



ASPECTOS MORFOLÓGICOS E MACROFAUNA ASSOCIADA À VRIESEA FLAVA A.F. COSTA, H. LUTHER & WAND (BROMELIACEAE, TILLANDSIOIDEA) NA MATA ATLÂNTICA DO PARANÁ

MARIA ALICE PINHEIRO DA SILVA

RESUMO

As bromélias são consideradas “ampliadoras da biodiversidade” e formam um micro-habitat para inúmeras espécies animais e vegetais, devido à arquitetura de suas folhas com disposição espiralada, permitindo o acúmulo de água, denominadas espécies-tanque e pelo acúmulo de fragmentos entre as bainhas. O Brasil detém uma grande diversidade de espécies, nativas e endêmicas. *Vriesea flava*, pertencente a subfamília Tillandsioideae, é endêmica do Brasil, habitando a região Sul e parte do Sudeste, formando pequenas populações, exclusivamente epífita da Mata Atlântica, com roseta infundibuliforme e inflorescência simples e flores amarelas atrativas. Os objetivos deste estudo foram identificar e conhecer a comunidade da macrofauna presente na roseta foliar de *V. flava*, com o auxílio de chaves de identificação de invertebrados e revisões bibliográficas. Foram realizados o estudo morfométrico das plantas e a coleta de detritos e da macrofauna no laboratório M-41 (botânica). As exsicatas de *V. flava* foram tombadas e depositadas no Herbário HUPG. Os resultados apontam 2 tipos de associações: a presença de organismos aquáticos no tanque central das plantas e organismos terrestres entre os detritos das folhas. Os resultados revelaram um total de 230 exemplares de uma macrofauna diversa, distribuídos em diversas ordens, sendo Coleoptera a mais representativa com 136 exemplares, encontrada em diferentes ciclos larvais, seguida de Diptera, Isopoda, Hymenoptera. Collembola, Araneae, Stylommatophora, Dermaptera, Haplotaenidae, Scolopendromorpha, Odonata e Hemiptera. A análise morfométrica revelou variação no aspecto geral das plantas. O microecossistema formado pelas bromélias tanques possui uma enorme riqueza de fauna associada, os estudos dessas interações são importantes para conservação da Biodiversidade.

Palavras-chave: Bromélias-tanque; diversidade de fauna; Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista

1 INTRODUÇÃO

Bromeliaceae é uma grande família de monocotiledôneas formada por 82 gêneros, ca. 3.742 espécies, distribuídas especialmente na região Neotropical (GOUDA et al., 2023). O Brasil abriga ca. 40% dos táxons descritos (54 gêneros, sendo 23 endêmicos, 1389 espécies, sendo 1189 endêmicas e 10 subespécies, 9 endêmicas) sendo a Mata Atlântica, um dos hotspots mundiais, o domínio fitogeográfico com o maior número de gêneros e espécies endêmicas (FORZZA et al., 2023). No Paraná são citados 20 gêneros e 107 espécies de Bromeliaceae (TARDIVO, 2014).

As bromélias são consideradas “ampliadoras da biodiversidade” pois formam um micro-habitat para inúmeras espécies animais e vegetais devido a arquitetura de suas folhas com disposição espiralada (formando uma roseta) permitindo o acúmulo de água na parte central da planta, denominada vaso ou tanque, bem como pelo acúmulo de fragmentos entre as bainhas

que são geralmente amplas (BENZING, 1980, 2000). A fauna associada ao acúmulo de água em bromélias-tanque, denomina-se Fitotelma (phyton=planta, telma=poça), colonizados por micro, meso e macro organismos.

Devido à diversidade de formas e cores, a família Bromeliaceae possui inúmeras interações com a fauna, tanto para recursos alimentares quanto para abrigo e reprodução.

Frank et al. (2004) dividiram as associações entre a fauna e as bromélias em 3 tipos: alimento à diversos animais, através dos recursos ofertados pelas plantas (néctar, folhas, partes florais, frutos e sementes); condições para o desenvolvimento de organismos aquáticos em estágios diferentes da vida; abrigo e reprodução para organismos terrestres.

