção de partículas, controle biológico das pragas do solo, dentre outras funções (CARDOSO e ANDREOTE, 2016; PINTO, 2018).

Esta pesquisa é importante, já que faz uma amostragem da mesofauna edáfica e mostra a distribuição, diversidade, uniformidade, riqueza e abundância dos organismos na área, com informações relevantes para a comunidade local e científica, visando a conservação da biodiversidade, uma vez que esses invertebrados, segundo Freitas (2018) são considerados bioindicadores da qualidade do solo, e auxiliam na recuperação de áreas degradadas.

A abundância, riqueza, diversidade e uniformidade da fauna do solo são influenciadas por inúmeros fatores edáficos, vegetais, topográficos e climáticos (CRUZ, 2015). E as intervenções antrópicas também podem interferir na dinâmica dessas comunidades, e consequentemente, nas suas funções ecológicas. Alguns exemplos de ações antrópicas ocorrentes na Caatinga é a retirada da vegetação nativa para pastagem, extração de lenha, ou como agricultura itinerante (SAMPAIO, 2010; SOUZA *et al.*, 2015). Sampaio (2010), relata que apenas 40% da Caatinga ainda apresenta vegetação nativa, ainda assim, essa área continua sendo explorada. O autor informa ainda que há poucas áreas com vegetação preservada, sendo que a maioria geralmente são encontradas em áreas menos acessível.

Diante dessas informações, elaborou-se o questionamento: há variação na distribuição, diversidade, riqueza e abundância dos grupos taxonômicos da mesofauna edáfica entre os pontos amostrais em área de Caatinga com ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss? Para responder a esses questionamentos foi elaborada a seguinte hipótese: os organismos da mesofauna edáfica apresentam variações na distribuição, diversidade, riqueza e abundância entre as matrizes de *B. triopterifolia*, em razão da influência das condições edafoclimáticas locais, como a temperatura e conteúdo de água do solo.

O trabalho teve como objetivo verificar se há diferença na diversidade, uniformidade, riqueza, abundância e distribuição dos grupos taxonômicos da mesofauna edáfica entre os pontos amostrais em área com ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss na Caatinga de Olho D'Água do Casado, Alagoas. Tendo como objetivos específicos: a) Quantificar a abundância e riqueza da mesofauna edáfica; b) Levantar a presença/ausência dos grupos taxonômicos de acordo com as matrizes de *B. triopterifolia*; c) Avaliar a diversidade e uniformidade da mesofauna edáfica pelos índices de Shannon e Pielou; d) Relacionar as variáveis edafoclimáticas com a mesofauna do solo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bioma Caatinga

O bioma Caatinga está localizado na região Nordeste, abrangendo uma área de 844.453 Km², sendo apontado como exclusivamente brasileiro (BRAND, 2017). Engloba os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, Sergipe, Pernambuco, Alagoas e a região norte do estado de Minas Gerais (SOUZA *et al.*, 2016). Em tupi-guarani Caatinga, significa “mata branca”, devido a cor da vegetação durante a estação seca (TABARELLI *et al.*, 2018).

Esse bioma encontra-se em uma região de clima semiárido, caracterizada pela baixa pluviosidade e altas temperaturas, representada por duas estações, uma chuvosa que varia de 3 a 5 meses, com chuvas locais, torrenciais e irregulares, e outra de estiagem, mais longa, variando de 7 a 9 meses (SILVA, 2016a). A Zona de Convergência Intertropical é um dos principais sistemas meteorológicos que ocasiona esse regime de precipitação (COSTA, 2018), ou seja, esse sistema produz a maioria das chuvas na região Semiárida (SILVA *et al.*, 2017a).

De acordo com a classificação de Köppen adaptada ao Brasil, o bioma Caatinga encontra-se sob a influência de um clima semiárido do tipo BSh – Tropical Semiárido, com precipitação anual entre 300 e 800 mm, com a média de 700 mm, temperatura do ar média correspondente a 28 °C e umidade do ar de 60% (ALVARES *et al.*, 2014; SOUZA, 2017). Desse modo, as temperaturas são elevadas durante o dia e baixas durante a noite, retratando uma baixa umidade e uma alta evapotranspiração, sendo destacada pela insolação, além do índice pluviométrico baixo e irregular (LIMA *et al.*, 2019).

O bioma Caatinga recobre várias unidades geomorfológicas, divididas em grandes unidades de paisagem em relação com os seus aspectos morfoestruturais, tal como as Depressões Sertanejas, Planalto da Borborema, Serras, Maciços e Inselbergs, Chapadas, Bacias Sedimentares, Áreas Aluviais (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2016; SOUZA, 2020).

Os remanescentes vegetacionais do bioma Caatinga encontram-se distribuídos sobre solos são rasos, pedregosos e mineralmente ricos, e com baixos teores de matéria orgânica (SOARES, 2017). Em extensão territorial, os solos predominantes nessa região são os Neossolos ocupando 27,32%, seguidos por Latossolos (25,94%), Argissolos (15,59%), Luvisolos (12,18%), Planossolos (10,84%) e Cambissolos com 6,02% (GAMA e JESUS, 2020). Todas essas classes de solos distribuídas por todo o Semiárido, na qual o bioma Caatinga

se encontra inserido, estão fortemente relacionadas com a vegetação, relevo e clima (ARAÚJO, 2018). Nas bacias sedimentares segundo Guimarães (2016) os solos são porosos e o lençol freático é mais profundo, sendo que rios nascem no interior do continente e deságuam no mar. O autor ainda informa que nos terrenos cristalinos a infiltração da água só é possível nas fraturas das rochas.

Grande parte do bioma Caatinga que se encontra na região Semiárida do nordeste brasileiro é marcado pela presença da Caatinga Hipoxerófila com trechos de Floresta Caducifólia, cuja folhas são perdidas durante a estação seca (MORO, 2013). Segundo Pereira Filho *et al.* (2010) este bioma caracteriza-se por apresentar formações xerófilas, lenhosas, decíduas, em geral espinhosas, com presença de plantas suculentas e estrato herbáceo estacional, além de uma ampla variação florística.

Destacam-se as famílias das Leguminosae, Convolvulaceae e Euphorbiaceae, que transitam entre os lajedões, campos herbáceos e as matas (DOURADO *et al.*, 2016). Há mais de 4.000 espécies de Angiospermas, distribuídas em 177 famílias, com os maiores destaques para: Poaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Apocynaceae, Rubiaceae, Malvaceae, Orchidaceae, Melastomataceae (MACÊDO, 2018).

As espécies vegetacionais mais notáveis desse bioma são *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), *Cnidoscolus quercifolius* (favela), *Poincianella bracteosa* (catingueira), *Tacinga palmadora* (palmadora), *Pilosocereus pachycladus* (facheiro) (FEITOZA *et al.*, 2016). Na região das dunas do São Francisco há uma grande variedade de espécies com distribuição restrita, como: *Croton arenosus* (folha-imperial), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique); nos locais de solos férteis há Caatinga Arbórea, cuja formação envolve: *Cavanillesia umbellata* (barriguda-lisa), *Brasiliopuntia brasiliensis* (cacto pé de mamão) e *Samanea inopinata* (sete-cascas); nas Chapadas Diamantina e Araripe, além do norte de Minas Gerais e sudoeste da Bahia, encontram-se espécies endêmicas como: *Luetzelburgia auriculata* (angelim da folha miúda), *Allamanda puberula* (alamanda amarela) (MESQUITA *et al.*, 2017; FERNANDES, 2018; OLIVEIRA, 2021).

As plantas nativas desse bioma apresentam diversas utilidades e podem ser aproveitadas como fontes: medicinal, forrageiro, produção de óleo, cera, fibra, recurso madeireiro, energético e ornamental, frutífera, fonte de alimentos e abrigo para a fauna, dentre outros (SOUZA *et al.*, 2017).

2.2 Caracterização da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss

O gênero *Byrsonima* é um dos maiores da família Malpighiaceae com cerca de 150 espécies amplamente distribuídas na América Central e do Sul (SILVA *et al.*, 2013), sendo que no território brasileiro várias espécies podem ser encontradas nos domínios fitogeográficos da Amazônia (51 espécies), Cerrado (49 espécies), Mata Atlântica (27 espécies), Caatinga (14 espécies) e Pantanal (4 espécies) (FRANCENER, 2020).

Ainda segundo o autor, há 99 espécies no Brasil, que corresponde 66% de toda a diversidade do gênero, sendo que a região que possui o maior número de espécies registradas é a região Norte (59), em seguida a região Sudeste (53), Nordeste (43), Centro-Oeste (34) e Sul (10). Na região Nordeste são distribuídos em todos os estados, com destaque para o estado da Bahia que apresenta maior número de espécies de *Byrsonima* na região (SEIXAS *et al.*, 2011).

As espécies desse gênero são conhecidas popularmente como murici-amarelo, murici-vermelho, murici-da-chapada, murici-branco, murici-da-serra, murici-das-capoeiras, murici-do-campo, murici-da-praia, muricizinho, mirici, murici-de-flor-vermelha, muricis, murici-de-flor-branca, mixiri, murici-orelha-de-burro, murici-do-brejo, murici-da-várzea, murici-da-mata, dentre outras (GOMES, 2005; GUILHON-SIMPLICIO e PEREIRA, 2011; CERRATINGA, 2021).

As espécies do gênero *Byrsonima* apresentam um rápido crescimento, e suas flores são vistosas com uma coloração rosada ou amarela e estruturada em pequenos racemos, podendo ser arbórea, herbácea ou arbustiva (ALBERTO *et al.*, 2011; GUIMARÃES, 2017). As flores das espécies *Byrsonima* são diclamídeas, zigomorfas e hermafroditas, e seus frutos são pequenos e arredondados, com sabor agri-doce e comestível ao natural (SOUTO e OLIVEIRA, 2005; GONÇALVES *et al.*, 2013; REGO *et al.*, 2014).

Os frutos são usados para a fabricação de sucos, doces, sorvetes, dentre outras utilidades, além de serem medicinais e podendo combater anemia, diabetes, resfriado, fortalecer os ossos, além de inúmeros outros benefícios para a saúde (ROLIM *et al.*, 2013; CARVALHO, 2015; AUR, 2017). Com isso, é possível utilizar por exemplo, a casca do caule para fazer chá, na prevenção de doenças intestinais, além de ser utilizada como febrífugo e adstringente (MONTEIRO e PIRES, 2016; PINTO, 2016). O tronco de diversas espécies de *Byrsonima* são utilizadas também, na construção civil, produção de celulose e lenha, e suas plantas são

diuréticas, mas se utilizadas em alta dose, pode ser tóxica (GUIMARÃES, 2017; ARAUJO *et al.*, 2018).

Byrsonima triopterifolia A. Juss (Figura 1A) é uma espécie arbustiva, com altura variando entre 1-6 m, cujas condições ambientais locais tornam-se fator determinante para a estruturação da espécie (LIMA, 2021). A inflorescência é do tipo cincino contendo pedicelo, ou seja, uma haste que liga a flor ou o fruto de uma inflorescência ao seu eixo, além de suas pétalas apresentarem cores brancas e/ou rosadas com anteras desprovidas de pêlos e folhas seríceas ou glabrescentes (Figura 1B) (FRANCENER, 2020; SANTOS *et al.*, 2018). A textura superficial dos frutos dessa espécie segundo Francener (2020) é glabro e com formato esférico, além de ser drupa verde com manchas alaranjadas quando imaturas, podendo medir até 5 mm de diâmetro (Figura 1C).

Figura 1 - Matriz (A), Flor (B) e Fruto (C) da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss localizada na área de estudo.



Fotos: Maria Betania Vieira de Souza Lima, set. de 2019.

O fruto murici, segundo Pinto *et al.* (2019), é utilizado como fonte de trabalho para diversas famílias por meio do seu extrativismo, sendo importante para a comunidade e fauna

local. Os Autores ressaltam a importância de estudar os frutos dessa espécie, porque ainda há pouco conhecimento sobre a sua reprodução, os agentes polinizadores, dentre outros. Silva *et al.* (2013), relatam que as espécies desse gênero são importantes no processo de recuperação de áreas degradadas.

2.3 Fauna do solo em ambiente de Caatinga

A fauna do solo é constituída por uma variedade de grupos de animais invertebrados que vivem permanentemente ou que passa um ou mais ciclos de vida no solo, sendo que sua composição está relacionada a inúmeros fatores biológicos que interagem entre si (SILVA *et al.*, 2017b). São classificados pelo hábito alimentar, forma de locomoção, local onde se encontra no solo, dentre outros (SILVA *et al.*, 2016a). A classificação mais utilizada é a que considera a medida do seu comprimento, onde a microfauna é representada pelos organismos menores que 0,2 mm, a mesofauna de 0,2 a 2,0 mm e macrofauna maiores que 2,0 mm (SANTOS *et al.*, 2015).

A microfauna consiste em animais microscópios e inclui nematoides, rotíferos e tardígrados (LEWINSOHN e PRADO, 2005). Toma *et al.* (2017b) informam que esses organismos necessitam de solos úmidos, além de utilizarem os poros do solo em busca de alimento e proteção. Esses organismos possuem ciclos de vida consideravelmente rápido, e se alimentam de raízes das plantas, outros animais e microrganismos (CARES e HUANG, 2010).

A mesofauna inclui organismos como ácaros (Acarina), colêmbolos (Collembola), dipluro (Diplura), proturo (Protura), sínfilos (Symphyla), dentre outros. Mesmo sendo dependentes da umidade do solo, esses organismos são caracteristicamente terrestres e se alimentam principalmente de matéria orgânica em decomposição, fungos e outros organismos menores (MORSELLI, 2007; SILVA e AMARAL, 2013). E os grupos dominantes conhecidos no Brasil são Acarina e Collembola com 1.500 e 270 espécies, respectivamente (EMBRAPA, 2015; ABRANTES *et al.*, 2010).

A macrofauna abrange mais de 20 grupos taxonômicos, dentre os quais estão cupim (Isoptera), formiga (Hymenoptera), besouro (Coleoptera), aranha (Araneae), mosca (Diptera), barata (Blattaria), grilos (Orthoptera), dentre outros (OLIVEIRA, 2012; FORMIGA, 2014). Esses organismos se alimentam basicamente de partes das plantas, matéria orgânica do solo, serapilheira, raízes e fungos, dentre outros. Quando criam galerias e ninhos subterrâneos ao

cavar, modificam as propriedades físicas do solo, além de conceber recursos para outros organismos (BROWN e JAMES, 2007; MARQUES *et al.*, 2014).

