

MACROFAUNA NA ÁREA DE OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE *Byrsonima triopterifolia* A. JUSS NO BIOMA CAATINGA

*Macrofauna in the area of occurrence of the species *Byrsonima triopterifolia* a. Juss in the caatinga biome*

Maria Betânia Vieira de Souza Lima

Mestra em Geografia pelo Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (PPGG) da Universidade Federal de Alagoas, Brasil

betania.prof17@gmail.com

Wellington dos Santos Graciliano

Bacharel em Geografia pelo Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas, Brasil

wellington_santos1994@outlook.com

Renato Wilian Santos de Lima

Mestrando do Programa de pós-Graduação em Geografia (PPGG) do Instituto de Geografia, Desenvolvimento Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas, Brasil

renato6609@hotmail.com

Kallianna Dantas Araujo

Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGE) do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas, Brasil

kallianna.araujo@igdema.ufal.br

Recebido: 26.01.2023

Aceito: 24.04.2023

Resumo

A Caatinga dispõe de inúmeras espécies vegetais com potencial de exploração, sendo importante conhecer a fauna e os organismos invertebrados que mantem interação com essas espécies. Assim, objetivou-se nesse trabalho avaliar a abundância, riqueza, diversidade e uniformidade dos organismos invertebrados da macrofauna aérea e edáfica na área de ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss, em Olho D'Água do Casado, Alagoas. As armadilhas Provid (aérea e edáfica) foram instaladas em campo durante 96 h, contendo 200 mL de solução detergente a 5% e 12 gotas de Formol P.A., para captura dos organismos ≥ 2 mm de comprimento. Estes foram quantificados a nível de ordem e/ou grupo taxonômico e avaliada sua diversidade e uniformidade pelos Índices de Shannon (H) e Pielou (e). Foram identificados os exemplares da fauna presente nas matrizes de *B. triopterifolia*, e feito seu registro fotográfico. Também foi realizado levantamento do conhecimento popular junto a população do Assentamento Rural Nova Esperança II, sobre os tipos de animais observados na espécie *B. triopterifolia*. Os resultados apontam que a abundância dos invertebrados é maior na superfície do solo, abaixo da copa das matrizes de *B. triopterifolia*, atribuída a elevada concentração do grupo Hymenoptera que é dominante na área amostral; Na copa das matrizes de *B. triopterifolia* há maior diversificação dos invertebrados, com destaque para Lepidoptera, Hymenoptera e Coleoptera, comprovado pelos baixos valores nos índices ecológicos de Diversidade de Shannon (H) e Uniformidade de Pielou (e) sendo os possíveis polinizadores da espécie

estudada; A composição faunística em interação com a espécie *B. triopterifolia* é representada pelas ordens: Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Passeriformes, Psittaciformes e Squamata.

Palavras-chave: Semiárido; Espécies nativas; Murici; Organismos invertebrados; Índices ecológicos

Abstract

The Caatinga has numerous plant species with potential for exploitation, and it is important to know the fauna and invertebrate organisms that interact with these species. Thus, the objective of this study was to evaluate the abundance, richness, diversity and uniformity of invertebrate organisms of aerial and soil macrofauna in the area of occurrence of the species *Byrsonima triopterifolia* A. Juss in Olho D'Água do Casado, Alagoas. Provid traps (aerial and soil) were installed in the field for 96 h, containing 200 mL of 5% detergent solution and 12 drops of Formaldehyde PA to capture organisms ≥ 2 mm in length. These were quantified at the order and/or taxonomic group level and evaluated their diversity and uniformity by the Shannon (H) and Pielou (e) indices. The specimens of the fauna in the *B. triopterifolia* matrices were identified, and their photographic record was made. A survey of popular knowledge was also carried out among the Rural Settlement Nova Esperança II population about the types of animals observed in the species *B. triopterifolia*. The results indicate that the abundance of invertebrates is greater on the soil surface, below the canopy of the *B. triopterifolia* matrices, attributed to the high concentration of the Hymenoptera group, which is dominant in the sampled area; In the canopy of *B. triopterifolia* matrices there is greater diversification of invertebrates, with emphasis on Lepidoptera, Hymenoptera and Coleoptera, evidenced by the low values in the ecological indices of Shannon Diversity (H) and Pielou Uniformity (e) being the possible pollinators of the species studied; The faunal composition in interaction with the species *B. triopterifolia* is represented by the orders: Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Passeriformes, Psittaciformes and Squamata.

Keywords: Semiarid; Native species; Murici; Invertebrate organisms; Ecological indices.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil concentra cerca de 50% das espécies da família Malpighiaceae nas regiões Norte, Nordeste e Central, também encontradas na região Sudeste (GUILHON-SIMPLICIO e PEREIRA, 2011; SALDANHA e SOARES, 2015). Das espécies levantadas 57% são nativas e/ou endêmicas do Brasil, encontradas principalmente nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (SEIXAS *et al.*, 2011).

No Nordeste, as espécies encontradas são: *Byrsonima verbascifolia*, *Byrsonima sericea*, *Byrsonima crassifolia* e *Byrsonima gardneriana* (CERRATINGA, 2020). Em Alagoas, também é encontrada *Byrsonima triopterifolia* A. Juss, notadamente no município Olho D'Água do Casado, com ocorrência confirmada também nos domínios fitogeográficos do Cerrado baiano (FRANCENER, 2020).

Essas espécies são conhecidas popularmente como “muricis” (murici-amarelo, murici-de-flor-branca, murici-de-flor-vermelha, murici-branco, murici-vermelho, murici-da-chapada, murici-da-mata, murici da várzea, murici de anta, murici-do-brejo, murici-da-praia, murici serra, murici-das-capoeiras, murici-cascudo, muricizinho, mirici, dentre outros), e são diferenciadas pela cor das flores e frutos, ou pelo local de ocorrência (GUILHON-SIMPLICIO; PEREIRA, 2011; SALDANHA; SOARES, 2015).

Comumente são empregadas na medicina popular (SANNOMYA *et al.*, 2005) e seu uso medicinal apresenta ação antisséptica, antimicrobiana, anti-hemorrágica, cicatrizante, anti-inflamatória, antiasmáticas, antitérmico, para infecção de pele e também apresenta atividade alelopática (SALDANHA; SOARES, 2015; RODRIGUES, 2008). Seus frutos são muito apreciados e utilizados na culinária e/ou como fonte de produtos alimentícios (PEREIRA; FREITAS, 2002), madeireiros e ornamentais, sendo destacada como uma espécie com potencial econômico promissor (RIBEIRO *et al.*, 1999).