Estudos revelam que várias espécies de algas e plântulas de espécies vegetais utilizam o interior das bromélias para germinação e diferentes grupos de animais, invertebrados e vertebrados, como anfíbios anuros, lagartos e outros, necessitam do micro-habitat das bromélias para alimentação, reprodução e refúgio contra predadores, além de visitas para a coleta de pólen, néctar e frutos (BENZING, 1980; BENZING, 1990; CORBARA et al., 2019), influenciando assim, em muitos eventos nos ecossistemas Neotropicais (GONÇALVES-SOUZA et al., 2010; BENZING, 2000).

No Paraná, *Vriesea flava* é encontrada em alguns locais preservados ao longo da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e a Floresta Ombrófila Densa. São plantas epífitas vivendo nos estratos médios das árvores, formando pequenas touceiras, compostas por 4-5 indivíduos, em ambientes mais sombreados das florestas, cerca de 500-800 metros, caracterizadas pela roseta infundibuliforme, inflorescência simples, com brácteas e flores amarelas, considerada vulnerável de acordo com os critérios de ameaça (TARDIVO, 2014; MARTINEZ, 2016).

Este estudo investigou o efeito da arquitetura da bromélia-tanque *Vriesea flava* sobre a macrofauna associada e os índices ecológicos para a comunidade registrada. Esta espécie é endêmica, habitando exclusivamente a Mata Atlântica, restrita às regiões Sul e Sudeste do Brasil, formando pequenas populações, considerada “quase ameaçada” (COSTA et al., 2023).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma revisão de literatura foi realizada em obras clássicas, artigos e sites específicos sobre o tema do trabalho desenvolvido. Para a coleta de material foram realizadas expedições botânicas no período de setembro/2022 a abril/2023, especificamente em ambientes preservados. As coletas foram realizadas em locais da Mata Atlântica do Paraná, sendo o Morro Anhangava, localizado no Parque Estadual da Serra da Baitaca, município de Quatro Barras, os Mananciais da Serra, Piraquara, uma área de preservação ambiental, mantido pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), e no Parque Estadual da Graciosa, unidade de conservação localizada em Morretes-Paraná, situada na Serra do Mar, ambos em Floresta Ombrófila Densa.

Ainda em campo, as plantas foram medidas, fotografadas e acondicionadas em sacos plásticos para o transporte. Em seguida, foi realizado o estudo morfométrico das plantas e a coleta de detritos e da macrofauna no laboratório M41 (Botânica).

Para a triagem do material as folhas dos exemplares das bromélias foram retiradas, uma a uma, das mais externas para as mais internas e acondicionadas em uma bandeja plástica. Os exemplares da fauna foram coletados com o uso de pinça e fixados em formol 10% e posteriormente preservados em álcool 70%.

Os exemplares de *V. flava* foram herborizados e tombados de acordo com as regras usuais da Taxonomia Vegetal (PEIXOTO; MAIA 2013) e depositados no Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG), sob os números 22.800, 22.802, 23.080, 23.081 e 23.082 (fig. 1 a-e).



Figura 1. (a) e (b) folhas de *Vriesea flava* (a) e (b) e (c) inflorescência de *Vriesea flava*, (d) e (e) brácteas de *Vriesea flava*.

A macrofauna foi identificada com o auxílio de chaves de identificação de zoologia de invertebrados, e para o apoio de identificação foram feitas fotos 3D de cada exemplar com a lupa no laboratório de genética M40 e fotografias mais básicas para exemplos maiores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vriesea flava (fig. 2 a-c) pertence à Tillandsioideae, a maior subfamília de Bromeliaceae. É uma espécie endêmica do Brasil, habitando exclusivamente a Mata Atlântica, restrita às regiões Sul e Sudeste, formando pequenas populações, sendo considerada uma espécie “quase ameaçada”. Possui propagação vegetativa por brotos laterais, folhas simples e espiraladas, formando uma roseta infundibuliforme, inflorescência subereta à ereta, simples, exserta, brácteas amarelo-esverdeadas e flores amarelas, muito atrativas.

São plantas exclusivamente epífitas em estratos mais baixos a médios nos forófitos, formando pequenas touceiras com 36-48 cm de altura.



Figura 2. (a) *Vriesea flava* com inflorescência amarela e brácteas amarelo-esverdeadas, (b) e (c) *Vriesea flava* com inflorescência amarela e brácteas amarelo-esverdeadas.