A fauna do solo pode ser classificada em dois grupos, a fauna de superfície e subterrânea (ZEPON, 2015). Dionísio *et al.* (2016) relatam que na subterrânea os organismos raramente chegam à superfície do solo, habitando geralmente no horizonte A, raramente são afetados pelos eventos microclimáticos e manejo do solo. Os autores ainda informam que na fauna de superfície os organismos vivem no horizonte O, sob material orgânico, se locomovem com muita velocidade, e possuem sensores bem desenvolvidos. Comparsi *et al.* (2021) relatam que para a sobrevivência desses organismos, é necessário que o solo tenha boa qualidade de matéria orgânica para o fornecimento de nutrientes e energia.

Os organismos da macrofauna e mesofauna contribuem para melhorar as condições físicas do solo, além de realizar a fragmentação dos resíduos vegetais depositados, e consequentemente facilita as atividades dos microrganismos, que tem a função da decomposição desses resíduos e ciclagem dos nutrientes (CARVALHO, 2014; PECH, 2018).

A diversidade dos organismos no solo é influenciada pelas condições microclimáticas, tipo de solo e vegetação. Segundo Vasconcellos *et al.* (2010) a abundância e atividade dos organismos são influenciadas pelas variáveis microclimáticas, como precipitação pluvial, umidade e temperatura do solo, que favorecem a distribuição e/ou atividade destes organismos no solo.

Os corpos da comunidade edáfica são constituídos por aproximadamente 90% de água, sendo assim, a precipitação pluvial e umidade do ar interferem na vida desses organismos já que auxiliam nas suas atividades no solo (KRETSCHMER, 2016).

Estes ajudam na reprodução das plantas, em uma relação de mutualismo, em que os organismos edáficos garantem o transporte das sementes e recebem em troca alimento (ALVES *et al.*, 2017b). Essa dispersão de sementes através da comunidade do solo, auxilia na distribuição de novas populações de espécies vegetais na Caatinga (LIMA *et al.*, 2017).

O estudo da comunidade dos organismos edáficos permite uma avaliação da dinâmica do solo em diferentes tipos de manejo, de modo a contribuir na recuperação de áreas degradadas e consequentemente promove a melhoria da qualidade ambiental (HOFFMANN *et al.*, 2009; ALMEIDA *et al.*, 2017). Segundo Romão e Marchiori (2017) estudos voltados para o

levantamento da abundância dos organismos edáficos, auxiliam o conhecimento do grau de integridade do ambiente estudado, o que contribui para a conservação da biodiversidade.

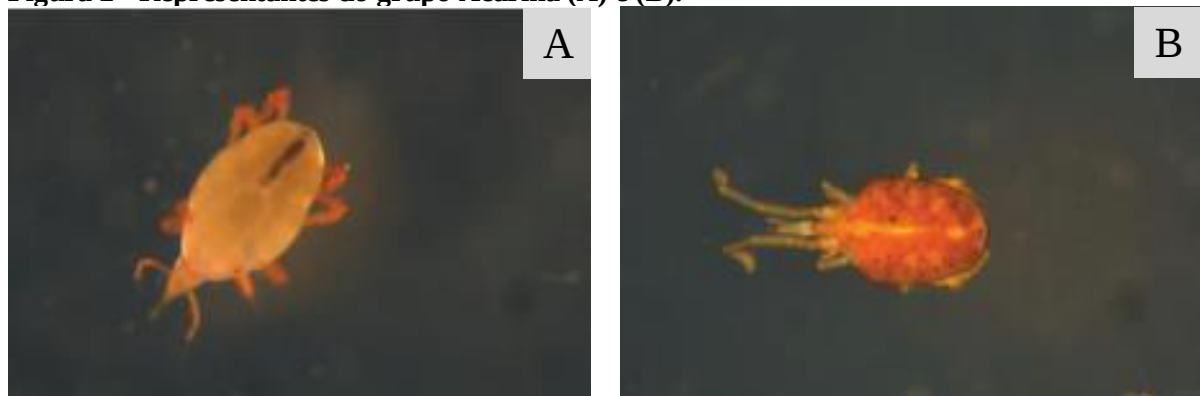
Pela sua intensa participação nos processos biológicos na Caatinga, a fauna edáfica é considerada como importante indicadora da qualidade biológica do solo, podendo ser utilizada para avaliar vários tipos de agroecossistemas (BORGES *et al.*, 2016).

2.4 Caracterização dos grupos taxonômicos da mesofauna

2.4.1 Acarina

Acarina (Figura 2) é o grupo mais abundante da mesofauna edáfica, sendo representado por mais de 1.000 espécies no Brasil, chegando a 78% da totalidade dos organismos na floresta e 84% na pastagem (CAVALCANTE, 2017).

Figura 2 - Representantes do grupo Acarina (A) e (B).



Fonte: Toma *et al.* (2017c).

O grupo dos ácaros, pertencem ao filo Arthropoda, Subfilo Chelicerata, Classe Arachnida e subclasse Acari (MORAES e FLECHTMANN, 2008). Esses organismos habitam os mais diferentes ambientes e podem ser encontrados em maior quantidade na fração orgânica superficial e nos primeiros centímetros da fração predominantemente inorgânica (PEREIRA *et al.*, 2017).

Esses organismos podem ser classificados como ácaros predadores, fitófagos, fungívoros e coprófagos, apresentando hábitos alimentares distintos e diferentes morfologias (ANDRADE-BERTOLO *et al.*, 2011). Os fitófagos têm pernas curtas e movimentos lentos, e se alimentam da parte aérea e subterrânea de plantas (RUPPERT *et al.*, 2005). Os predadores apresentam pernas longas e movimentos rápidos (SATO, 2006), são encontrados no solo, restos de vegetais e musgos, alimentam-se de pequenos artrópodes, nematóides e outros ácaros

(SILVA, 2014). Os fungívoros são sedentários e de movimentos lentos, se alimentam de fungos encontrados nas árvores e solo (AGUIAR-MENEZES *et al.*, 2007). E os coprófagos habitam nos excrementos de animais, e se alimentam desse próprio material fecal ou de pequenos insetos (MAFARELI, 2016).

Os ácaros são decompositores da matéria orgânica do solo, auxiliando na sua mineralização, além de serem predadores de outros ácaros e pequenos organismos que habitam o solo (SANTOS, 2020). Como os ácaros são predadores, agem no controle das populações de outros organismos edáficos, principalmente a microbiota (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2011).

Vários fatores podem influenciar na população de Acarina, como a cobertura do solo, matéria orgânica, espécies vegetais cultivadas e microclima (SILVA, 2017). Em ambiente de Caatinga a incidência solar é elevada e os solos tem pouca retenção de água, mesmo nessas condições os ácaros conseguem participar de importantes processos para a manutenção do equilíbrio do ecossistema, controlando a população ou na ciclagem de nutrientes (SANTOS, 2017). Este grupo se mostra resistente e adaptado às condições microclimáticas da Caatinga, tendo papel fundamental para regulação de fungos (PAULA *et al.*, 2013); são capazes de se adequar às condições edafoclimáticas diferenciadas que esse ambiente estabelece (BRITO *et al.*, 2016).

O uso da fauna edáfica como bioindicadora da qualidade do solo está relacionado com o manejo que o solo recebe, sendo favorecida ou prejudicada pela ação antrópica (MENDES *et al.*; 2013). Os ácaros podem ser usados para determinar a qualidade do solo e as práticas que devem ser adotadas para melhorar as condições do solo (BALOTA, 2017).

Devido a sua dinâmica no solo e sua interação com o agrossistema no ambiente de Caatinga, se encontra intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes, na interface solo/planta (SCHARDONG, 2017).

Desse modo, é indispensável trabalhos que visem avaliar o comportamento dos ácaros no ambiente de Caatinga, informação importante para a sustentabilidade de agroecossistemas (DIONÍSIO *et al.*, 2016).

2.4.2 Hymenoptera

O grupo Hymenoptera (Figura 3) contém mais de 150.000 espécies descritas (PETERS

et al., 2017), sendo mais de 20.000 encontradas na região Neotropical (FERNÁNDEZ e SHARKEY, 2006) e cerca de 10.000 em território brasileiro (CAMARGO *et al.*, 2015). O nome é derivado do grego hymen =membrana; ptera = asas, sendo que alguns grupos perderam suas asas, como as formigas operárias e as vespas da família Mutilidae (STRELOW, 2021).

Figura 3 - Representantes do grupo Hymenoptera: Formiga (A), Abelha (B) e Vespa (C).



Fonte: Embrapa (A e B) (2022) e Ferreira *et al.* (C) (2020).

Pertecem ao filo Arthropoda, Classe Insecta e Ordem Hymenoptera (SALDANHA *et al.*, 2021a) e são divididos em duas subordens, Symphyta e Apocrita (ALVES, 2013). Symphyta contem os membros mais primitivos, incluindo moscas-serra e vespas-da-madeira (UDAYANGANI, 2021). São fitófagos, isto é, se alimentam de plantas específicas e de tecido vegetal (MACEDO, 2021). Enquanto Apocrita contem os membros mais evoluídos, incluindo formigas, abelhas, vespas (MEYER, 2020). Sharkey *et al.* (2012) destacam que essa subordem apresenta características específicas, como uma junção estreita entre o tórax e o abdômen.

O grupo Hymenoptera apresenta uma imensa diversidade de formas, hábitos de vida e tamanhos, podendo alcançar 15 cm de comprimento, como por exemplo as vespas caçadoras e marimbondos (STRELOW, 2021). Algumas espécies de formigas são invisíveis a olho nu, além de outros Hymenopteras apresentarem comprimento de até 0,1 mm, como é o caso das vespas da família Trichogrammatidae (SCHNEIDER, 2017; DIAS, 2019).

Dentre os organismos edáficos, as formigas que pertecem a família Formicidae, habitam em quase todos os ambientes, e por serem insetos sociais vivem em colônias (VENTURA *et al.*, 2010; MARTINS *et al.*, 2020). A rainha é a maior da colônia e tem como principal tarefa, pôr ovos (MESSIAS, 2011). Os machos fecundam as rainhas e posteriormente morrem (SALDANHA *et al.*, 2021b). Os autores ainda mencionam que as operárias são todas fêmeas estéreis e ajudam na alimentação da sua colônia, construção, manutenção e defesa.

Por ser um grupo dominante, esses organismos podem ser encontrados em ecossistemas naturais e antropizados, de modo que várias espécies conseguem se adaptar a diferentes ambientes (MOREIRA *et al.*, 2020). No bioma Caatinga o grupo Hymenoptera é registrado em pesquisas, ficando evidente a adaptação desses organismos em relação a escassez hídrica e altas temperaturas (SANTOS, 2017; SILVA, 2019). Souza *et al.* (2018) também observaram a presença desses organismos em ambientes perturbados e conservados, evidenciando a ocorrência em diferentes tipos de solo.

Segundo Estrada (2017) esses organismos têm importância para o solo e ecossistemas, porque ao construírem seus ninhos no solo, ocorre a troca de energia e nutrientes, aeração do solo e dispersão de sementes. Para Almeida e Queiroz (2015), a criação de ninhos no solo ajuda a aumentar a concentração de fósforo, ferro, nitrogênio, dentre outros elementos fundamentais que enriquecem o solo e consequentemente as plantas ali presentes.

É importante destacar que esses organismos embora venham sendo utilizados como meio de conservar e preservar a biodiversidade (AMARAL *et al.*, 2019), também são considerados pragas agrícolas já que podem desfolhar alguns vegetais, reduzindo a frutificação e a produção da planta, gerando prejuízo à agricultura local (VENTURA *et al.*, 2010). Mello *et al.* (2016) relatam que há alternativas para o seu controle, como a preservação da biodiversidade da fauna, adubação orgânica do solo e manejo de determinadas plantas, como *Leucaena leucocephala* (Leucenas) e *Manihot esculenta* Crantz. (Mandioca) utilizadas para atrair, e *Mentha spicata* L. (Hortelã) e *Ricinus communis* L. (Mamona) para repelir esses organismos.

Além disso contribuem para o desenvolvimento de atividades agrícolas, pois auxiliam na predação de artrópodes e proteção contra a ação de herbívoros (AMARAL *et al.* (2021). Pelos altos valores de diversidade e dominância, os organismos deste grupo são modelos para estudos em diversas áreas, como ambiental, social e econômica (MESSIAS, 2011).

2.4.3 Diplura

O grupo Diplura (Figura 4), compreende até 1.008 espécies e 88 sub espécies, sendo distribuída em 10 famílias com ampla variedade em seu tamanho, forma do corpo, comportamento, reprodução e preferências de habitat, podendo ser encontrados nos ecossistemas terrestres por todo o planeta (SENDRA, 2015). O nome dessa ordem vem do grego, diplos = dois + oura = cauda (VENTURA *et al.*, 2010).

Figura 4 - Representantes do grupo Diplura (A) e (B).



Fonte: Sendra *et al.* (2018).

Pertecem ao filo Arthropoda, Subfilo Hexapoda, Classe Entoganatha e Ordem Diplura (BEUTEL *et al.*, 2017). Podem ser divididos em 10 famílias, sendo três destas dominantes, (Campodeidae, Japygidae e Projapygidae), apresentam diferenças em suas morfologias (SENDRA, 2015; BRITANNICA, 2017). Segundo Sendra *et al.* (2021) a família Campodeidae possuem 491 espécies (49% da biodiversidade dos Dipluros), Japygidae com 343 espécies (34%) e a família Projapygidae contribuem com 15%, e as demais espécies representam apenas 2% da biodiversidade total.

Os Campodeidae raramente ultrapassam de um centímetro, e apresentam cercos alongados, além de se alimentarem de fungos, ácaros, colêmbolos e de outros pequenos artrópodes (BRAD *et al.*, 2021). Esses organismos vivem em habitats terrestres desde o solo até os ecossistemas subterrâneos, onde são decompositores ativos de matéria orgânica em decomposição (SENDRA *et al.*, 2020). De acordo com Sendra (2015), os Japygidae são predadores, utilizando suas pinças para apanhar as suas presas e também se alimentam de outros Dipluros, além de larvas de outros pequenos organismos. Quanto aos Projapygidae, o autor relata que possuem dois cercos curtos, e se alimentam de pequenas presas, microácaros e pseudoescorpiões.

Habitam em solos úmidos, serapilheira ou húmus, e em solos bem estratificados, ocupam todos os horizontes do solo, sendo que as espécies maiores ocupam as camadas superiores representadas pelos horizontes O e A (SIKES, 2019; SENDRA *et al.*, 2019). Podem ser encontrados em desertos e florestas tropicais, além de algumas espécies podendo ser encontradas em cavernas (SENDRA e WEBER, 2018). Alves *et al.* (2014) também relatam em seu trabalho que o grupo Diplura além de habitar solos úmidos, são facilmente encontrados em serapilheiras e rochas.