Sua inflorescência atrai uma grande quantidade de invertebrados como abelhas, principalmente as coletoras de óleos, consideradas como os seus principais polinizadores (FREITAS *et al.*, 1999; RÊGO *et al.*, 2006; VILHENA; AUGUSTO, 2007). Entre os visitantes florais e polinizadores os vertebrados são os menos representativos (BUZATO *et al.*, 2012; SILBERBAUER-GOTTSBERGER; GOTTSBERGER 1988; RAVEN *et al.*, 2001), destacando-se morcego e beija-flor como os polinizadores mais comuns. Por outro lado, alguns autores como Imperatriz e Fonseca *et al.* (2012), Biesmeijer *et al.* (2006), Kremen *et al.* (2004) destacam os invertebrados, notadamente os insetos, como os polinizadores mais representativos. Entre os representantes do grupo Hymenoptera, as abelhas são os mais importantes fornecedores de serviços de polinização biótica do mundo (ROUBIK, 1995).

Em relação a fauna do solo, sua composição reflete o funcionamento do ecossistema, pois apresentam uma ampla importância no fracionamento da matéria orgânica, aeração e melhoria da capacidade de infiltração, formação de agregados, predação, regulação populacional de outros organismos edáficos e na ciclagem de nutrientes (MOÇO *et al.*, 2005; VARGAS *et al.*, 2013). Para Klenk *et al.* (2014), a diversidade desses organismos é desejada, pois o desequilíbrio entre os diferentes grupos pode acarretar problemas, como explosão de pragas, diminuição da estrutura física do solo e, conseqüentemente, perda da fertilidade e da capacidade produtiva.

Na literatura ainda são escassas pesquisas que apontam os organismos invertebrados da fauna edáfica (macrofauna ≥ 2 mm) e outros animais vertebrados que

mantem interação com a espécie *B. triopterifolia*, seja como fonte de alimento, abrigo, como base para pouso e/ou no uso da copa para espera de suas presas, na construção de ninhos, bem como participantes na polinização ou dispersão de sementes.

Diante deste contexto levantou-se o seguinte questionamento: qual a abundância, riqueza, diversidade e uniformidade dos organismos invertebrados da macrofauna aérea e edáfica na área de ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss? Para responder este questionamento foi elaborada a seguinte hipótese: a maior abundância, diversidade e uniformidade ocorre entre os invertebrados da macrofauna que habitam a superfície do solo e a maior riqueza se dá entre os organismos da macrofauna localizados na parte aérea (copa) das matrizes da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss.

Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar a abundância, riqueza, diversidade e uniformidade dos organismos invertebrados da macrofauna aérea e edáfica na área de ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss, em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização geral da área de estudo

A pesquisa foi realizada em Olho D'Água do Casado (Figura 1), na região Oeste do Estado de Alagoas, localizada na Mesorregião Geográfica do Sertão Alagoano e Microrregião Geográfica Alagoana do Sertão do São Francisco.

O clima da área é Tropical Semiárido (BSh), segundo Köppen, com período chuvoso de novembro a abril (MASCARENHAS *et al.*, 2005). Dispõe de precipitação pluvial média de 545,6 mm/ano, temperatura do ar média de 25,6 °C/ano e umidade relativa de 74,4%/ano (DCA, 2020).

Os solos predominantes são Planossolos, de fertilidade natural média, ocorrendo principalmente nas áreas de patamares elevados e relevo suave ondulado. Nos topos e vertentes, predominam Luvisolos (rasos e de fertilidade alta) e Argissolos (fertilidade natural média). Os Neossolos (rasos, pedregosos e de fertilidade natural média) ocorrem nos locais de maciços residuais (EMBRAPA, 2012).

A vegetação característica do município é a Caatinga Hipoxerófila com trechos de Floresta Caducifólia, caracterizada por formações xerófilas, lenhosas, decíduas e em geral espinhosas (SANTANA; SOUTO, 2006). No levantamento florístico e fitossociológico realizado por Souza (2011) no mesmo município foi registrado a ocorrência de espécies como *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Pilosocereus*

gounellei (Xique-Xique), *Byrsonima gardneriana* (Murici), *Senna splendida* (Pau de besouro), dentre outras.

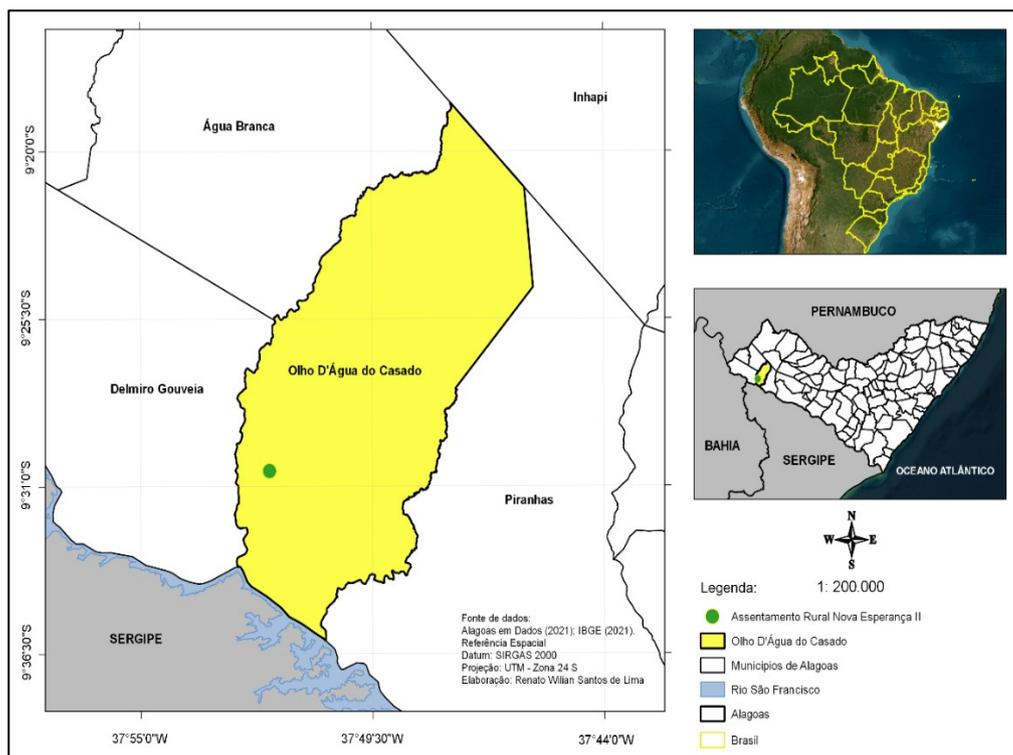


Figura 1 - Localização de Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

2.1.1. Local da Pesquisa

A área experimental está localizada no Assentamento Rural Nova Esperança II, em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

A área possui 70 m de largura x 150 m de comprimento e é manejada artificialmente pelo processo de irrigação por aspersão, técnica artificial de simulação de chuva. Destaca-se pela ocorrência da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss, além de plantio de policulturas como: feijão de corda, milho, macaxeira (Figura 2A), capim, bem como, frutíferas (cajueiro, goiabeira, mangueira, aceroleira, coqueiro, dentre outras), abriga ainda plantas nativas da Caatinga como *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Mimosa tenuiflora* (Jurema preta), *Commiphora lephloeos* (Imburana) (Figura 2B), *Ziziphus juazeiro* (Juazeiro), *Capparis flexuosa* L. (Feijão bravo).