Diplura é um dos grupos mais abundante na mesofauna edáfica, e em ambiente de Caatinga são encontrados em um maior número entre a camada 0-5 cm do solo, sendo a sua distribuição e abundância influenciadas principalmente pela umidade e temperatura do solo (BARROS *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2016b). De forma complementar, Sendra (2021) destaca que devido o Diplura apresentar um corpo mole e fino, dependem de áreas com umidade elevada e temperaturas moderadas.

São presumivelmente muito sensíveis às ações antrópicas e às mudanças climáticas e, um modelo adequado para estudos ecofisiológicos e alvos prioritários evidentes para a conservação (REBOLEIRA *et al.* 2010; PEDROSO *et al.*, 2016), já que desempenham um papel importante no solo diante das suas interações, como no processo de decomposição de matéria orgânica e húmus, ciclagem de nutrientes, além do metabolismo do solo e produção de componentes causados por agregação do solo (VARGAS e GOMEZ, 2014; SENDRA, 2020). Além de ser relatado que os Dipluras são influenciados pela acidez do solo (MIGLIORINI *et al.*; 2004; BLASI *et al.*, 2013).

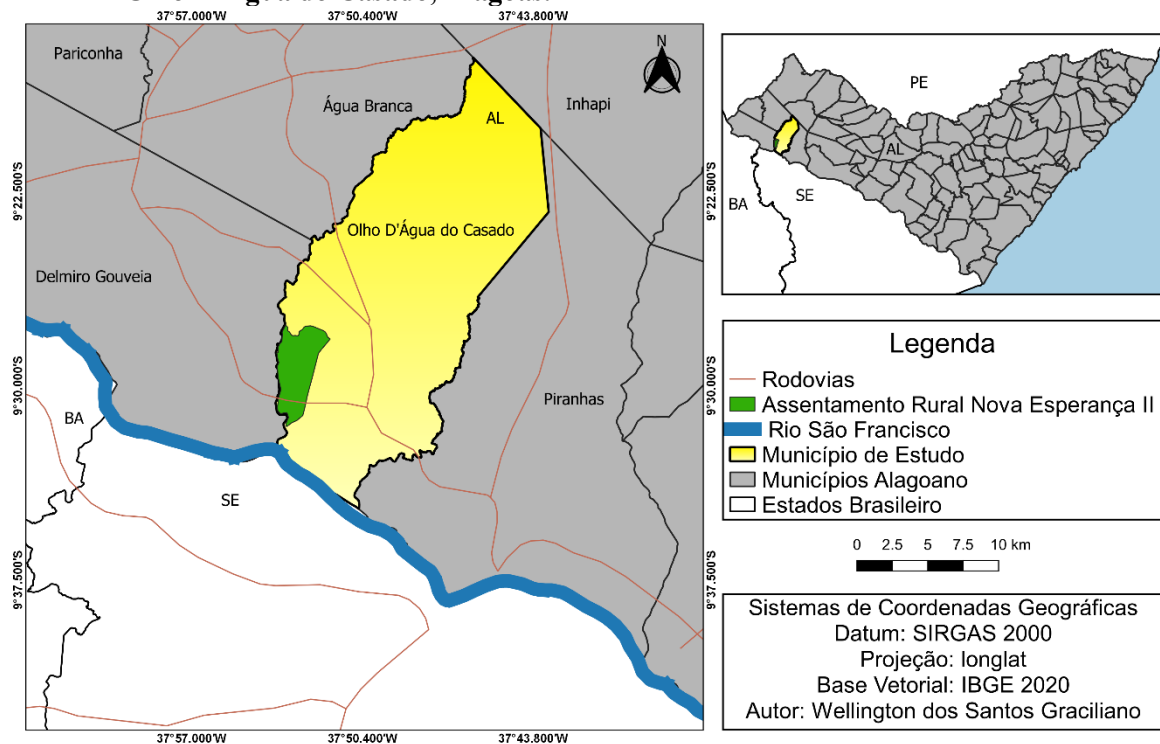
Assim, por serem escassos trabalhos sobre este grupo em ecossistemas de Caatinga, é importante que estes não sejam negligenciados na avaliação ambiental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Inserção territorial da área de estudo

A área de estudo, trata-se de um remanescente de Caatinga de 10.500 m² (1,05 ha) com 70 x 150 m, localizado no Assentamento Rural Nova Esperança II, município Olho D'Água do Casado (Figura 5) com destaque para a presença da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss, além de outras plantas nativas da Caatinga como, *Mimosa tenuiflora* (jurema preta), *Commiphora lephloeos* (imburana), *Capparis flexuosa* (feijão bravo).

Figura 5 - Localização da área experimental inserida no Assentamento rural Nova Esperança II, Olho D'Água do Casado, Alagoas.



Elaboração: Wellington dos Santos Graciliano, fev. de 2022.

O município de Olho D'Água do Casado encontra-se inserido na Mesorregião Geográfica do Sertão Alagoano e Microrregião Geográfica Alagoana do Sertão do São Francisco. A Sede do município localiza-se nas coordenadas geográficas 9° 31' 07'' Sul e 37° 51' 02'' Oeste, com altitude na sua área central de 256 m (IBGE, 2017; SEPLANDE, 2013).

Estudos e mapeamentos de Assis *et al.* (2013), mostram que o clima dominante no município Olho D'Água do Casado é do tipo BSh - Tropical Quente e Seco com chuvas de outono e inverno.

O município Olho D'Água do Casado encontra-se geologicamente inserido na Província Borborema, representada pelos litótipos dos Complexos Belém do São Francisco e Riacho da Barreira, Suíte Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova e Formação Tacaratu. A predominância do relevo no município é suave ondulado, que é cortado por vales. E uma pequena parte da sua área está localizada na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja (MASCARENHAS *et al.*, 2005), também denominado de Pediplano Sertanejo. De acordo com Assis *et al.* (2013), no município ocorrem três unidades geomorfológicas: o Pediplano Sertanejo, as Superfícies Sedimentares Paleozoicas e os Maciços Residuais.

Conforme a Embrapa (2014), os solos predominantemente no município, são os Planossolos Háplicos e os Neossolos (Regolíticos, Litólicos e Quartzarênicos). Os Planossolos Háplicos, geralmente apresentam horizonte subsuperficial B plânico, sendo este constituído por um alto teor de argila, argila dispersa, adensado, e estrutura bem desenvolvida ou maciça distribuídos em relevo plano e suave ondulado. Os Neossolos são pouco evoluídos constituído por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Esses solos, em especial os Neossolos Quartzarênicos são caracterizados por serem rasos com textura arenosa e com presença de cascalhos em relevo plano. Nas vertentes e topos do relevo ondulado e fortemente ondulado ocorre a presença dos Neossolos Litólicos, já nas áreas de relevo plano e suave ondulado, ocorrem os Neossolos Regolíticos. Em ambos os solos, podem existir locais onde pode ser observado afloramentos de rochas (EMBRAPA, 2012).

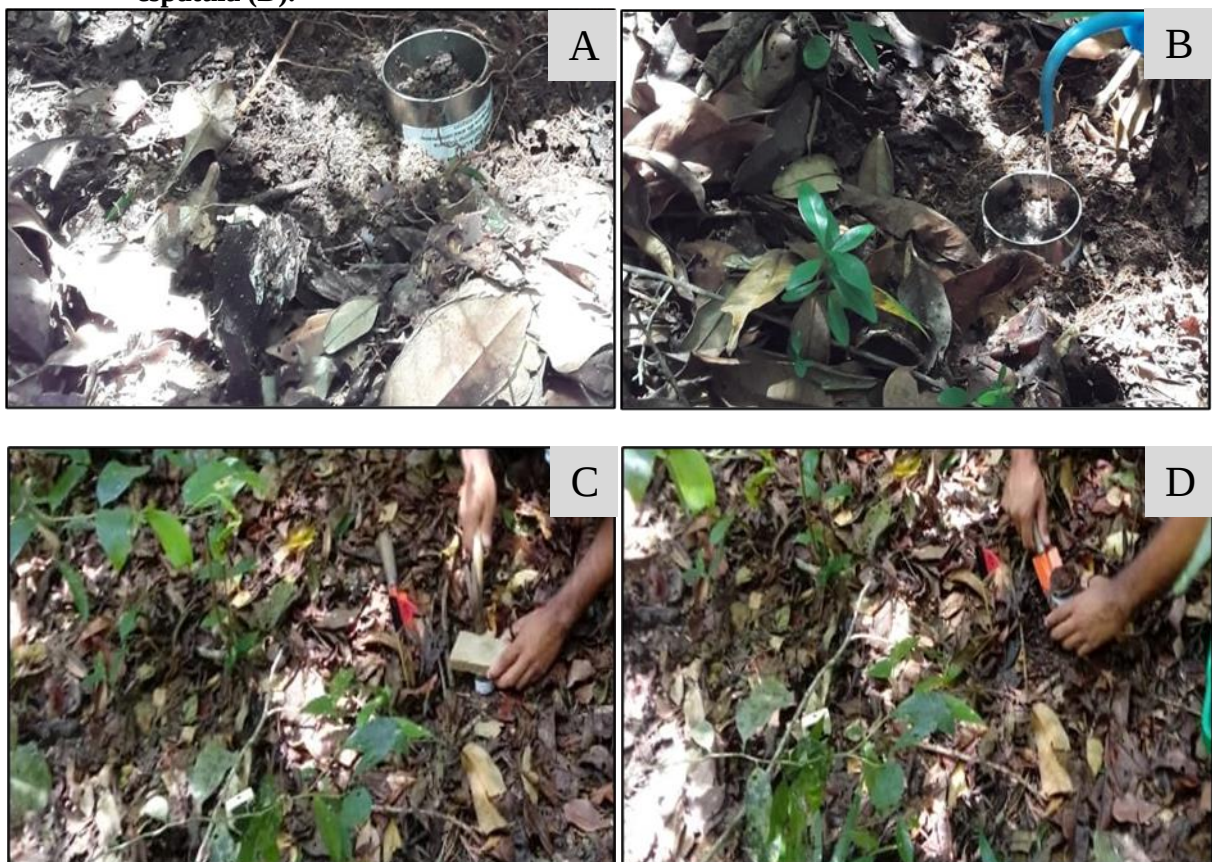
No município de Olho D'Água do Casado, ocorrem remanescentes de Caatinga e áreas de Refúgios Ecológicos. Os remanescentes da Caatinga, recobrem os terrenos cristalinos do pré-cambriano, unidades geomorfológicas do Pediplano Sertanejo e dos Maciços Residuais (ASSIS, 1998 e 2000; ASSIS *et al.*, 2013). Ainda conforme esses autores, algumas das espécies mais comuns da Caatinga encontradas em Alagoas são: a *Cenostigma pyramidale* (catingueira), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), *Mimosa tenuiflora* (jurema preta), *Cereus jamacaru* (mandacaru) e *Pilosocereus gounellei* (xique-xique). As áreas de Refúgios Ecológicos, recobrem os sedimentos da paleozoicos Siluro-Devoniano da Bacia do Recôncavo Tucano-Jatobá, unidade geomorfológica das Superfícies Sedimentares Paleozoicas. Algumas das espécies mais comuns nas áreas de Refúgios Ecológicos encontradas em Alagoas são: *Caesalpinia microphylla* (catingueira-rasteira), *Cnidoscolus* sp. (orelha-de-onça), *Melocactus bahiensis* (coroa-de-frade), *Pilosocereus tuberculatus* (caxacubri), entre outras.

3.2 Quantificação da mesofauna edáfica

A determinação da mesofauna edáfica foi realizada em ambiente de Caatinga, em área com ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss (Murici) no mês de setembro de 2019. A mesofauna do solo foi determinada coletando-se 10 amostras de solo + serapilheira em uma profundidade de 0-5 cm com o uso de anéis metálicos com diâmetro de 4,8 cm e uma altura de 5 cm (Figura 6A). Para o solo coletado não desprender, foi inserido água na área do anel metálico, e em seguida foi aplicado golpes com martelo até que estes fossem totalmente preenchidos com o solo (Figuras 6B e 6C).

Em seguida, os anéis foram retirados com auxílio de espátula, juntamente com o excesso de solo (Figura 6D). Os anéis foram envolvidos com tecidos TNT e tule, presos com liga de látex, e foram guardados em caixa de isopor e transportado até o Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental - LabESA - IGDema - Ufal.

Figura 6 - Anel metálico utilizado para a remoção da mesofauna edáfica (A), Umedecimento do solo (B), introdução do anel metálico no solo (C), retirada da amostra com auxílio de espátula (D).

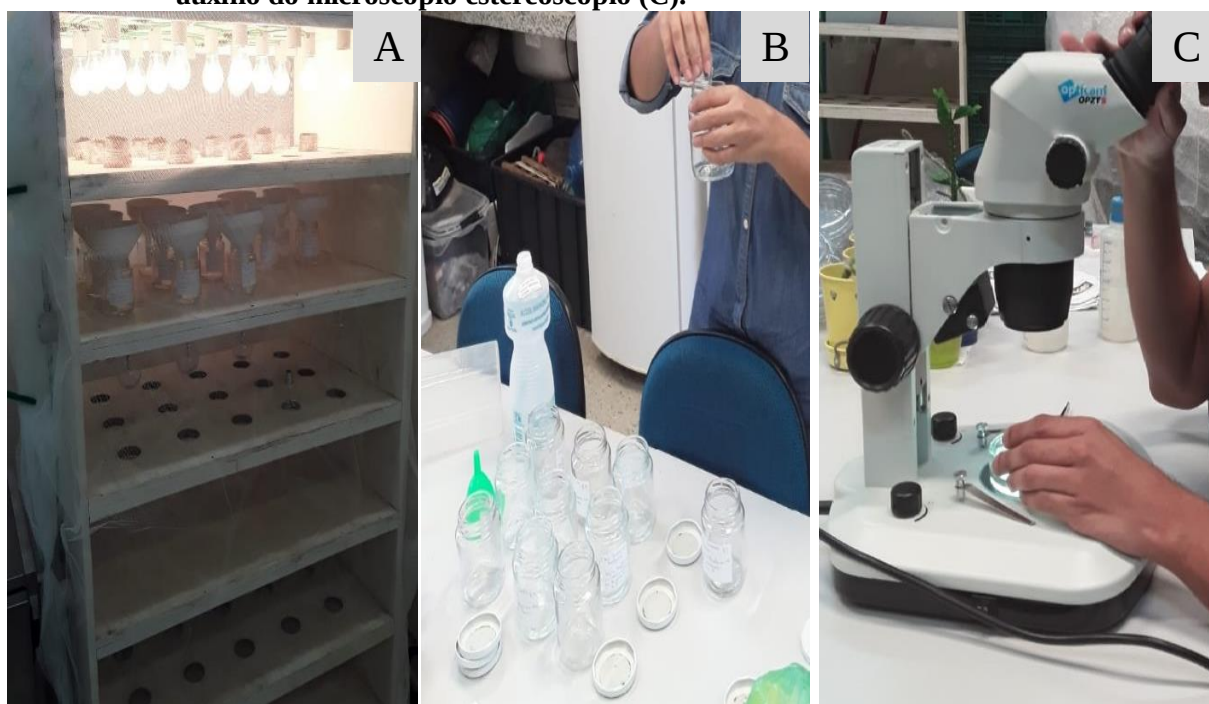


Fotos: Wellington dos Santos Graciliano, set. de 2019.