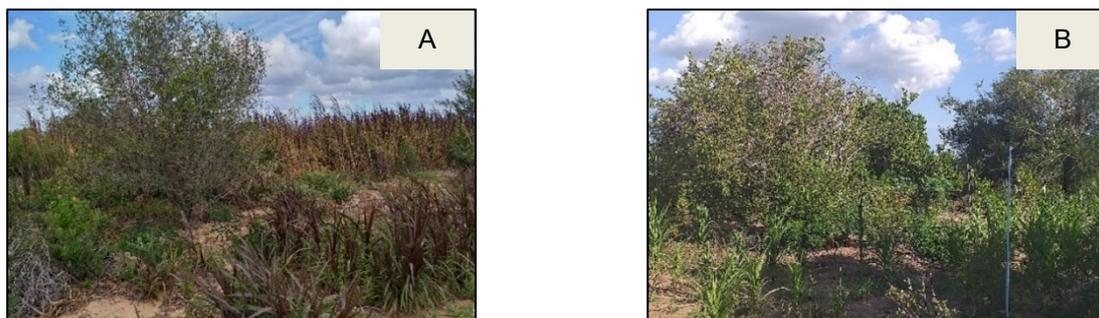


Figura 2 - Matrizes de *Byrsonima triopterifolia* A. Juss entre as culturas macaxeira e capim elefante (A), cajueiro, milho e *Commiphora lephloeos* (Imburana) (B).

Fonte: Os autores, 2020.

2.2. Quantificação da macrofauna aérea e edáfica

A amostragem da macrofauna (aérea e edáfica) foi realizada em 10 matrizes de *Byrsonima triopterifolia* A. Juss no mês de setembro de 2019. Para a captura da macrofauna aérea foram utilizadas armadilhas (Provid aérea), contendo três orifícios com dimensões de 5x5 cm, com aparato para o pouso dos organismos (LIMA FILHO *et al.*, 2014) e a macrofauna edáfica foi capturada com armadilhas (Provid edáfica), contendo quatro orifícios com dimensões de 2x2 cm (ARAUJO, 2010).

As armadilhas (Provid aérea) foram instaladas na copa da espécie *B. triopterifolia* na altura de 1,50 m do solo (Figura 3A) e as armadilhas (Provid edáfica) foram enterradas com os orifícios ao nível da superfície do solo, abaixo da copa da espécie *B. triopterifolia* (Figura 3B). As armadilhas constituídas de garrafa PET 2L, contendo 200 mL de solução de detergente, na concentração de 5% e 12 gotas de Formal P.A. (Formaldeído) permaneceram no campo por 96 horas.

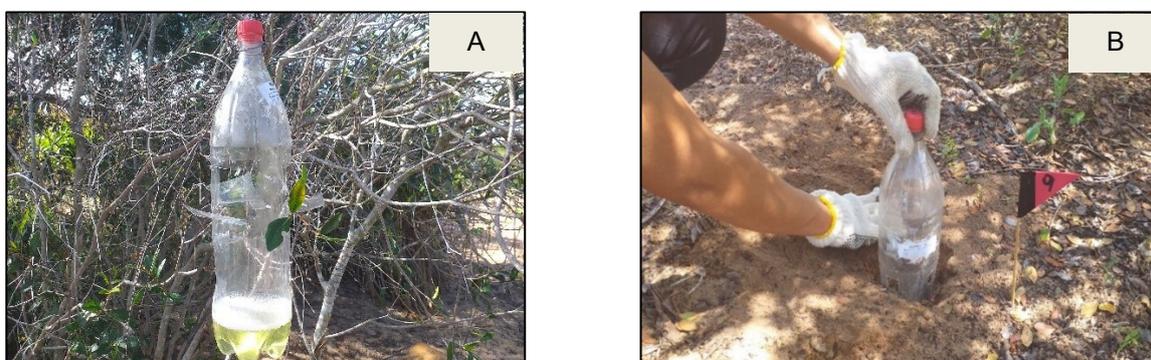


Figura 3 - Instalação das armadilhas Provid aérea (A), Provid edáfica (B).

Fonte: Os autores, 2019.

Após a retirada das armadilhas do campo o material coletado foi passado em peneira 0,25 mm e armazenado em recipiente plástico com capacidade para 450 mL. Os

organismos foram mantidos em álcool 70%, posteriormente identificados com o auxílio de lupa, pinças, tendo sido realizada a contagem e identificação a nível de ordem dos grandes grupos taxonômicos (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2011).

2.2.1. Aplicação dos índices ecológicos

A macrofauna (aérea e edáfica) foi avaliada quantitativamente pela abundância de espécimes e qualitativamente mediante diversidade. A diversidade foi calculada pelo Índice de Diversidade de Shannon (H), definido 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. E a uniformidade foi calculada pelo Índice de Equabilidade de Pielou (e) definido pela equação: $e = H/\log S$, Em que: H = Índice de Shannon; S = Número de espécies ou grupos.

O índice (H) varia de 0 a 5, indicando que o declínio de seus valores é o resultado de uma maior dominância de grupos em detrimento de outros e o índice (e) varia de 0 a 1, representando a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre os grupos (BEGON *et al.*, 1996).

2.3. Levantamento faunístico da espécie *B. triopterifolia* A. Juss

A partir de observações de campo foram identificados os exemplares da fauna presente nas matrizes de *B. triopterifolia*, tendo sido feito registro fotográfico desses animais. Também foi realizado um levantamento do conhecimento popular junto aos moradores do Assentamento Rural Nova Esperança II, sobre os tipos de animais que já observaram presentes na espécie *B. triopterifolia*.

2.4. Análise estatística

Os dados da macrofauna (edáfica e aérea) foram analisados pela estatística descritiva, utilizando o software Office Excel 2013.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Macrofauna aérea e edáfica presente nas matrizes de *Byrsonima triopterifolia* A. Juss

No período analisado registrou-se na macrofauna aérea uma riqueza correspondente a 13 grupos taxonômicos (Figura 4A), com abundância de 223 indivíduos (Figura 4B). A riqueza da macrofauna edáfica encontrada nas 10 unidades amostrais correspondeu a 13

grupos taxonômicos (Figura 4A), com abundância de 1.118 indivíduos (Figura 4B). Uma situação similar foi observada por Alves (2018) no ambiente de Caatinga de Olho D'Água das Flores, Alagoas que também constatou uma abundância da macrofauna edáfica (2.991 indivíduos) maior que a macrofauna aérea (212 indivíduos) e com riqueza também superior da macrofauna edáfica (25 grupos taxonômicos) em relação a macrofauna aérea (16 grupos taxonômicos).

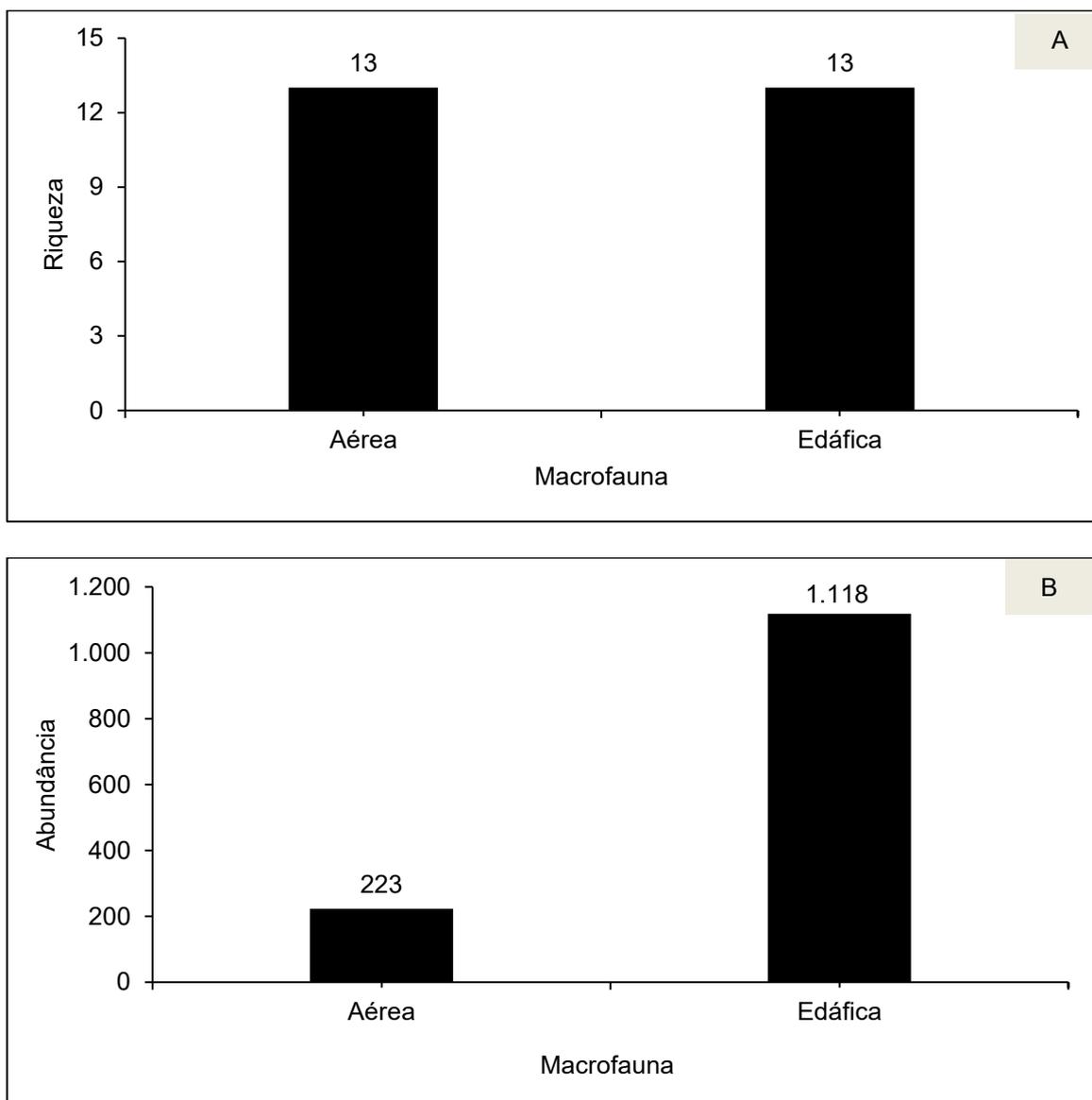


Figura 4 - Riqueza (A) e Abundância (B) da macrofauna aérea e edáfica.

Fonte: Os autores, 2022.

A elevada abundância da macrofauna edáfica em comparação com a macrofauna aérea, é atribuída ao maior fornecimento de alimentos no solo, as constantes mudanças de habitats, local para reprodução, dentre outros (MERLIM *et al.*, 2005; MELO *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2015). Assim, de acordo com o grau de preservação do ambiente, o solo

apresenta uma maior quantidade e melhor qualidade no material orgânico, proporcionando por meio da serapilheira, alimento e abrigo para os organismos edáficos (RODRIGUES *et al.*, 2016). De modo similar, Borges *et al.* (2016) afirmam que a presença dos organismos que habitam o solo está ligada a serapilheira que proporcionam condições favoráveis, como oxigênio e maior disponibilidade de alimento.

Em relação aos organismos da macrofauna aérea (Figura 5A), os mesmos apresentaram uma melhor distribuição entre os grupos taxonômicos, quando comparado com os organismos da macrofauna edáfica (Figura 5B). Observando-se os valores percentuais, Lepidoptera (41,7%) foi mais representativo, seguido de Hymenoptera (26,5%) e Coleoptera (9%), juntos constituíram 77,2% (Figura 5A). Enquanto na macrofauna edáfica somente Hymenoptera deteve 81,1% dos organismos, demonstrando ser o grupo mais dominante (Figura 5B).