As amostras foram inseridas na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada durante 96 horas (Figura 7A). A bateria Berlese-Tullgren tem a finalidade de extrair os organismos da mesofauna do solo, simulando o aquecimento do solo pela radiação solar, devido à elevação da temperatura gerada pelas lâmpadas (ARAÚJO, 2010). Os organismos caíram no funil e logo em seguida em um recipiente de vidro no qual já incluía uma solução de álcool etílico a 70% (Figura 7B).

O conteúdo de cada recipiente foi levado para placas de Petri e com auxílio do microscópio estereoscópio foi feita a contagem e identificação dos organismos no nível de ordem (Figura 7C), utilizando chave de identificação de Triplehorn e Johnson (2011).

Figura 7 - Amostras inseridas na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada (A), Recipientes de vidro contendo álcool etílico (B), Identificação dos organismos com auxílio do microscópio estereoscópio (C).



Fotos: Wellington dos Santos Graciliano, out. de 2019

3.3 Elaboração da matriz de presença/ausência

Para a análise da presença ou ausência dos grupos taxonômicos nas *matrizes de B. triopterifolia*, foi elaborada uma matriz binária (LOWENBERG e CARVALHO, 2004). Foi considerada a interseção de linhas e colunas, no qual designou-se (1) = grupo taxonômico presente e (0) = grupo taxonômico ausente. Posteriormente, para uma melhor visualização da matriz, os valores 1 e 0 foram substituídos por (X) = presença e (-) = ausência.

3.4 Aplicação dos índices ecológicos

Para a avaliação da diversidade e uniformidade foram utilizados os índices ecológicos de Shannon (H) e Pielou (e). O Índice de Uniformidade de Pielou (e) é um índice de equabilidade, resultante do índice de Shannon (H), no qual permite demonstrar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies e/ou os grupos existentes (PIELOU, 1977).

O índice de Shannon (H) varia de 0 a 5, sendo que os valores próximos de 0 indicam uma maior dominância de grupos perante outros e o índice de Pielou (e) apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima) (BEGON *et al.*, 1996).

O índice de Diversidade de Shannon foi calculado pela equação:

$$H = -\sum p_i \cdot \log p_i$$

Em que:

$$p_i = n_i/N;$$

n_i = Densidade de cada grupo;

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

O índice de Equabilidade de Pielou foi calculado pela equação:

$$e = H/\log S$$

Em que:

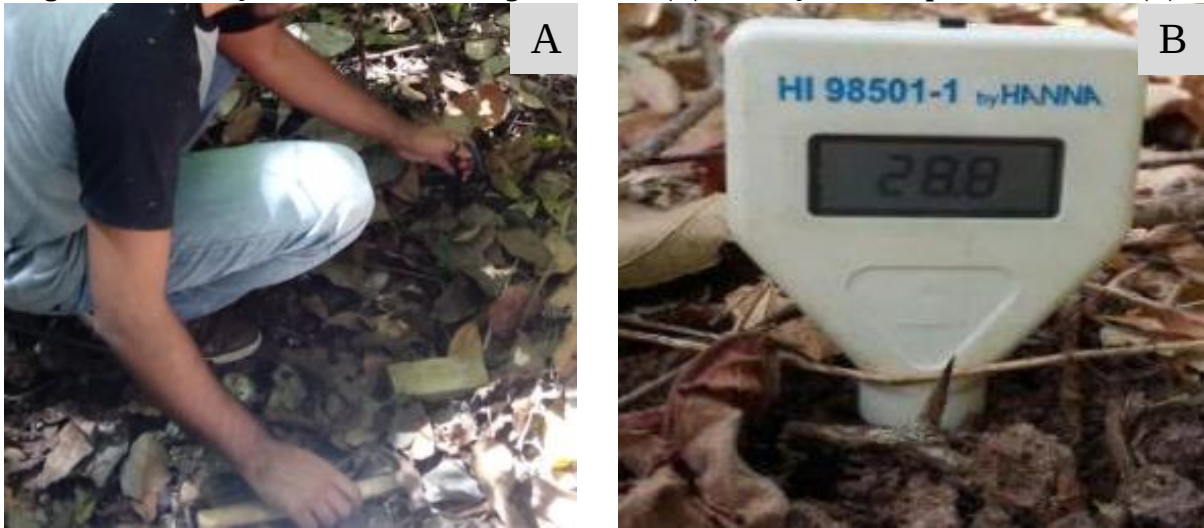
H = Índice de Shannon;

S = Número de espécies ou grupos.

3.5 Variáveis edafoclimáticas (temperatura e conteúdo de água do solo) relacionadas com a mesofauna edáfica

Os dados de temperatura do solo (°C) foram obtidos por meio de medição em campo, nos 10 pontos de coleta, utilizando termômetro digital modelo espeto, instalado no solo, a 0-10 cm de profundidade (Figuras 8A e 8B).

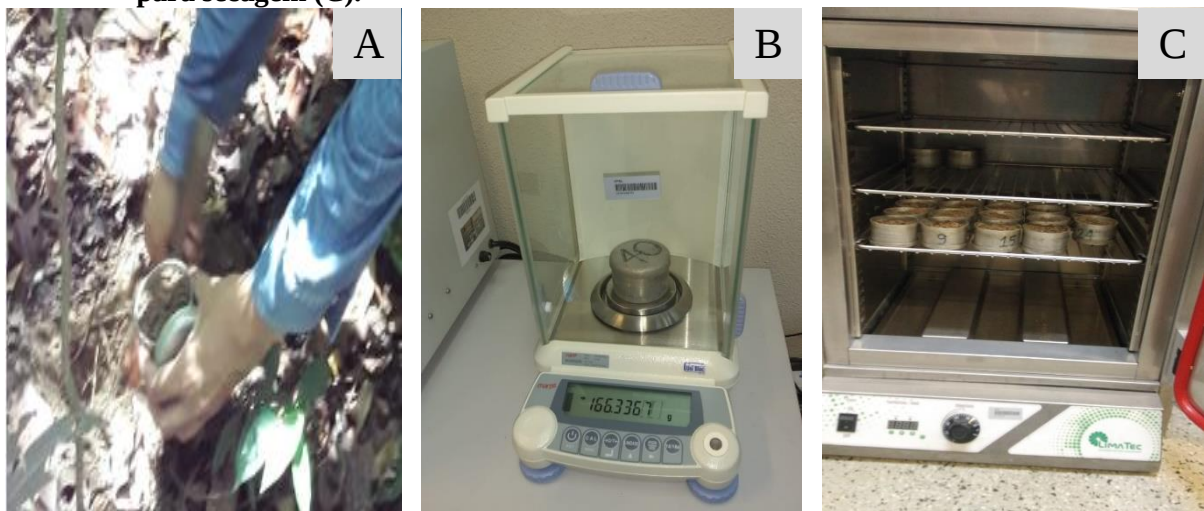
Figura 8 - Instalação do termômetro digital no solo (A) e medição de temperatura do solo (B).



Fotos: Wellington dos Santos Graciliano, set. de 2019.

O conteúdo de água do solo foi determinado por meio de coletas de amostras de solo, na profundidade de 0-10 cm (Figura 9A), e armazenadas em cápsulas de alumínio previamente pesadas e identificadas. Após a coleta as cápsulas foram vedadas com fita isolante e armazenadas em caixa de isopor e transportadas para o LABESA/IGDEMA/UFAL. No laboratório, inicialmente foi feita a pesagem das amostras (solo úmido) (Figura 9B) e em seguida, foram levadas para secagem em estufa (Figura 9C), permanecendo por 24 horas, considerando a temperatura de 105 °C até atingir peso constante. Posteriormente, as amostras foram retiradas da estufa e novamente pesadas para obtenção do peso seco.

Figura 9 - Retirada da amostra de solo (A), pesagem das amostras (B), e latas inseridas em estufa para secagem (C).



Fotos: Wellington dos Santos Graciliano, set. de 2019.

A determinação do conteúdo de água do solo, foi realizada com base da metodologia de Tedesco *et al.* (1995), conforme a equação:

$$\text{CAS\%} = ((P_u - P_s) / P_s) \times 100$$

Em que:

CAS = Conteúdo de água do solo (%);

P_u = Peso do solo úmido (g);

P_s = Peso do solo seco (g).

3.6 Análise estatística

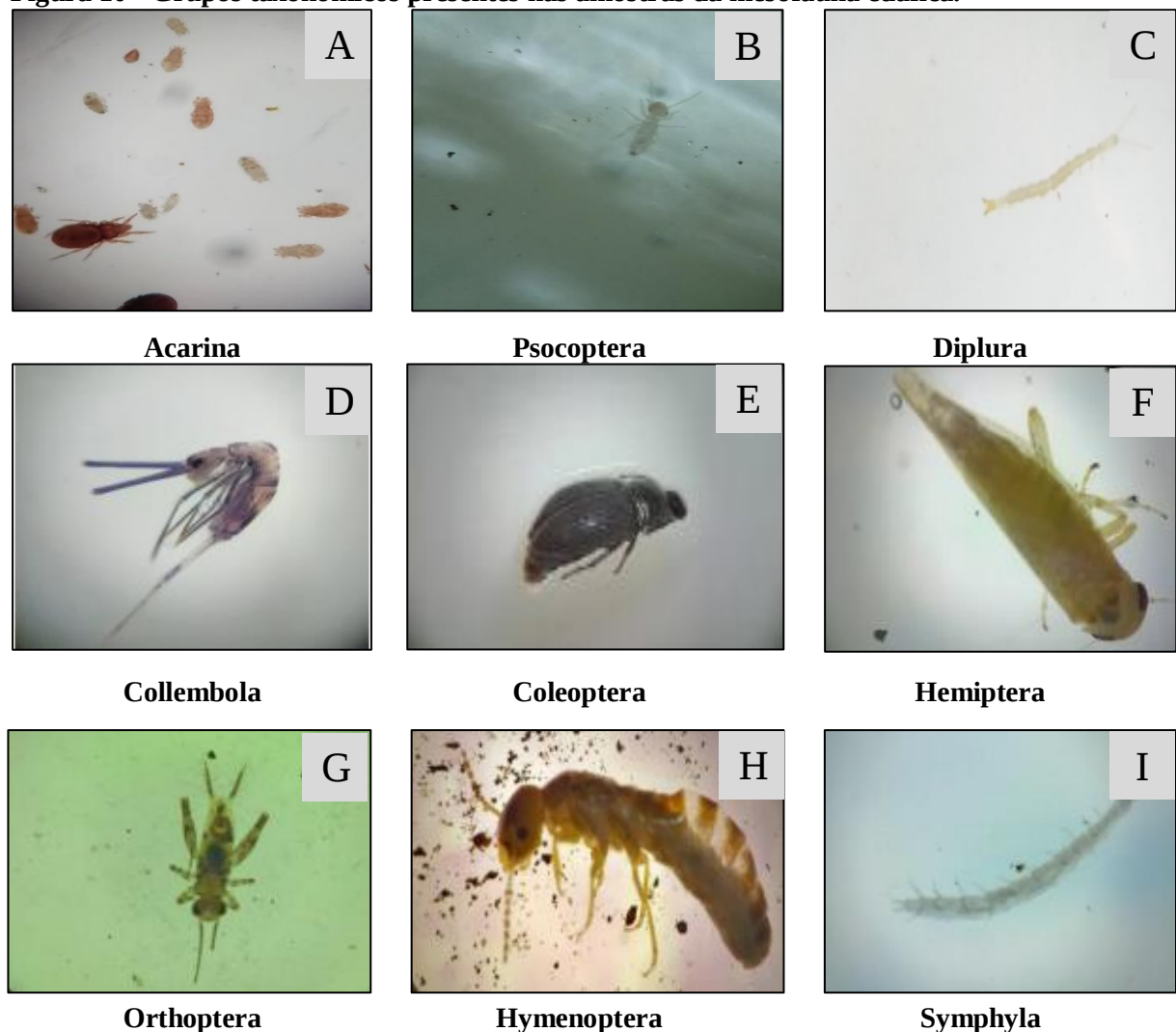
Os dados sobre a quantificação dos grupos taxonômicos, temperatura e conteúdo de água do solo foram analisados pela estatística descritiva com o auxílio do Software Office Excel 2019.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quantificação dos grupos taxonômicos da mesofauna edáfica

A riqueza encontrada nas 10 matrizes da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss foi representada por 9 grupos taxonômicos (Figura 10), e abundância de 84 indivíduos (Gráfico 1A). O grupo Acarina foi o que teve maior abundância com 84,52% (71 indivíduos) do total de invertebrados amostrados (Gráfico 1B).

Figura 10 - Grupos taxonômicos presentes nas amostras da mesofauna edáfica.

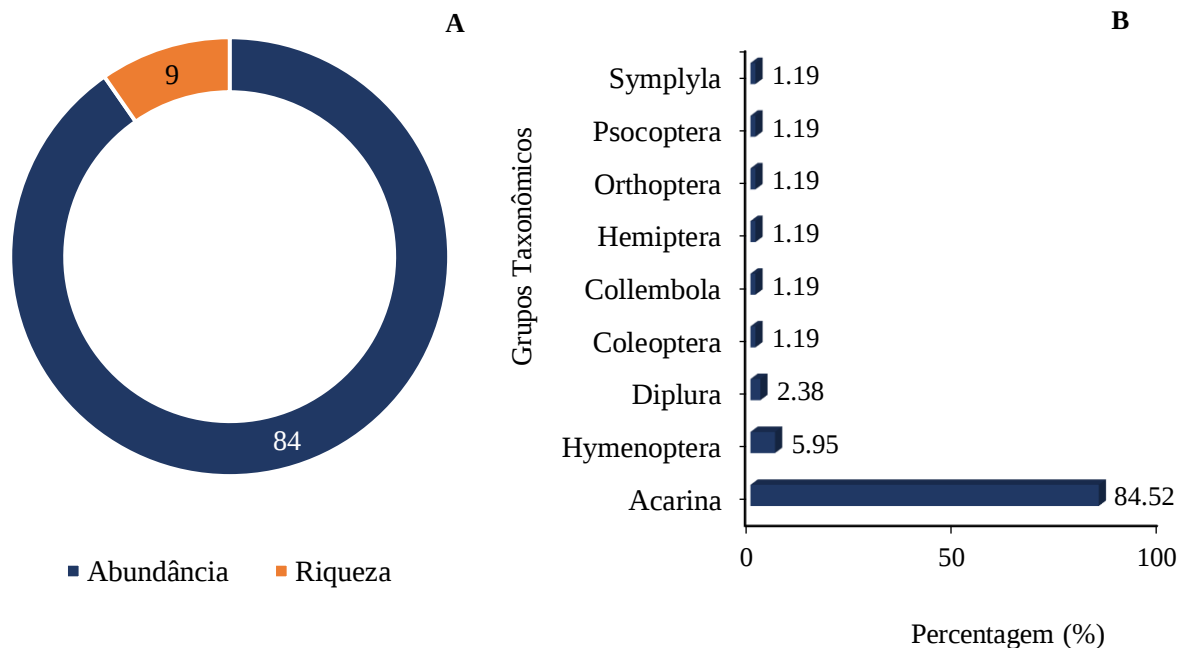


Fotos: Wellington dos Santos Graciliano (A e B) e Maria Betânia Vieira de Souza Lima (C a I), out. de 2019.

A riqueza na área de Caatinga com ocorrência da espécie *B. triopterifolia* foi elevada ao comparar com a pesquisa realizada por Silva (2016b), em áreas de Caatinga de São João do Cariri, Paraíba, nos quais foram identificados cinco (05) grupos taxonômicos em doze coletas mensais. No trabalho realizado por Silva (2017), Acarina também foi o grupo dominante, em

pesquisa realizada em área de Caatinga, na Serra da Caiçara, município Maravilha, Alagoas, em coletas realizadas ao longo de seis meses. Na pesquisa conduzida por Santos (2017) no ambiente de Caatinga, em Santana do Ipanema, no Semiárido Alagoano, também verificou Acarina como grupo dominante e atribuiu sua abundância a adaptação às altas temperaturas da região. Baretta *et al.* (2011) afirmam que o aumento ou diminuição da diversidade dos organismos no solo ocorre pelo fato da fauna edáfica ser sensível as variações microclimáticas do ambiente.

Gráfico 1 - Abundância e riqueza (A) e percentual da mesofauna edáfica (B).



Elaboração: Wellington dos Santos Graciliano, dez. de 2021.

4.2 Matriz de presença/ausência

Pela matriz presença/ausência foi possível observar a presença do grupo Acarina em oito, dos dez pontos de coleta correspondentes as matrizes de *B. triopterifolia* (Tabela 1). Esses resultados são importantes para exibir como são distribuídos os organismos no solo, onde foi possível observar o predomínio deste grupo diante das condições edafoclimáticas do ambiente. Os grupos com ocorrência em apenas um ponto de coleta, foram Coleoptera, Collembola, Hemiptera, Orthoptera, Psocoptera e Symphylla (Tabela 1).

Tabela 1 - Matriz presença (X) ausência (-) dos grupos taxonômicos de acordo com as matrizes da espécie *B. triopterifolia* A. Juss

Grupos taxonômicos	Matrizes									
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀
Acarina	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X
Coleoptera	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Collembola	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Diplura	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X
Hemiptera	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Hymenoptera	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X
Orthoptera	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Psocoptera	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Symphyta	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-

Elaboração: Wellington dos Santos Graciliano, dez. de 2021.

A utilização da matriz presença/ausência na análise dos organismos edáficos, é uma ferramenta importante, pois, possibilita identificar as relações das espécies entre as áreas de amostragem (FROTA *et al.*, 2015). Os autores ainda destacam que através desse método, é possível determinar endemidade e a posição de cada táxon em uma determinada área.

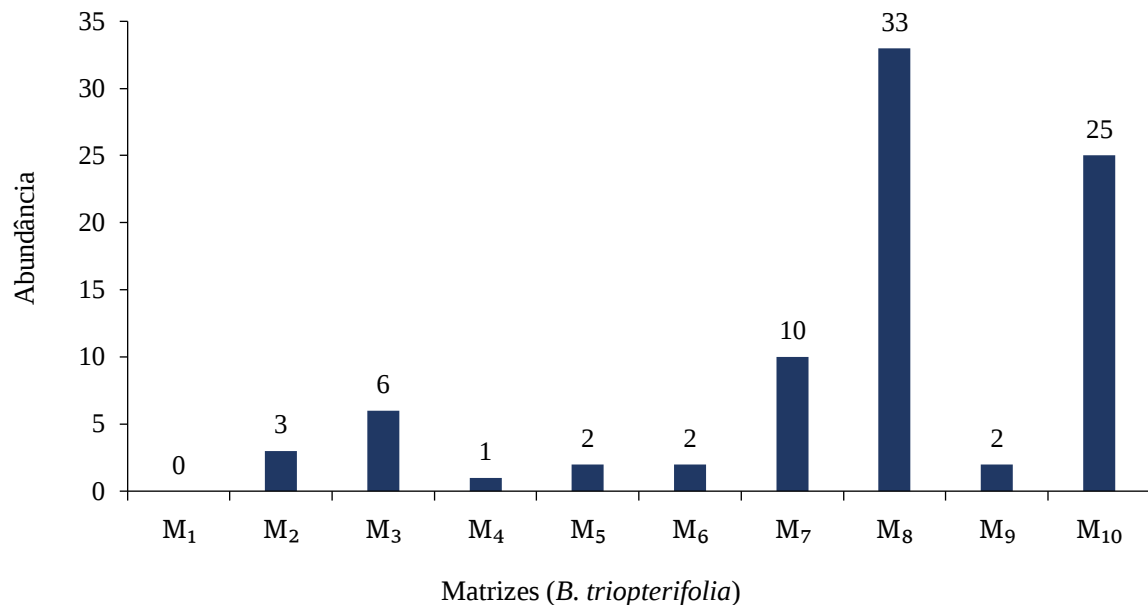
Em trabalho realizado por Silva *et al.* (2018b) na Caatinga Alagoana em área com ocorrência do gênero *Byrsonima*, constataram que as matrizes das espécies desse gênero influenciaram o desenvolvimento e crescimento dos organismos edáficos, uma vez que propiciaram microhabitats mais apropriado para esses organismos, sendo a altura da matrizes um fator determinante para essa influência.

É importante ressaltar que o resultado da matriz presença ou ausência é restrito à amostragem da área de estudo, sendo assim, a ocorrência de grupos taxonômicos pode apresentar resultados distintos, mesmo se a realização de pesquisas ocorrer no mesmo ambiente (LOWENBERG e CARVALHO, 2004).

Observou-se que a abundância da mesofauna apresentou variações entre as matrizes da espécie *B. triopterifolia*, na qual a matriz 8 (M₈) apresentou maior abundância com 33 indivíduos, na matriz 10 (M₁₀) foi detectado 25 indivíduos e na matriz 7 (M₇) foram

identificados 10 indivíduos, sendo que essas três matrizes representaram 80,95% de toda a abundância. Não foram registrados nenhum indivíduo na matriz 1 (M₁) (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Número de indivíduos de acordo com as matrizes da espécie *B. triopterifolia* A. Juss.



Elaboração: Wellington dos Santos Graciliano, dez. de 2021.

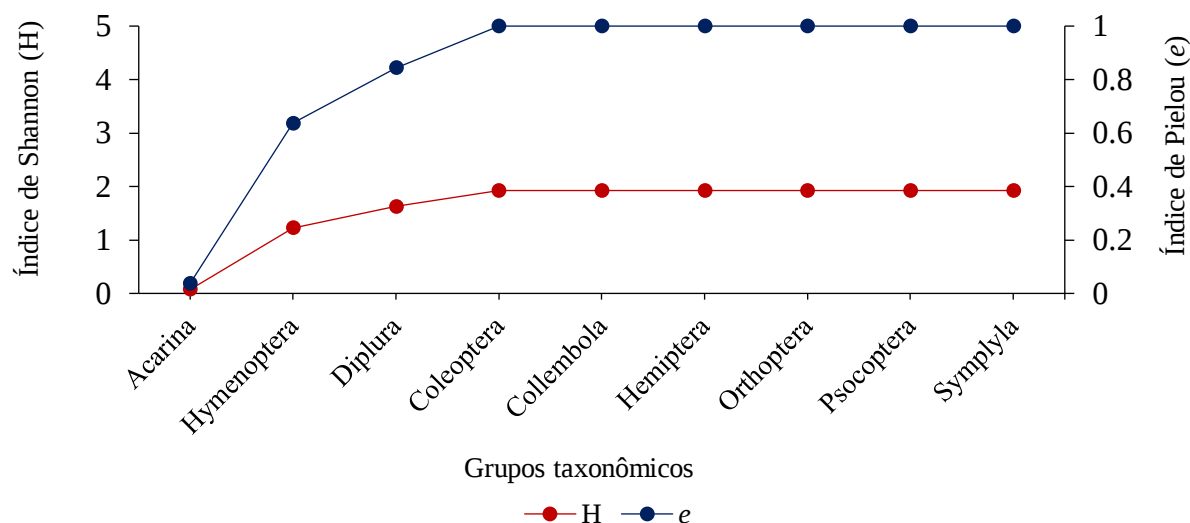
A presença dos organismos edáficos em determinados pontos se deve aos diferentes tamanhos, hábitos e modo de locomoção desses organismos presente no solo (RODRIGUES *et al.*, 2007), além da interferência dos teores de matéria orgânica, proteção do solo e microclima (SANTOS, 2016).

4.3 Índice de diversidade e uniformidade

O grupo Acarina foi o mais dominante entre as matrizes de *B. triopterifolia*, indicado pelos menores valores de diversidade e uniformidade ($H=0,07$; $e=0,03$) (Gráfico 3). Valores baixos segundo Socarrás (2013) indica que este grupo é menos uniforme, ou seja, apresenta maior dominância em relação aos demais grupos.

Os organismos raros, com ocorrência de apenas um indivíduo, ficaram com o índice de ($H=1,92$; $e=1$) e corresponderam aos grupos Coleoptera, Collembola, Hemiptera, Orthoptera, Psocoptera e Symphylla (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Índice de diversidade de Shannon (H) e equabilidade de Pielou (e) de acordo com os grupos taxonômicos.



Elaboração: Wellington dos Santos Graciliano, dez. de 2021.

O grupo Acarina também foi registrado com menores valores dos índices de diversidade e uniformidade, em avaliações realizadas na Caatinga do Semiárido Paraibano, por Santos (2016b), e na Caatinga do Cariri da Paraíba por Formiga *et al.* (2018). Fato também observado por Ribeiro (2013) em área degradada da Caatinga no Semiárido Paraibano, indicando ser resistente e adaptados às condições edafoclimáticas específicas da região Semiárida, como a baixa precipitação e altas temperaturas.

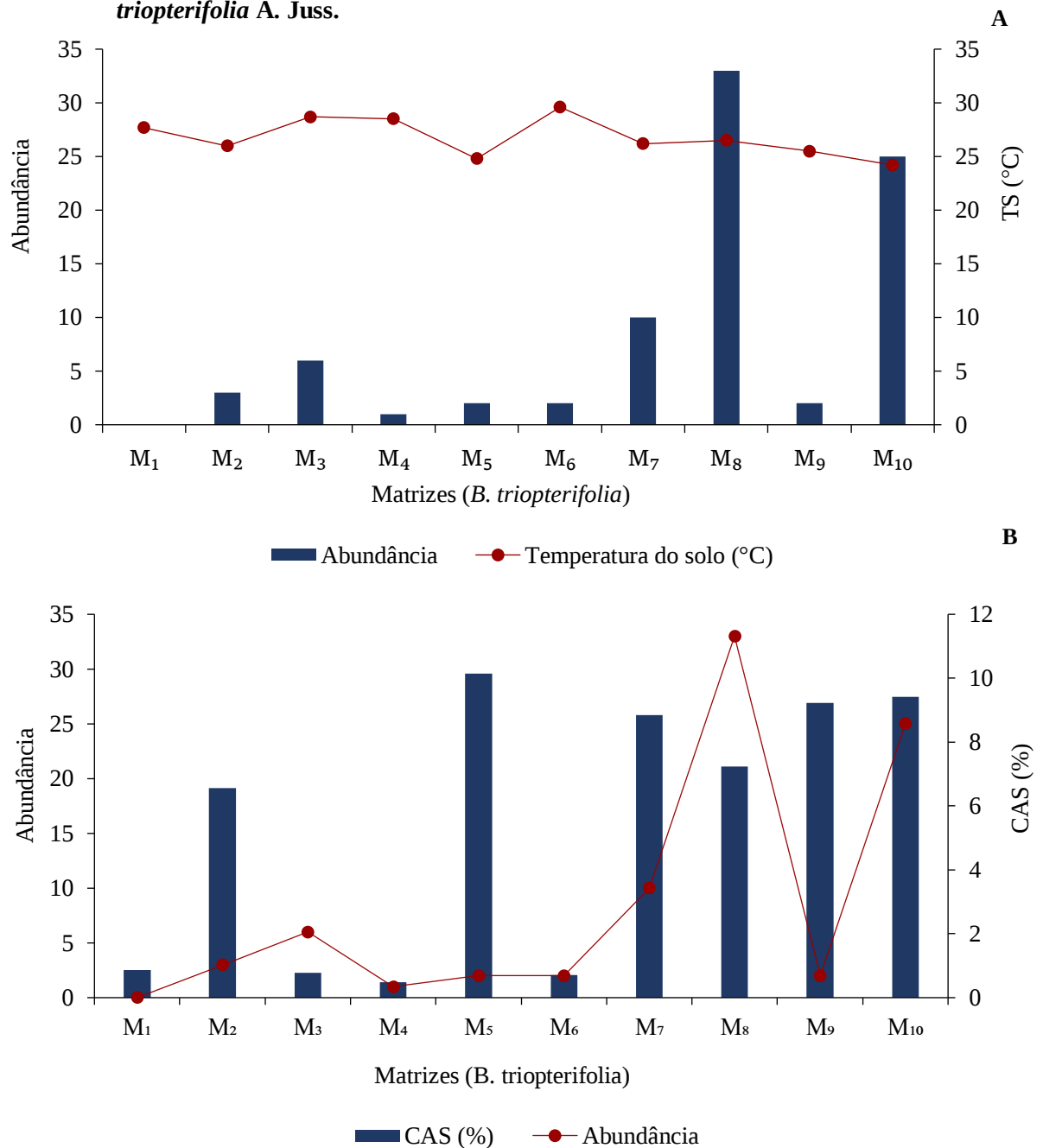
A identificação da diversidade é importante para entender as interações biológicas que ocorrem entre solo e planta (ALBUQUERQUE, 2013), sendo possível elaborar estratégias para a recuperação do solo, já que são considerados agentes bioindicadores (SANTOS *et al.*, 2021). E em determinadas áreas de Caatinga, a vegetação é rala e o solo é exposto às altas temperaturas e baixa umidade, ocorrendo uma diminuição na disponibilidade de alimentos, consequentemente reduzindo o número de grupos mais frágeis (MEDEIROS *et al.*, 2015).