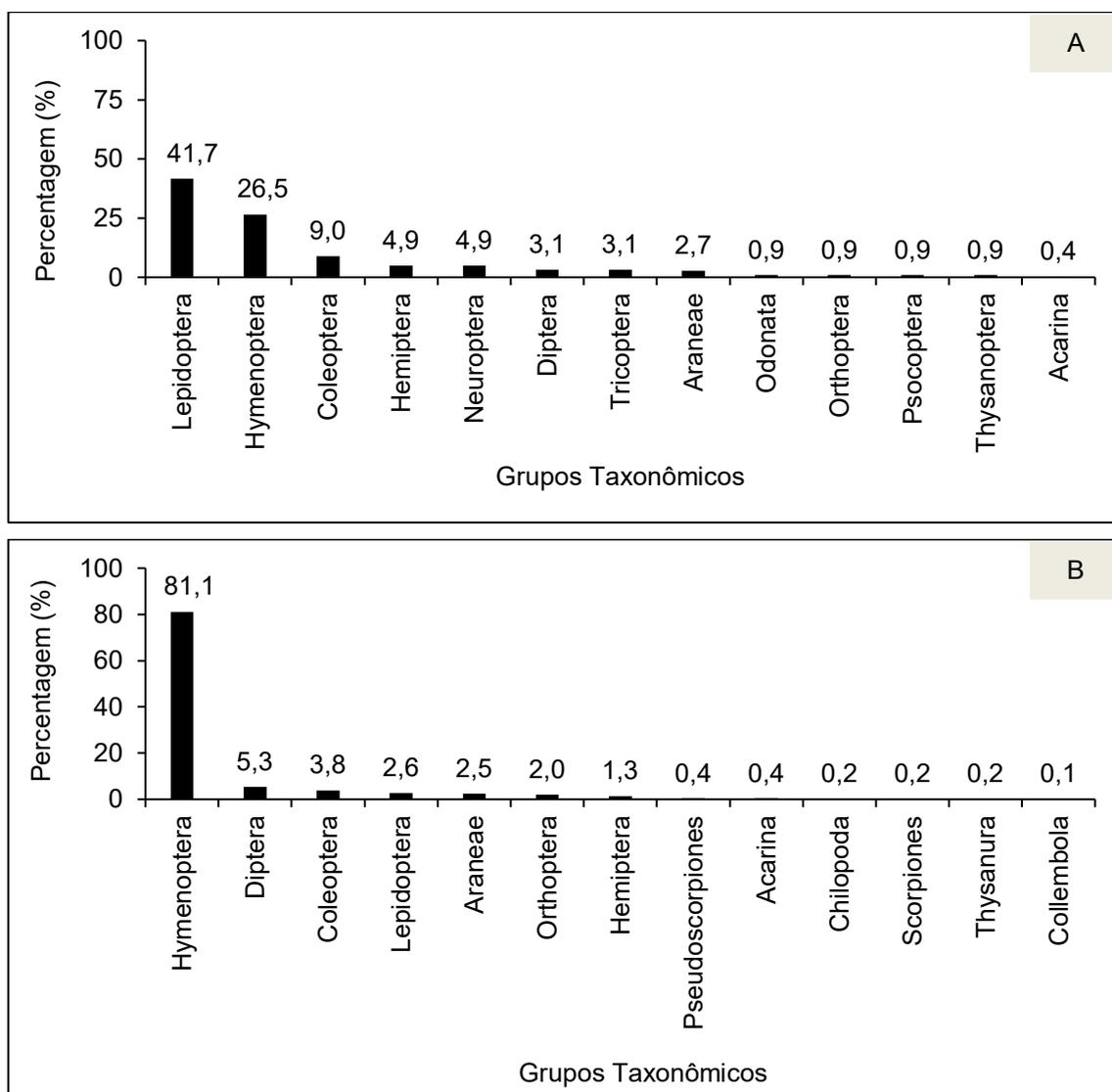


Figura 5 - Percentagem da macrofauna aérea (A) e edáfica (B).

Fonte: Os autores, 2022.

Em um estudo realizado em ambiente de Caatinga no estado de Alagoas, Alves (2018) constatou uma melhor distribuição da abundância dos grupos taxonômicos da macrofauna aérea, sendo Hymenoptera (68 indivíduos= 2,08%), Coleoptera (54 indivíduos=25,47%) e Araneae (35 indivíduos=16,51%), totalizando 74,06% dos organismos amostrados (157 indivíduos). Em relação a macrofauna edáfica, somente o grupo Hymenoptera deteve 75,79% (2.267 indivíduos) do total dos grupos taxonômicos encontrados no solo, não apresentando uma distribuição heterogênea.

De forma semelhante, Silva (2019), em Delmiro Gouveia, Alagoas, também detectou que há uma melhor distribuição da abundância de indivíduos entre os grupos taxonômicos da macrofauna aérea, com Hymenoptera (321 indivíduos=63,31%), Coleoptera (127 indivíduos=25,05%) e Hemiptera (27 indivíduos=5,33%). Já para a macrofauna edáfica, o grupo Hymenoptera dominou com 5.208 indivíduos (91,34%), sendo o grupo dominante, seguido do Araneae (171 indivíduos=3%) e Coleoptera (126 indivíduos=2,21%).

Vale destacar, que alguns grupos taxonômicos são restringidos as áreas nas quais as condições são mais favoráveis, deste modo, determinados organismos da macrofauna são distribuídos em diferentes proporções no ambiente (SOUTO, 2006; PINHEIRO *et al.*, 2014). Uma das razões para a elevada ocorrência do grupo Hymenoptera é a sua resistência às intempéries e às alterações ambientais, representando o quádruplo da biomassa dos macros invertebrados do solo constante em ambientes tropicais, conforme destacam Souza *et al.* (2015).

Além disso, segundo Ferraz *et al.* (2013) na Caatinga os organismos que habitam o meio edáfico são influenciados pelas condições extremas do ambiente, como alta incidência da radiação solar, baixa capacidade dos solos em armazenar água e deficiência hídrica, diminuindo a abundância de muitos grupos pouco tolerantes a intempéries edafoclimáticas. Por essa razão, o grupo Hymenoptera, representado, sobretudo pelas formigas, é o mais representativo em ambiente da Caatinga, por apresentar elevada resistência a variações microclimáticas, com capacidade de ocupar diversos nichos no ecossistema (LEAL, 2004; TOLEDO, 2003; SOUZA, 2014). Fato também observado na pesquisa de Silva (2019) ao estudar a macrofauna aérea e sua interação com a espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss no Semiárido Alagoano, no qual foi constatado o domínio dos grupos Hymenoptera e Lepidoptera nas matrizes desta espécie.

Desse modo, várias pesquisas no Bioma Caatinga têm demonstrado maior dominância de Hymenoptera inclusive na época de estiagem, conforme apontam Teixeira *et al.* (2018) e Santos *et al.* (2018). Costa *et al.* (2013a) enfatizam que as formigas,

principais representantes do grupo Hymenoptera, estão envolvidas na ciclagem de nutrientes, removendo uma parcela do folheto depositado no solo, utilizam as folhas da serapilheira como alimento, na construção dos seus formigueiros no solo, sob pedras, árvores, troncos podres e na serapilheira (COSTA *et al.*, 2013b), de modo a contribuir para a manutenção do Bioma Caatinga.

Mediante análise dos índices ecológicos (Shannon e Pielou) foram confirmados os três grupos taxonômicos dominantes Lepidoptera ($H=0,37$; $e=0,16$), Hymenoptera ($H=0,57$; $e=0,24$) e Coleoptera ($H=1,04$; $e=0,44$) (Figura 6A) sendo os possíveis polinizadores da espécie *B. triopterifolia*. Já em relação a macrofauna edáfica foi confirmado Hymenoptera ($H=0,09$; $e=0,02$) como dominante (Figura 6B).

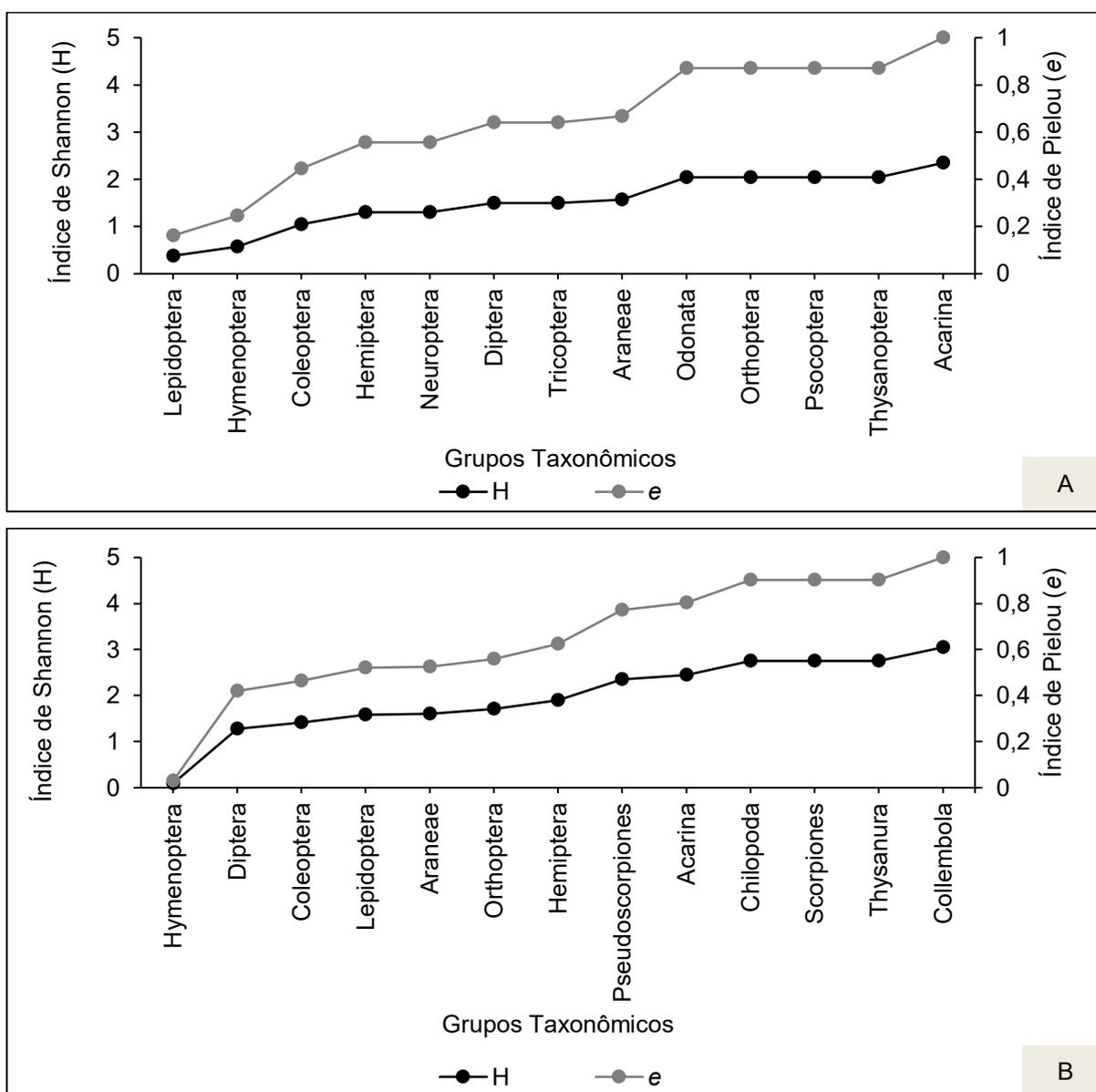


Figura 6 - Índice de diversidade de Shannon (H) e equabilidade de Pielou (e) para a macrofauna aérea (A) e edáfica (B). **Fonte:** Os autores, 2022.

Esses resultados confirmam o que já aponta a literatura de que quando os valores do índice de Shannon (H) são reduzidos, significa que há uma maior dominância de determinados grupos em detrimento de outros, e os menores valores obtidos pelo Índice de Pielou (e), refere-se a uma medida de uniformidade dos padrões de abundância, indicando a dominância de um ou mais grupos e, assim, menor diversidade, conforme mencionam Begon *et al.* (1996).

3.2. Composição da fauna na espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss

A partir de registros fotográficos durante as observações realizadas *in loco* foi observado um elevado número de invertebrados do grupo Hymenoptera, como abelhas (Italiana e Arapuã) (Figuras 7A e 4D), em interação com as matrizes de *B. triopterifolia*, o que é esperado que ambas, além de visitantes florais sejam polinizadores e dispersores de sementes desta espécie. Cabe mencionar, que os animais dispersores são aqueles que consomem o fruto sem prejudicar a estrutura das sementes, dispersando-as em um ambiente, onde essas tenham sucesso em atingir a maturidade reprodutiva (SCHUPP, 1993; WHELAN *et al.*, 2008).

A partir das observações do comportamento dos visitantes florais de *B. intermedia*, Oliveira *et al.* (2007) apontaram as abelhas (Hymenoptera) do gênero *Epicharis*, como polinizadores efetivos e fundamentais para o ciclo reprodutivo da espécie, com alta frequência de visitação e por acionarem o mecanismo de polinização. Melo (2017) registrou abelhas de doze espécies em flores de *Byrsonima variabilis*, composto principalmente por abelhas grandes de *Centris* e *Epicharis* (*Centridini*), como os visitantes florais mais frequentes. Onde segundo Bawa (1990), abelhas nativas predominam entre os vetores de fluxo de pólen no dossel dessas florestas, seguidos por aves, morcegos e outros insetos.

Também foram observados *in loco* invertebrados pertencentes a outros grupos taxonômicos como Hemiptera (Percevejo) (Figura 7B), Hymenoptera (Formiga) (Figura 7C), Lepidoptera (Borboleta) (Figura 7E) junto aos botões florais, flores, folhas das matrizes da espécie *B. triopterifolia*, também sendo apontado como possíveis polinizadores da espécie.

Estudando a polinização de plantas no Bioma Cerrado, Silberbauer-Gottsberger e Gottsberger (1988), constataram que mais de 80% das plantas com flores são polinizadas por insetos pertencentes aos grupos Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hemiptera e Hymenoptera. Fato também confirmado por Machado *et al.* (2008) em diferentes ambientes do Bioma Caatinga, com espécies vegetais arbustivas, arbóreas e herbáceas, verificaram

que os polinizadores invertebrados polinizaram cerca de 70% das plantas com destaque para Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera e Diptera.