4.4 Mesofauna edáfica relacionada com temperatura e conteúdo de água do solo

Observou-se oscilações nos valores de temperatura do solo entre os pontos de coleta correspondentes as matrizes de *B. triopterifolia*, variando entre 24,2 e 29,6 °C nas matrizes 10 (M₁₀) e 6 (M₆), respectivamente. Houve uma tendência dos menores valores de temperatura do solo se concentrar nas matrizes 7 (M₇) a 10 (M₁₀), além da matriz 2 (M₂) e 5 (M₅) (Gráfico 4A).

Constatou-se variações nos percentuais de conteúdo de água do solo entre as matrizes, oscilando entre as matrizes 4 (M_4) (0,48%) e 5 (M_5) (10,15%). Foi verificado que os valores de conteúdo de água do solo foram inversamente proporcionais a temperatura do solo, que detiveram maiores percentuais entre as matrizes 7 (M_7) e 10 (M_{10}), além das matrizes 2 (M_2) e 5 (M_5) (Gráfico 4B).

Gráfico 4 - Abundância da mesofauna edáfica relacionado com a temperatura do solo – TS (°C) e com conteúdo de água do solo – CAS (%) de acordo com as matrizes de *Byrsonima triopterifolia* A. Juss.



Essas variáveis influenciaram a distribuição dos organismos edáficos entre as matrizes de *B. triopterifolia* no ambiente estudado, uma vez que entre as matrizes 7 (M₇) e 10 (M₁₀) apresentaram maior conteúdo de água do solo (Gráfico 4B) e menor temperatura do solo (Gráfico 4A).

Conforme Jegede *et al.* (2017) a distribuição dos organismos no solo, é influenciada por variações microclimáticas, uma vez que ocorre alterações nos ciclos hidrológicos e condições abióticas, consequentemente resultando em mudanças na estruturação da comunidade edáfica. Há diversos fatores que afetam a distribuição dos organismos edáficos, e Cruz (2015) relata que esses organismos apresentam variações devido aos fatores climáticos, como temperatura e umidade.

É importante destacar que a decomposição do material vegetal encontrado no solo, é fortemente influenciado pela temperatura, consequentemente influencia na dinâmica dos organismos edáficos, nos quais atuam em inúmeros processos, como a ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica e fertilidade do solo (COSTA *et al.*, 2013).

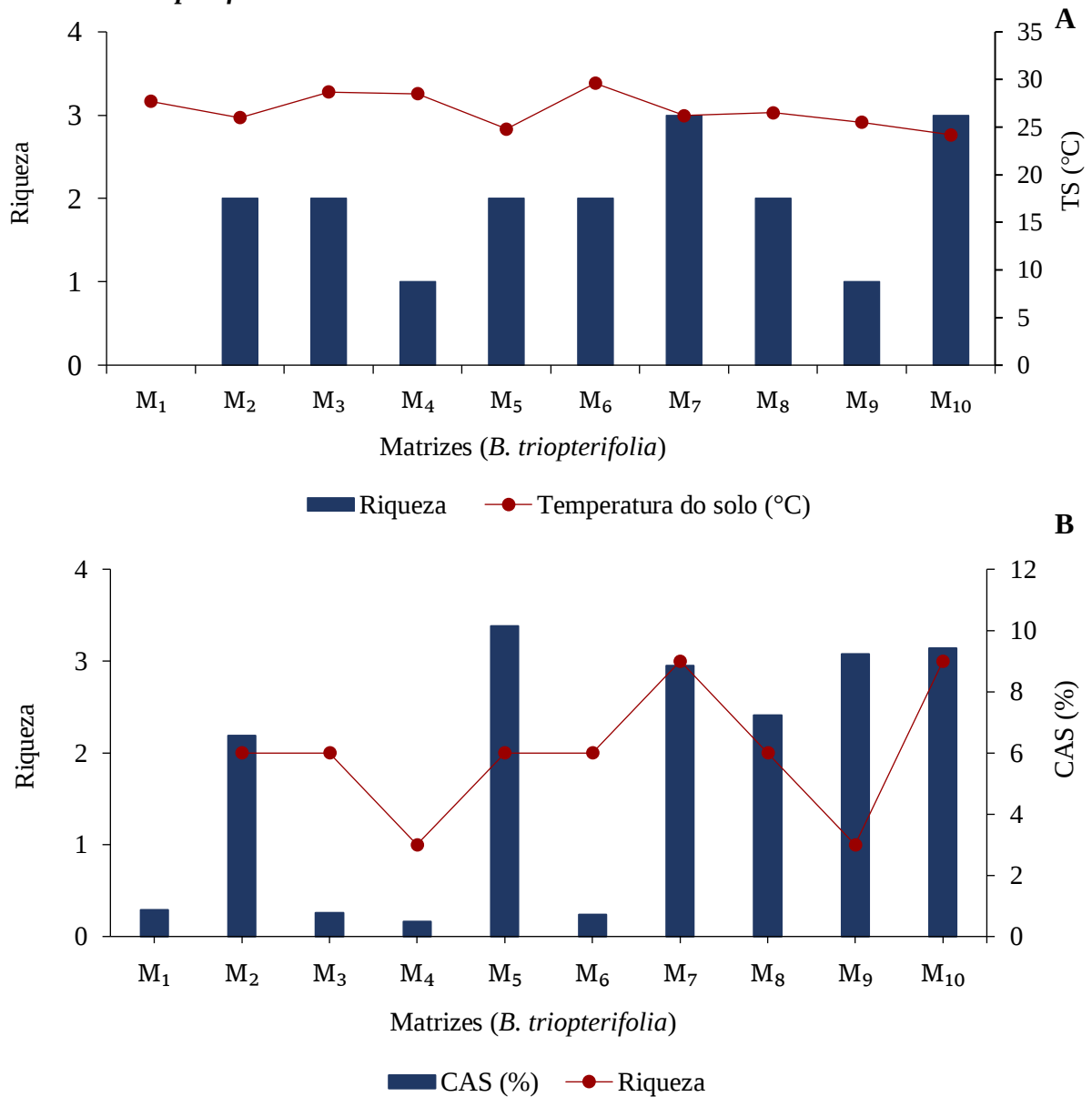
Geralmente na região Semiárida quando a temperatura do solo se encontra elevada e o conteúdo de água do solo mais reduzido, há ocorrência do grupo Acarina que é adaptado às condições microclimáticas locais (SILVA, 2017). Em pesquisa realizada na Caatinga Alagoana por Santos *et al.* (2014), constataram um número elevado de indivíduos do grupo Acarina, e devido o ambiente extremo do Semiárido, exige que certos organismos como os ácaros tenham um alto grau de adaptação. Esse fato também foi verificado por Souza *et al.* (2020) em ambiente de Caatinga no Semiárido de Alagoas, cuja escassez hídrica e a elevada temperatura do solo, favoreceu a presença de Acarina que se diferencia dos demais grupos taxonômicos por sua adaptação, sendo o grupo mais abundante da mesofauna em ambiente Semiárido.

Em relação a riqueza de táxons foi possível observar que devido a temperatura do solo ter sido amena entre as matrizes 7 (M₇) e 10 (M₁₀), contribuiu para os maiores valores de riqueza (3 grupos taxonômicos) (Gráfico 5A). O que reforça a assertiva de Klenke *et al.* (2014) ao mencionarem que a temperatura do solo é um fator determinante para a presença de determinados grupos taxonômicos.

A riqueza dos grupos taxonômicos foi maior nas matrizes 7 (M₇) e 10 (M₁₀), também devido ao conteúdo de água do solo ter sido elevado, sendo M₇ (CAS=8,84%) e M₁₀

(CAS=9,42%) (Gráfico 5B). Para Almeida *et al.* (2013) o maior conteúdo de água do solo propicia a presença de novos grupos taxonômicos mais exigentes, aumentando a riqueza.

Gráfico 5 - Riqueza da mesofauna edáfica relacionado com a temperatura do solo – TS (°C) e com conteúdo de água do solo – CAS (%) de acordo com as matrizes de *Byrsonima triopterifolia* A. Juss.



Elaboração: Wellington dos Santos Graciliano, dez. de 2021.

5 CONCLUSÕES

Dentre os grupos da mesofauna do solo, Acarina é o mais dominante em área com ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss devido a sua adaptação as condições da Caatinga, comprovados pelos menores valores dos índices de Shannon e Pielou.

O grupo Acarina é o mais frequente entre os pontos amostrais com presença em 8 das 10 plantas da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss, constatado pela matriz presença/ausência.

A riqueza e a abundância dos organismos da mesofauna edáfica na área de estudo é influenciada pela temperatura e conteúdo de água do solo.

Recomenda-se a realização de pesquisas que investiguem a interação dos invertebrados da mesofauna edáfica com *Byrsonima triopterifolia* A. Juss durante o desenvolvimento das fenofases desta espécie, visando o manejo adequado e o conhecimento do seu potencial para uso, uma vez que outras espécies deste gênero *Byrsonima* é utilizado pela comunidade local, a exemplo da *Byrsonima gardeniana* A. Juss, que apresenta potencial alimentício, medicinal, forrageiro e econômico, o que ampliaria a renda da população dessa região Semiárida Alagoana.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, E. A. *et al.* Synthesis of Brazilian Collembola: an update to the species list. **Zootaxa**, Auckland, v. 2388, n. 1, p. 1-22, mar. 2010.
- AGUIAR-MENEZES, E. de L. *et al.* **Ácaros: taxonomia, bioecologia e sua importância agrícola**. 1. ed. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. 24 p.
- ALBERTO, P. S. *et al.* Methods to overcome of the dormancy in murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1015-1020, jul./set. 2011.
- ALBUQUERQUE, A. L. S. **Atributos químico-bromatológicos de espécies da Caatinga com potencial forrageiro, fauna edáfica e cinética de CO₂**. 2013. 153 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.
- ALMEIDA, H. S. *et al.* Ocorrência e diversidade da fauna edáfica sob diferentes sistemas de uso do solo. **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuária**, Frederico Westphalen, v. 1, n. 1, p. 15-23, jul. 2017.
- ALMEIDA, F. S.; QUEIROZ, J. M. Formigas poneromorfas como engenheiras de ecossistemas: impactos sobre a biologia, estrutura e fertilidade dos solos. *In*: DELABIE, J. H. C. *et al.* (orgs.). **As formigas poneromorfas do Brasil**. 1. ed. Ilhéus: Editus, 2015. p. 437-446.
- ALMEIDA, M. A. X. *et al.* Composição e sazonalidade da mesofauna do solo do Semiárido paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 8, n. 4, p. 214-222, out./dez. 2013.
- ALVARES, C. A. *et al.* Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlim, v. 22, n. 6, p. 711-728, jan. 2014.
- ALVES, A. R. *et al.* Conteúdo de nutrientes na biomassa e eficiência nutricional em espécies da Caatinga. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 377-390, abr./jun. 2017. (a)
- ALVES, C. dos S. *et al.* Avaliação da mesofauna do solo na cultura do tremoço cultivado em ambiente protegido. **Revista Científica da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa - Congrega Urcamp**, Bagé, v. 14, n. 1, p. 746-753, set. 2017. (b)
- ALVES, F. A. L. *et al.* Caracterização da macro e mesofauna edáficas obre um fragmento remanescente de “mata atlântica” em Areia-PB. **Revista Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 8, n. 1, 384-391, dez. 2014.
- ALVES, F. P. **Diversidade de himenópteros parasitoides (Insecta: Hymenoptera) em fragmentos de Caatinga, com ênfase na família Braconidae (Ichneumonoidea)**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em Genética) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

- AMARAL, G. C. do; VARGAS, A. B.; ALMEIDA, F. S. Avaliação das Interações da Fauna de Formigas em Diferentes Usos do Solo. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 1, p. 1-10, jun. 2021.
- AMARAL, G. C. do; VARGAS, A. B.; ALMEIDA, F. S. Efeitos de atributos ambientais na biodiversidade de formigas sob diferentes usos do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29 n. 2, p. 660-672, abr./jun. 2019.
- ANDRADE, N. de; RAMOS R. F. **Biodiversidade do solo**: organismos a serviço do sistema produtivo. Disponível em: <https://elevagro.com>. Acesso em: 22 nov. 2021.
- ANDRADE-BERTOLO, F. O. *et al.* **Ácaros em videira no Rio Grande do Sul**. 21. ed. Porto Alegre: FEPAGRO, 2011. 24 p. Boletim Técnico.
- ARAÚJO, J. S. O. de. **Análise do componente arbustivo-arbóreo regenerante em área de mata ciliar degradada no Cariri Paraibano**. 2018. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Biossistemas) – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2018.
- ARAUJO, R. R. de. *et al.* *Byrsonima crassifolia* e *B. verbascifolia*. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. (eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro: região Nordeste. 51. ed. Brasília: MMA, 2018. p. 137- 146.
- ARAUJO, 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.
- ASSIS, J. S. *et al.* **Atlas escolar Alagoas**: espaço geo-histórico e cultural. 2. ed. João Pessoa: Grafset, 2013. 215 p.
- ASSIS, J. S. **Biogeografia e conservação da biodiversidade**: projeções para Alagoas. 1. ed. Maceió: Catavento, 2000. 200 p.
- ASSIS, J. S. **Um projeto de Unidades de Conservação para o Estado de Alagoas**. 1998. 241 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.
- AUR, D. **Murici**: todos os benefícios para sua saúde e muito mais. Disponível em: <https://www.greenme.com.br/>. Acesso em: 14 nov. 2021.
- BALOTA, E. L. **Manejo e qualidade biológica do solo**. 1. ed. Londrina: Macenas, 2017. 287 p.
- BARETTA, D. *et al.* Fauna edáfica e qualidade do solo. **Tópicos em Ciência do Solo**, Viçosa, v. 7, n. 1, p. 119-170, jan. 2011.

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, n. 4, p. 1413-1426, ago. 2010.

BEGON, M. *et al.* **Ecology**: individuals, populations and communities. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 1996. 1068 p.