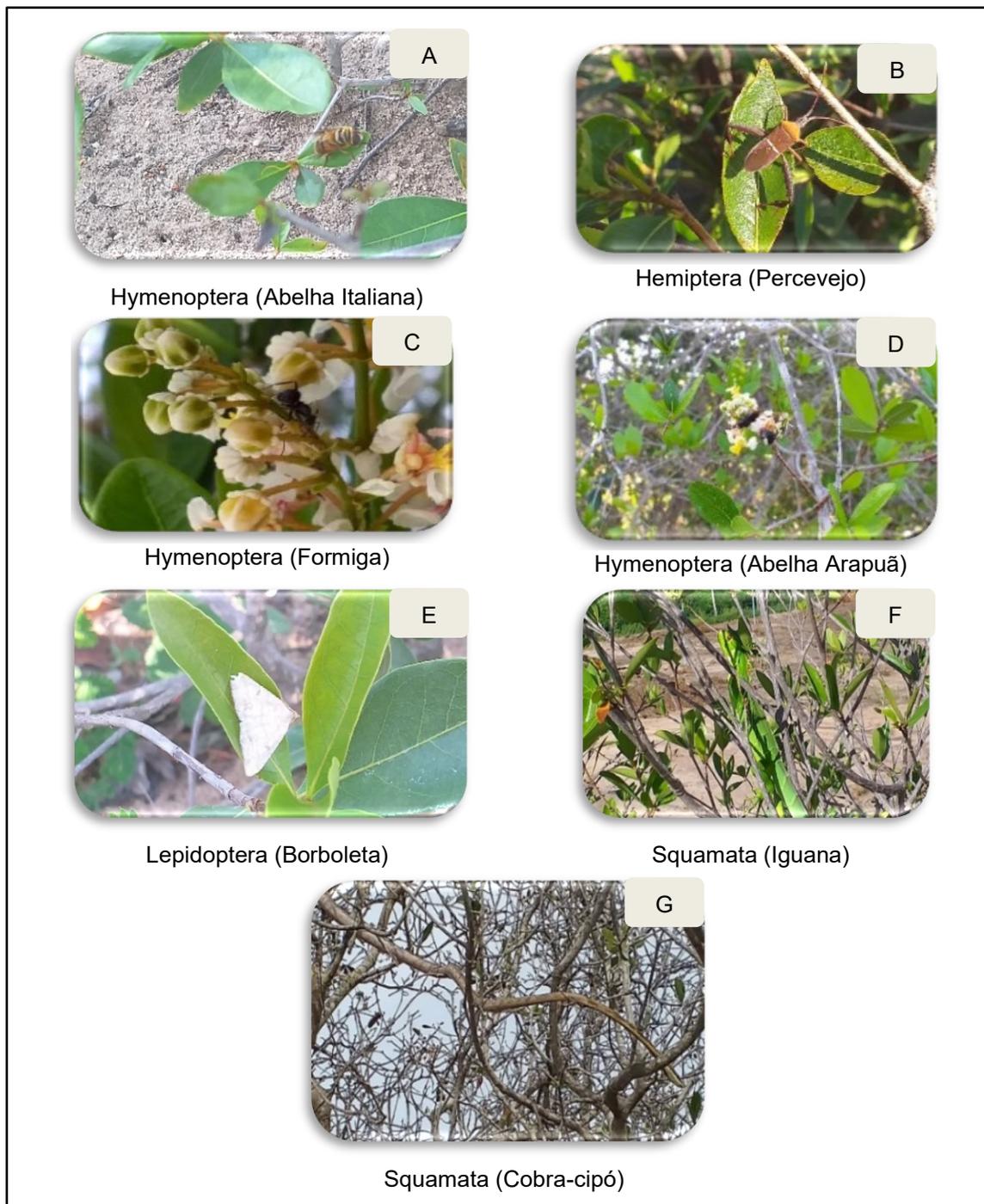


Figura 7 - Exemplos de animais que utilizam a espécie *B. triopterifolia*, e que são possíveis dispersores de sementes e polinizadores desta.

Fonte: Os autores, 2020.

Cabe destacar, que Silberbauer-Gottsberger e Gottsberger (1988) estudaram a polinização de 279 espécies do Cerrado, dentre as quais *Byrsonima coccobifolia* e *Byrsonima intermedia* do total de espécies, 14% se revelaram como anemófilas e 86%

como zoófilas. Das zoófilas de forma exclusiva primária ou secundária, 75% foram polinizadas por abelhas (Hymenoptera), 34% por Diptera, 16% por Lepidoptera diurnos, 15% por vespas (Hymenoptera), 15% por Coleoptera, 2% esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae), 2% por outros Lepidoptera noturnos, 3% por beija-flores e 2% por morcegos. Em algumas famílias como as Malpighiaceae, a ordem Lepidoptera foi registrada como polinizador secundário, e o principal foram as abelhas.

Além dos invertebrados, constatou-se a presença de animais em interação com a espécie *Byrsonima gardneriana* como iguana (Figura 7F), cobra-cipó (Figura 7G) e pássaros que utilizam o fruto da espécie como fonte alimentar. Os pássaros costumam usar as matrizes para construção de ninhos e a cobra de cipó e a iguana utilizam a copa das plantas para a espera de suas presas.

Por meio do levantamento do conhecimento popular realizado no Assentamento Rural Nova Esperança II, em Olho D'Água do Casado os moradores apontaram além dos invertebrados citados, o Teiú (Squamata), e algumas espécies de pássaros (Passeriformes) como: Sabiá-laranjeira, Vim-vim, Periquito-verde, Bem-te-vi, Anu-preto, Jesus-meu-deus, Pássaro-preto como os animais que comumente são encontrados nas plantas de *B. tripterifolia*, consumindo seus frutos ou insetos presentes nas flores e frutos, folhas ou galhos e/ou ainda na construção de seus ninhos.

Estudando aves em quatro espécies de Cactaceae na Caatinga brasileira, Santos *et al.* (2019) registraram 20 espécies de aves utilizando os frutos de *Cereus jamacaru*, *Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*, *Pilosocereus pachycladus* e *Pseudarmadillo tuberculatus* como recurso alimentar. Os autores também registraram espécies onívoras, incluindo aquelas que consomem predominantemente insetos ou sementes (e.g., *Veniliornis passerinus*, *Sporophila albogularis*).

Desse modo, as interações, como a polinização, entre animais e plantas são elementos chave para o equilíbrio, manutenção e conservação nos diversos ambientes (COSTA *et al.* 2013c). E embora o vento, menos comum, seja também um importante vetor de polinização (BULLOCK, 1994), muitas plantas dependem exclusivamente dos polinizadores, evidenciando a importância desses animais para a propagação vegetal e equilíbrio dos ecossistemas (SILBERBAUER-GOTTSBERGER; GOTTSBERGER, 1988).

Assim, sugere-se nas próximas pesquisas que considerem a interação entre organismos, flores e visitantes florais, além dos sistemas de polinização e organismos polinizadores da espécie *B. tripterifolia* e os fatores que influenciam no seu desenvolvimento, servindo de base de dados para estudos posteriores com ênfase a

sustentabilidade, geração de renda local e conservação da biodiversidade, já que a espécie desponta como de elevado potencial socioeconômico e ambiental para a região estudada.

4. CONCLUSÕES

A abundância dos organismos invertebrados é maior na superfície do solo, abaixo da copa das matrizes da espécie *Byrsonima triopterifolia* A. Juss, atribuída a elevada concentração do grupo Hymenoptera que é dominante na área amostral.

Na copa das matrizes de *B. triopterifolia* há maior diversificação dos invertebrados, com destaque para Lepidoptera, Hymenoptera e Coleoptera, comprovado pelos baixos valores nos índices ecológicos de Diversidade de Shannon (H) e Uniformidade de Pielou (e) sendo os possíveis polinizadores da espécie estudada.

A composição faunística em interação com a espécie *B. triopterifolia* é representada pelas ordens: Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Passeriformes, Psittaciformes e Squamata.

Sugere-se que as próximas pesquisas nesta área experimental considerem a interação entre organismos, flores e visitantes florais, bem como, uma investigação sobre os sistemas de polinização e organismos polinizadores da espécie *B. triopterifolia*.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. da. **Dinâmica da macrofauna na serapilheira em áreas com plantio de *Eucalyptus* spp. e Caatinga, em Olho D'Água das Flores, Semiárido de Alagoas.** 2018. 95 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

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. 151 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

BAWA, K. Plant-pollinator interactions in tropical Rain-forests. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, Boston, v. 21, n. 1 p. 399-422, 1990.

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

BIESMEIJER, J. C. *et al.* Declíneos paralelos em polinizadores e plantas na Grã-Bretanha e na Holanda. **Revista Ciências**, Nova York, v. 313, n. 5785, p. 351-354, 2006.

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, 2016.

BULLOCK, S. H. Wind Pollination of Neotropical Dioecious Trees. **Biotropica**, Washington, v. 26, n. 2, p. 172-179, 1994.

BUZATO, S. *et al.* Polinizadores vertebrados: uma visão geral para as espécies brasileiras. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *et al.*, (Orgs.). **Polinizadores do Brasil: contribuições e perspectivas iniciativas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

CERRATINGA. **Murici**. Disponível em: <http://www.cerratinga.org.br>. Acesso em: 20 ago. 2020.

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

COSTA, C. C. A. *et al.* Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na Flona de Açu-RN. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010b.

COSTA, C. C. de. A. *et al.* Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 3, p. 1- 10, 2013c.

DCA. DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. **Dados climáticos do Estado de Alagoas**. Campina Grande: UFCG-CTRN, 2020. Disponível em: <http://www.dca.ufcg.edu.br>. Acesso em: 19 abr. 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Alagoas**. 1. ed. Recife: Embrapa Solos, 2012. 238p.

FERRAZ, R. C. *et al.* Levantamento fitossociológico em área de Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 89-98, 2013.

FRANCENER, A. **Byrsonima in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br>. Acesso em: 11 fev. 2021.

FREITAS, B. M. *et al.* Pollination requirements of West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, *Centris* bees, in NE Brazil. **The Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 133, n. 3, p. 303-311, 1999.

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

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *et al.* **Polinizadores do Brasil**: contribuições e perspectivas iniciativas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. 489p.

KLENK, 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, 2014.

KREMEN, C. *et al.* Os requisitos de área de um serviço ecossistêmico: polinização de culturas por comunidades de abelhas nativas na Califórnia. **Ecology Letters**, Montepellier, v. 7, n. 11, p. 1109-119, 2004.

LEAL, I. R. Diversidade de formigas em diferentes paisagens da Caatinga. In: LEAL, I. R. *et al.* **Ecologia e conservação da Caatinga**: uma introdução ao desafio. Recife: EDUFPE, 2004. p. 435-461.

LIMA FILHO, J. A. de. *et al.* Captura de insetos utilizando um novo modelo de armadilha com garrafa pet em uma área do IFPB Campus Campina Grande, PB. **Guia Scientia**, João Pessoa, v. 8, n. 1, p. 74-79, 2014.

MACHADO, I. C. *et al.* Recursos florais e sistemas de polinização sexuais em Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, 2008.

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. 21p.

MELO, B. T. de. **Cor floral influencia visitação de abelhas coletoras de óleo em *Byrsonima variabilis* A. Juss (Malpighiaceae)**. 2017. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Biomas Tropicais) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

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

MERLIM, A. O. *et al.* Macrofauna edáfica sob coberturas do solo no cultivo de figo sob manejo orgânico. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 62, n. 1, p. 57-61, 2005.

MOÇO, M. K. *et al.* Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 555-564, 2005.

OLIVEIRA, M. I. B. *et al.* Sistema reprodutivo e polinização de *Byrsonima intermedia* A. Juss. (Malpighiaceae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 756-758, 2007.

PEREIRA, J. O. P.; FREITAS, B. M. Estudo da biologia floral e requerimentos de polinização do muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.

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

RAVEN, P. H. *et al.* **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

RÊGO, M. M. C.; ALBUQUERQUE, P. M. C. **Polinização do murici**. 1. ed. São Luís: Ministério do Meio Ambiente, EDUFMA, 2006. 104p.

RIBEIRO, J. E. L. *et al.* **Flora da Reserva Ducke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. 1. ed. Manaus: INPA, 1999. 816p.

RODRIGUES, K. de M. *et al.* Fauna do solo ao longo do processo de sucessão ecológica em voçoroca revegetada no município de Pinheiral - RJ. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 355-364, 2016.

RODRIGUES, P. A. **Atividade gastroprotetora e antioxidante de extratos e constituintes químicos de *Byrsonima sericea* DC. e *Plectranthus grandis* Cramer (Willensem)**. 2008. 147 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Instituto de Ciências Veterinárias, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

ROUBIK, D. W. **Polinização de plantas cultivadas nos trópicos**. 1. ed. Balboa: Editora do Instituto de Pesquisa Tropical Smithsonian, 1995. 19 p.

SALDANHA, A. A.; SOARES, A. C. Compostos químicos e aspectos botânicos, etnobotânicos e farmacológicos da *Byrsonima verbascifolia* Rich ex. A. Juss. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 17, n. 4, supl. 2, p. 100-106, 2015.

SANNOMYA, M. *et al.* Flavonoids and antiulcerogenic activity from *Byrsonima crassa* leaves extracts. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 97, n. 1, p. 1-6, 2005.

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

SANTOS, L. D. N. *et al.* Frugivoria por aves em quatro espécies de cactaceae na caatinga, uma floresta seca no Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 109, n. 21, p. 1-10, 2019.

SANTOS, G. R. dos. *et al.* Macrofauna edáfica na Estação Ecológica Curral do Meio, Caatinga Alagoana. **Revista de Geociências do Nordeste**, Caicó, v. 4, n. 2, p. 1-21, 2018.

SCHUPP, E. W. Quantity, quality e the effectiveness of seed dispersal by animals. **Vegetatio**, New York, v. 107, n. 108, p. 15-29, 1993.

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

SILBERBAUER-GOTTESBERGER, I.; GOTTESBERGER, G. A polinização de plantas do Cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 651-663, 1988.

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.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de Caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

SOUZA, M. H. *et al.* Macrofauna do solo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 115-131, 2015.

SOUZA, M. A. **Dinâmica da serapilheira e fauna edáfica em áreas de murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss) no Semiárido de Alagoas, Brasil**. 2014. 155 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

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

TEIXEIRA, J. C. A. *et al.* Diversidade da macrofauna e uma área da caatinga. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, Rio Largo, v. 3, n. 1, p. 65-76, 2018.

TOLEDO, L. O. **Aporte de serrapilheira, fauna edáfica e taxa de decomposição em áreas de floresta secundária no Município de Pinheiral, RJ**. 2003. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

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

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

VILHENA, A. M. G. F.; AUGUSTO, S. C. Polinizadores da aceroleira *Malpighia emarginata* DC (Malpighiaceae) em área de cerrado no Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 14-23, 2007.

WHELAN, C. J. Ecosystem services provid by birds. The year in ecology and conservation biology. **Annals of the New York Academy of Science**, New York, v. 1134, n. 10, p. 25-60, 2008.