BEUTEL, R. G. *et al.* The phylogeny of Hexapoda (Arthropoda) and the evolution of megadiversity. **Proceedings of Arthropodan Embryological Society of Japan**, Tsukuba, v. 51, n. 1, p. 1-15, ago. 2017.

BLASI, S. *et al.* Soil microarthropod communities from Mediterranean forest ecosystems in Central Italy under different disturbances. **Environmental Monitoring and Assessment**, Portland, v. 185, n. 2, p. 1637-1655, fev. 2013.

BORGES, C. H. A. *et al.* Artrópodes edáficos em fragmentos de floresta ombrófila aberta na Paraíba, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 11, n. 2, p. 26-32, abr./jun. 2016.

BRAD, T.; LEPURE, S.; SARBU, S. M. The chemoautotrophically based mobile cave groundwater ecosystem, a hotspot of subterranean biodiversity. **Diversity**, Basel, v. 13, n. 3, p. 1-13, mar. 2021.

BRAND, M. A. Potencial de uso da biomassa florestal da Caatinga, sob manejo sustentável, para geração de energia. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 117-127, jan./mar. 2017.

BRIONES, M. J. I. Soil fauna and soil functions: a jigsaw puzzle. **Frontiers in Environmental Science**, Lausanne, v. 2, n. 1, p. 2-7, abr. 2014.

BRITANNICA, T. E. of E. **Dipluran**. Disponível em: www.britannica.com. Acesso em: 07 nov. 2021.

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.

BROWN, G. G.; JAMES, S. W. Ecologia, biodiversidade e biogeografia das minhocas no Brasil. In: BROWN, G. G.; FRAGOSO, C. (eds.). **Minhocas na América Latina: biodiversidade e ecologia**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 297-381.

CAMARGO, A. J. A. de. *et al.* **Coleções entomológicas**: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para principais ordens. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2015. 117 p.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTE, F. D. **Microbiologia do solo**. 2. ed. Piracicaba: ESALQ, 2016. 221 p.

CARES, J. E.; HUANG, S. P. Nematoides de solo. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. (orgs.). **Manual de biologia dos solos tropicais**: amostragem e caracterização da biodiversidade. 1. ed. Lavras: Ed. da UFLA, 2010. p. 151-163.

CARVALHO, A. C. M. de. **Variações morfológicas nas flores de *Byrsonima intermedia* (Malpighiaceae) e seu impacto no valor adaptativo da espécie: polinização e produção de frutos.** 2015. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

CARVALHO, T. A. de. **Mesofauna (Acari e Collembola) em solo sob cafeeiro e leguminosas arbóreas.** 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

CAVALCANTE, F. L. **Caracterização preliminar da mesofauna edáfica em área de policultivo no Cariri Paraibano.** 2017. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Agroecologia) – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2017.

CERRATINGA. **Murici.** Disponível em: <https://www.cerratinga.org.br>. Acesso em: 13 nov. 2021.

COMPARSI, D. M. *et al.* Alterações na composição, diversidade e abundância da fauna edáfica ocasionadas pelo efeito de borda em um fragmento urbano de Mata Atlântica. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 71-90, ago. 2021.

COSTA, C. T. F. *et al.* Produção cumulativa de gases de palma forrageira enriquecida com ureia como suplemento para ruminantes. In: ANDRADE, D. F. (org.). **Semiárido Brasileiro**. 3. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p. 97-102.

COSTA, M. da S. **Padrão atmosférico dos eventos de precipitação fraca e intensa no Semiárido do Nordeste do Brasil.** 2018. 138 f. Tese (Doutorado em Ciências Climáticas) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

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.

CRUZ, D. D. da. **Ecologia**. 1 ed. João Pessoa: Editora da UFPB, 2015. 252 p.

DIAS, A. M. **Revisão taxonômica de *Dinoponera* Roger (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae).** 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

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

DOURADO, A. C. P. *et al.* Herbivoria e características foliares em seis espécies de plantas da Caatinga do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 14, n. 3, p. 145-151, jul./set. 2016.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Ordem Hymenoptera.** Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 27 fev. 2022.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2015. 370 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Sistemas brasileiro de classificação de solos**. 4. ed. Brasília: Embrapa, 2014. 374 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Alagoas**. 1. ed. Recife: Embrapa Solos, 2012. 238 p. (Relatório Técnico).

ESTRADA, M. A. **A diversidade e o papel da fauna de formigas em áreas agrícolas submetidas ao cultivo orgânico e convencional**. 2017. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

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.

FERREIRA, G. da S.; TEIXEIRA, P. M. M.; SILVA JUNIOR, J. C. Um estudo sobre a utilização da vespa parasitoide *melittobia* (Hymenoptera: Eulophidae) como recurso didático para o ensino de insetos. **Revista Insignare Scientia**, Chapecó, v. 3, n. 5, p. 208-226, set./dez. 2020.

FERNANDES, M. F. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 51-56, out. 2018.

FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J. **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. 1. ed. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, 2006. 894 p.

FORMIGA, L. D. A. da S. *et al.* Distribuição temporal da macrofauna edáfica em áreas de Caatinga sob pastejo caprino. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 1551-1559, jan. 2018.

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

FRANCENER, A. **Flora do Brasil**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 13 nov. 2021.

FREITAS, M. do S. C. de. **Distribuição de organismos da fauna epigeica, ciclagem de nutrientes e carbono do solo em agroecossistema de mangueira no Semiárido**. 2018. 115 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

FROTA, A.; DEPRÁ, G. de C.; GRAÇA, W. J. da. Análise parcimoniosa de endemicidade da ictiofauna de rios e riachos da Serra da Esperança, Paraná, Brasil. *In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 24., 2015, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: UEM, 2015. p. 1-4.

GAMA, D. C.; JESUS, J. B. de. Principais solos da região Semiárida do Brasil. **BIOFIX Scientific Journal**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 214-221, jul. 2020.

GOMES, P. **Fruticultura Brasileira**. 11. ed. São Paulo: Livraria Nobel, 2005. 448 p.

GONÇALVES N. P.; LUCENA E. M. P. de; BONILLA, O. H. Fenologia da *Byrsonima gardneriana* (Malpighiaceae) ocorrente no Jardim Botânico de São Gonçalo do Amarante-Ceará-Brasil. *In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA*, 64, 2013, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: PPG/SBB, 2013. p. 1.

GUERRA, C. A. *et al.* Blind spots in global soil biodiversity and ecosystem function research. **Nature communications**, Basingstoke, v. 11, n 1, p. 3870-3883, ago. 2020.

GUILHON-SIMPLICIO, F.; PEREIRA, M. M. Aspectos químicos e farmacológicos de *Byrsonima* (Malpighiaceae). **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 6, p. 1032-1041, abr. 2011.

GUIMARÃES, R. R. **Desenvolvimento inicial de baru e murici consorciados com adubos verdes em área de Cerrado**. 2017. 78 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

GUIMARÃES, E. R. **Caracterização e pedogênese de Luvisolos e Planossolos no núcleo de desertificação de Cabrobó, Pernambuco**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

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.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas Imediatas e regiões geográficas Intermediárias**: 2017. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 82 p.

JACQUES, C. *et al.* Abundância de invertebrados de solo encontrados em diferentes ambientes na Universidade Federal da Fronteira Sul/Campus Chapecó-SC. **Agrarian Academy**, Goiânia, v. 4, n. 8, p. 1-10, dez. 2017.

JEGEDE, O. O.; OWOJORI, O. J.; ROMBKE, J. Temperature influences the toxicity of deltamethrin, chlorpyrifos and dimethoate to the predatory mite *Hypoaspis aculeifer* (Acari) and the springtail *Folsomia candida* (Collembola). **Ecotoxicology and Environmental Safety**, New York, v. 140, n. 1, p. 214-221, jun. 2017.

KIILL, L. H. P. *et al.* Biodiversidade da Caatinga como potencialidade para a agricultura familiar. *In: MELO, R. F. de; VOLTOLINE, T. V. (orgs.). Agricultura familiar dependente de chuva no semiárido*. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2019. p. 15-43.

KLENKE, L. A. *et al.* Macrofauna invertebrada edáfica em pastagem sul brasileira sob diferentes preparos orgânicos. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 5, n. 3. p. 339-348, jul./set. 2014.

KRETSCHMER, E. **Fauna epígea em fragmento de mata nativa e área agrícola no município de Doutor Maurício Cardoso/RS**. 2016. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Campus Cerro Largo, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2016.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. In: LEWINSOHN, T. M. (org.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. 1. ed. Brasília: Ministério de Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2005. p. 21-109.

LIMA, M. B. V. de S. **Byrsonima triopterifolia A. Juss**: ocorrência, fenologia e relação com fauna na Caatinga alagoana. 2021. 95 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

LIMA, S. S. de. *et al.* Diversidade da fauna epígea em diferentes sistemas de manejo no Semiárido. **Agrarian**, Dourados, v. 12, n. 45, p. 328-337, out. 2019.

LIMA, K. D. R. de L. *et al.* Fauna edáfica como bioindicadora da recuperação de áreas degradadas no bioma Caatinga. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 2, p. 401-411, abr./jun. 2017.

LOWENBERG, P.; CARVALHO, C. J. B. Análise parcimoniosa de endemicidade (PAE) na delimitação de áreas de endemismo: inferências para conservação da biodiversidade na Região Sul do Brasil. **Natureza & Conservação**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 58-65, out. 2004.

MACEDO, A. **Hymenoptera**. Disponível em: <https://sites.google.com/site/hymenopteramzsp/>. Acesso em: 16 nov. 2021.

MACÊDO, L. A. **Conhecendo árvores da Caatinga**: uma experiência em Educação Ambiental com o 5º ano do Ensino Fundamental. 2018. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

MAFARELI, P. de P. **Efeito do manejo da vegetação espontânea em cafezal sobre ácaros da mesofauna edáfica**. 2016. 101 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

MAIA, J. M. *et al.* Motivações socioeconômicas para a conservação e exploração sustentável do bioma Caatinga. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 41, n. 1, p. 295-310, ago. 2017.

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, J. B. *et al.* Efeitos do comércio para fins medicinais sobre o manejo e a conservação de três espécies ameaçadas de extinção, em duas áreas do Cariri Oriental Pernambucano. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (orgs.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. 2. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 180-196.

MARTINS, L. M. de O.; MARTINS, W. M. de O.; SOUZA, E. A. Diversidade de insetos edáficos detritívoros na área experimental do IFAC- Campus Cruzeiro do Sul. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 2, n. 1, p. 119-132, maio. 2020.

MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do Município de Olho D'Água do Casado, Estado de Alagoas**. 1. ed. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 13 p.

MATIAS, J. R.; SILVA, F. F. D.; DANTAS, B. F. **Catingueira-verdadeira *Poincianella pyramidalis* [Tul.] L. P. Queiroz**. 6. ed. Londrina: Abrates. 2017. 7 p. (Nota Técnica).

MEDEIROS, W. P. **Ciclagem da serrapilheira e fauna edáfica em áreas de Caatinga com diferentes estágios sucessionais**. 2015. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2015.

MELLO, E. R. de *et al.* **Formas de controle das formigas**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2016. 21 p.

MENDES, I. de C. *et al.* Indicadores biológicos de qualidade do solo. In: REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO, 3., 2013, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná; Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. p. 433-438.

MESQUITA, D. O. *et al.* Species composition, biogeography, and conservation of the Caatinga lizards. In: SILVA, J. M. C. da; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (orgs.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. 1. ed. New York: Springer, 2017. p. 151-180.

MESSIAS, M. C. **Vivendo com os insetos**. 22. ed. Rio de Janeiro: Biomanguinhos/FIOCRUZ, 2011. 120 p.

MEYER, J. R. **Hymenoptera**. Disponível em: <https://projects.ncsu.edu>. Acesso em: 16 nov. 2021.

MIGLIORINI, M. *et al.* The effects of heavy metal contamination on the soil arthropod community of a shooting range. **Environmental Pollution**, Oxford, v. 129, n. 2, p. 331-340, maio. 2004.

MONTEIRO, S. R. P. **Térmitas e formigas como recursos perenes para a comunidade de lagartos em um ecossistema de Caatinga**. 2021. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

MONTEIRO, D. C. B.; PIRES, C. R. F. Avaliação da estabilidade físico-química de geleias de murici armazenadas sob diferentes condições de temperatura e luminosidade. **Desafios**, Palmas, v. 3, número especial, p. 87-98, fev. 2016.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia**: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. 1. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2008. p. 288.

MOREIRA, I. de J. S. *et al.* Estudo comparativo da fauna de comensais nos formigueiros de três espécies de grande tamanho da mirmecofauna brasileira (Hymenoptera: Formicidae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 15, n. 2, p. 377-391, maio/ago. 2020.

MORO, M. O. **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.

MORSELLI, T. B. G. A. **Biologia do solo**. 1. ed. Pelotas: UFPel, 2007. 145 p.

OLIVEIRA, J. M. C. de. **Caracterização físico-química e potencial funcional de bebida mista desenvolvida com suco de xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e maracujá (*Passiflora edulis*)**. 2021. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

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.

PAREYN, F. G. C. A importância da produção não-madeireira na Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (orgs.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. 2. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 131-144.

PAULA, B. V. de. *et al.* Estudo da fauna edáfica em um Argissolo cultivado com mostarda. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v. 8, n. 2, p. 1-5, nov. 2013.

PECH, T. M. **Influência da macro e mesofauna edáfica para a decomposição da serrapilheira em plantio de *Pinus taeda* L.** 2018. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2018.

PEDROSO, D. R.; CASTANHEIRA, P. de S.; BAPTISTA, R. L. C. Redescription and synonymies of *Diplura macrura* (C.L. Koch, 1841) and *D. lineata* (Lucas, 1857), with notes on the genus (Araneae, Dipluridae). **European Journal of Taxonomy**, Paris, v. 1, n. 210, p. 1-21, jul. 2016.

PEIXOTO, A. L.; LUZ, J. R. P.; BRITO, M. A. **Conhecendo a Biodiversidade**. 1 ed. Brasília: MCTIC, CNPq, PPBio, 2016. 196 p.

PEREIRA, R. S. *et al.* Ácaros (Arthropoda: Acari) edáficos em áreas nativas e diferentes sistemas de plantio no estado de Roraima. *In: SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESTADO DE RORAIMA*, 11., 2017, Boa Vista. **Anais [...]**. Boa Vista: Even3, 2017. p. 1-3.

PEREIRA FILHO, J. M. *et al.* Efeito da altura de corte no controle da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poir.). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 51-58, abr./jun. 2010.

PETERS, R. S. *et al.* Evolutionary history of the Hymenoptera. **Current Biology**, Massachusetts, v. 27, n. 7, p. 1013-1018, abr. 2017.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. 2. ed. New York: Wiley, 1977. 400 p.

PINTO, A. L. A.; SOUZAA, F. J. F. de; RUFINO, M. do S. M. Conhecimento etnobotânico dos Tremembé da Barra do Mundaú sobre as frutas da sociobiodiversidade. **Interações**, Campo Grande, v. 20, n. 1, p. 327-339, jan./mar. 2019.

PINTO, E. D. C. P. **Avaliação dos efeitos do Kraft 36EC sobre a estrutura biológica do solo utilizando atributos funcionais de colêmbolos**. 2018. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

PINTO, A. L. A. **Na nossa terra tem murici e batiputá: o conhecimento etnobotânico dos Tremembé sobre as frutas nativas**. 2016. 89 f. Dissertação (Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis) – Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2016.

REBOLEIRA, A. S. P. S. *et al.* The first hypogean dipluran from Portugal: description of a new species of the genus *Litocampa* (Diplura: Campodeidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 2728, n. 1, p. 50-56, dez. 2010.

REGO, M. M. C. *et al.* Polinizadores do murici (*Byrsonima crassifolia*, Malpighiaceae) em uma área nativa: diversidade de espécies, nidificação e seu uso sustentável na agricultura. *In: YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P. O.; GAGLIANONE, M. C. (orgs.). 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. p. 131-153.

RIBEIRO, A. P. *et al.* Poluição dos solos: um inimigo oculto. *In: ZABOTTO, A. R. (org.). Estudos sobre impactos ambientais: uma abordagem contemporânea*. 1. ed. Botucatu: FEPAF, 2019. p. 108-127.

RIBEIRO FILHO, M. R.; BARROS, G. M.; RIBEIRO, M. R. Manejo, uso e conservação dos solos do Bioma Caatinga. *In: SIMPÓSIO DO BIOMA CAATINGA*, 1., 2016, Petrolina. **Anais [...]**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016. p. 23-33.

RIBEIRO, T. O. **Regeneração de espécies arbóreas e fauna do solo em diferentes ambientes no Semiárido da Paraíba**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2013.

RODRIGUES, M. Q. *et al.* Diversidade da fauna edáfica como bioindicadora para o manejo do solo no semiárido da Paraíba. **Revista Pesquisa**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 137-142, ago. 2007.

ROLIM, T. L. *et al.* Constituintes químicos e atividade antioxidante de *Byrsonima gardneriana* (Malpighiaceae). **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 524-527, fev. 2013.

ROMÃO, D. C.; MARCHIORI, N. M. Caracterização da fauna edáfica em áreas com diferentes usos do solo. **Revista Faculdades do Saber**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 293-309, ago. 2017.

RUPPERT, E. E. *et al.* **Zoologia dos invertebrados**. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005. 1168 p.

SALDANHA, M. A. *et al.* Espécies de formigas cortadeiras do gênero *Atta* no Brasil: revisão de literatura. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE, 1., 2021, Teresina. **Anais [...]**. Teresina: Bio10 Digital Cursos, 2021. p. 67-73. (a)

SALDANHA, M. A. *et al.* Organização social de um saúveiro: revisão de literatura. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE, 1., 2021, Teresina. **Anais [...]**. Teresina: Bio10 Digital Cursos, 2021. p. 163-169. (b)

SAMPAIO, E. V. de S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (orgs.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. 2. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 29-48.

SANTOS, C. P. S. dos *et al.* Levantamento da diversidade da macrofauna do solo no Bosque das Arapiracas. **Revista Ambientale**, Arapiraca, v. 13, n. 2, p. 23-30, jul. 2021.

SANTOS, S. F. da C. B. dos. **Atributos biológicos do solo e produtividade de culturas anuais e forrageiras em sistemas integrados no Cerrado do Maranhão**. 2020, 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

SANTOS, A. M.; COSTA, P.; SANTOS, F. S. dos. **Glossário ilustrado de botânica: subsídio para aplicação no ensino**. 1. ed. São Paulo: Edições Hipótese, 2018. 155 p.

SANTOS, G. R. dos. **Composição florística e fitossociológica da Caatinga relacionada à dinâmica dos organismos do solo, na Estação Ecológica Curral do Meio, Semiárido de Alagoas**. 2017. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

SANTOS, E. M. da C. **Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido alagoano**. 2016. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016. (a)

SANTOS, M. da S. **Fauna edáfica como bioindicador ambiental em áreas de Caatinga sob pastejo caprino**. 2016. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016. (b)

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

SANTOS, G. R. dos. *et al.* Subordens de Acarina e Família de Collembola, em Área de Topossequência, na Caatinga Alagoana. *In: REUNIÃO NORDESTINA DE CIÊNCIA DO SOLO*, 2., 2014. Ilhéus. **Anais [...]**. Ilhéus: UESC, 2014. p. 1-3.

SATO, M. E. Ácaros predadores. *In: BATISTA FILHO, A. (org.). Controle biológico de insetos e ácaros*. 1. ed. São Paulo: Instituto Biológico, 2006. p. 77-85.

SCHARDONG, C. J. H. **Diversidade de ácaros e colêmbolos em diferentes estações e usos do solo em Cerro Largo-RS**. 2017. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Campus Cerro Largo, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2017.

SCHNEIDER, D. I. D. **Caracterização das vespas parasitoides (Hymenoptera) associadas aos drosofilídeos (Diptera, Drosophilidae) no Cerrado**. 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SEABRA, G. **Educação ambiental: natureza, biodiversidade e sociedade**. 1. ed. Ituiutaba: Barlavento, 2017. 1.703 p.

SEIXAS, E. N. C. *et al.* Biologia reprodutiva e propriedade químico farmacológicas de *Byrsonima* Rich. Ex Kunth (Malpighiaceae) no Nordeste-Brasil. **Caderno de Cultura e Ciência**, Crato, v. 10, n. 2, p. 7-16, dez. 2011.

SENDRA, A. *et al.* Diversity, ecology, distribution and biogeography of diplura. **Insect Conservation and Diversity**, New Jersey, v. 14, n. 4, p. 415-425, jul. 2021.

SENDRA, A. *et al.* Flourishing in subterranean ecosystems: Euro-Mediterranean Plusiocampinae and tachycampoids (Diplura, Campodeidae). **European Journal of Taxonomy**, Paris, v. 1, n. 591, p. 1-138, jan. 2020.

SENDRA, A.; NICOLOSI, G.; AMORE, E. Subterranean Campodeidae fauna from Sicily (Diplura): its biogeographical interest with the description of a new species of Plusiocampa, **Zootaxa**, Auckland, v. 4679, n. 2, p. 297-317, out. 2019.

SENDRA, A. *et al.* New oversize troglobitic species of Campodeidae in Japan (Diplura). **Subterranean Biology**, Sofia, v. 27, n. 1, 53-73, out. 2018.

SENDRA, A.; WEBER, D. An unexpected discovery of a new subgenus and a species of Plusiocampa (Campodeidae, Diplura) alongside an overview of Central European subterranean campodeids. **European Journal of Taxonomy**, Paris, v. 1, n. 428, p. 1-21, abr. 2018.

SENDRA, A. Orden Diplura. **Revista IDE@**, Aragoão, v. 1, n. 35, p. 1-11, jun. 2015.

SEPLANDE. SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Perfil Municipal**. 1. ed. Maceió: SEPLANDE/AL, 2013. 27 p.

SHARKEY, M. J. *et al.* Phylogenetic relationships among superfamilies of Hymenoptera. **Cladistics**, New Jersey, v. 28, n. 1, p. 80-112, fev. 2012.

SIKES, D. S. Diplura and Protura of Canada. *In*: LANGOR, D. W.; SHEFFIELD, C. S. (Org.). **The biota of Canada: a biodiversity assessment. Part 1: the terrestrial Arthropods**. 1. ed. Sofia: ZooKeys, 2019. p. 197-203.

SILVA, J. I. S. *et al.* Padrão espectral de plantas de Umburana-de-Cambão *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett em uma área de reserva no município de Senador Rui Palmeira/AL, Brasil. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 5, n. 3, p. 1461-1476, jul./set. 2020.

SILVA, A. B. da. **Potencial forrageiro da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss e interações ecológicas com herbívoros e macrofauna, no Semiárido alagoano**. 2019. 89 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

SILVA, A. V. N. V. da. *et al.* Mesofauna relacionada com variáveis edafoclimáticas, no Campus A. C. Simões, da Universidade Federal de Alagoas. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, Rio Largo, v. 3, n. 1, p. 1-5, dez. 2018. (a)

SILVA, A. B. da. *et al.* Mesofauna edáfica em área de ocorrência da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss, na Caatinga Alagoana. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 16, n. 1, p. 19-23, dez. 2018. (b)

SILVA, L. C. S. **Análise da vegetação e organismos edáficos em área de Caatinga na Serra da Caiçara, Maravilha, Alagoas**. 2017. 100 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

SILVA, M. J. da; GALVÍNCIO, J. D.; COSTA, V. S. de O. Abordagem interdisciplinar sobre a influência da zona de convergência intertropical – ZCIT no nordeste brasileiro. **Revista Movimentos Sociais & Dinâmicas Espaciais**, Recife, v. 6., n. 2, p. 107-117, dez. 2017. (a)

SILVA, L. C. S. *et al.* Dinâmica da mesofauna edáfica em áreas de Ombro e Meia encosta, na Serra da Caiçara, Semiárido Alagoano. *In*: XVI ENCONTRO REGIONAL DE AGROECOLOGIA DO NORDESTE, 16., 2017, Rio Largo. **Anais [...]**. Rio Largo: CECA/UFAL, 2017. p. 1-5. (b)

SILVA, M. K. dos S. **Concepções ambientais dos alunos do ensino médio da rede pública estadual e licenciandos em ciências biológicas da UFPB sobre o bioma Caatinga**. 2016. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016. (a)

- SILVA, A. de M. **Dinâmica temporal da fauna edáfica em áreas de Caatinga sob pastejo caprino**. 2016. 84 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016. (b)
- SILVA, G. R. *et al.* Invertebrados da macrofauna e mesofauna do solo em ambiente de Caatinga arbóreo-arbustiva, em Santana do Ipanema, Semiárido Alagoano. **Revista de Geociências do Nordeste**, Caicó, v. 2, n. Especial, p. 894-903, out. 2016. (a)
- SILVA, L. C. S. *et al.* Mesofauna do solo, na Caatinga de Maravilha, Semiárido Alagoano. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 1., 2016, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Editora Realize, 2016. p. 1-12. (b)
- SILVA, D. E. **Diversidade da acarofauna associada a ninhos de aves silvestres no município de São Sepé, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2014. 84. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Campus Lajeado, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2014.
- SILVA, A. F.; COSTA, D. E. F. R.; VIEIRA, M. E. I. O gênero *Byrsonima* (Malpighiaceae) no herbário PAMG/EPAMIG, Belo Horizonte, MG, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64., 2013, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: PPG/SBB, 2013. p. 1.
- SILVA, L. N.; AMARAL, A. A. Amostragem da mesofauna e macrofauna de solo com armadilha de queda. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 108-115, dez. 2013.
- SOARES, D. L. **Efeito do raleamento da Caatinga e do manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Willd. Poir.) na fitossociologia na vegetação arbustivo-arbórea**. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2017.
- SOCARRÁS, A. Mesofauna edáfica: indicador biológico de la calidad del suelo. **Pastos y Forrajes**, Matanzas, v. 36, n. 1, p. 5-13, jan./mar. 2013.
- SOUTO, L. S.; OLIVEIRA, D. M. T. Morfoanatomia e ontogênese do fruto e semente de *Byrsonima intermedia* A. Juss. (Malpighiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 697-712, out./dez. 2005.
- SOUZA, J. P. N. de. **Estudo bibliográfico e bibliométrico sobre o uso de bactérias endofíticas como indutoras do crescimento de plantas nativas da Caatinga**. 2020. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Ambientais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.
- SOUZA, M. A. *et al.* Sazonalidade da mesofauna edáfica em fragmentos de vegetação de caatinga no semiárido nordestino do Brasil. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 1, n. 50, p. 64-71, jul. 2020.
- SOUZA, K. K. F. de *et al.* Utilização de formigas (Hymenoptera: Formicidae) como bioindicadoras em plantios de pinus no Paraná. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v. 8, n. 1, p. 110-118, mar. 2018.

SOUZA, F. Q. de. **Transposição de solo para restauração de área degradada no núcleo de desertificação do Seridó, na Paraíba**. 2017. 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

SOUZA, M. P. de. *et al.* Composição e estrutura da vegetação de Caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 12, n. 2, p. 210-217, abr./jun. 2017.

SOUZA, B. V. de. *et al.* Avaliação da sazonalidade da deposição de serapilheira em área de preservação da Caatinga na Paraíba, Brasil. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 12, n. 3, p. 325-331, jul./set. 2016.

SOUZA, B. I. de; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. de. Caatinga e desertificação. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 131-150, jan./abr. 2015.

STRELOW, H. **Entomologia**. Disponível em: <https://etesi.com.br/arq/2-mod/3sem/2m-3sem-entomologia-1.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2021.

TABARELLI, M. *et al.* Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 25-29, out. 2018.

TEDESCO, J. M.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. **Análises do solo, plantas e outros materiais**. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 188 p. (Boletim técnico).

TOMA, M. A.; VILAS BOAS, R. C.; MOREIRA, F. M. de S. **Macrofauna**: conhecendo a vida do solo. 2. ed. Lavras: UFLA, 2017. 32 p. (a)

TOMA, M. A.; VILAS BOAS, R. C.; MOREIRA, F. M. de S. **Microfauna**: conhecendo a vida do solo. 4. ed. Lavras: UFLA, 2017. 28 p. (b)

TOMA, M. A.; VILAS BOAS, R. C.; MOREIRA, F. M. de S. **Mesofauna**: conhecendo a vida do solo. 3. ed. Lavras: UFLA, 2017. 32 p. (c)

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

UDAYANGANI, S. **Difference Between Symphyta and Apocrita**. 2021. Disponível em: <https://www.differencebetween.com>. Acesso em: 16 nov. 2021.

VARGAS, J. G. P.; GOMEZ, A. G. Biodiversidad de Diplura (Hexapoda: Entognatha) en México. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, Cidade do México, v. 85, número especial, p. 236-242, jan. 2014.

VASCONCELLOS, A. *et al.* Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 54, n. 3, p. 471-476, set. 2010.
VENTURA, C. R. R. *et al.* **Diversidade biológica dos Protostomados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. 239p.

ZEPON, T. **Zonação e estratificação da fauna subterrânea de Presidente Olegário, Noroeste de Minas Gerais**. 2015. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.