A análise morfométrica dos exemplares revelou que há variação no aspecto geral das plantas. O diâmetro externo varia entre 35-39 cm e o diâmetro interno entre 4,5-8cm. Folhas de 10-25, lâmina foliar entre 2,5-3,5cm de largura e 19-41cm de comprimento, a bainha varia entre 4,5-6,5cm de largura e comprimento 8-10cm. O eixo floral em torno de 28-41cm e as inflorescências, muito atrativas, medem em torno de 10-13cm com 11-22 flores e entre 10-15 brácteas.

Os resultados apontam 2 tipos de associações encontradas: a presença de organismos aquáticos no tanque central da planta (fig. 3a) e organismos terrestres entre os detritos das folhas (fig. 3 b).



Figura 4. Bromélias coletadas no Morro Anhangava (22.800) apresentando macrofauna. a) Bromélias com base úmida e escura, com insetos visíveis. b) Bromélias com base úmida e escura, com insetos visíveis.

Foram levantados um total de 230 exemplares da macrofauna presente nas bromélias. A macrofauna do exemplar do Morro Anhangava (22.800) apresentou 32 amostras, sendo 3 da classe Diplopoda (fig.4 a), 1 da Ordem Odonata, família Coenagrionidae (fig.4 b), 1 da Ordem Hemiptera (fig.4 c), 2 da Ordem Haplontaxidae, família Lumbricidae (fig.4 d), 1 da Ordem Scolopendromorpha, família Cryptopidae (fig.4 e), 9 da Ordem Coleoptera, família Scirtidae (fig.4 f), 4 da Ordem Hymenoptera, família Formicidae (fig.5 a), 7 da Ordem Diptera, sendo 1 delas da família Syrphidae, 1 amostra da Ordem Isopoda, família Ligiidae (fig.5 b), e 1 amostra da Ordem Dermaptera (fig.5 c).

No exemplar de *V. flava* do Mananciais da Serra (22.802) foram encontradas 33 amostras de macrofauna, 1 da classe Diplopoda, 6 da Ordem Diptera, sendo 1 da família Culicidae e 2 da família Psychodidae, 2 da Ordem Araneae (fig.5 d, e), 22 da Ordem Coleoptera, família Scirtidae e 1 amostra da Ordem Stylommatophora, família Oxychilidae (fig.5 f).

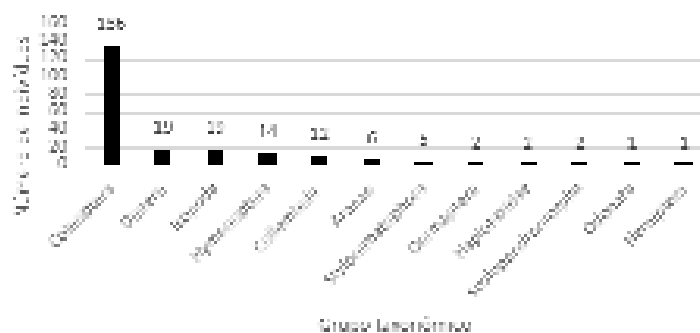


Figura 5. Macrofauna associada a *V. flava* (Serra do Mananciais). a) Ordem Hymenoptera, família Formicidae. b) Ordem Hymenoptera, família Formicidae. c) Ordem Hymenoptera, família Formicidae. d) Ordem Hymenoptera, família Formicidae. e) Ordem Hymenoptera, família Formicidae. f) Ordem Hymenoptera, família Formicidae.

As bromélias coletadas no Parque Estadual da Graciosa, entre eles, coletado próximo ao Rio do Corvo (23.080), foram encontradas 66 amostras de macrofauna, sendo 4 pertencentes a classe Diplopoda, 3 amostras da Ordem Araneae (fig.6 a, b e c), 16 da Ordem Isopoda, família Ligiidae, 8 da Ordem Collembola (fig.6 d), 10 da Ordem Hymenoptera, família Formicidae, 4 da Ordem Stylommatophora, família Oxychilidae, 1 da Ordem Diptera (fig.6 e), 1 da Ordem Scolopendromorpha, família Cryptopidae e 1 da Ordem Dermaptera, família Forficulidae (fig.6 f). O segundo exemplar, coletado na estrada do Paralelepípedo (23.082), foram encontradas 21 amostras de macrofauna, sendo 2 da Ordem Diptera, família Psychodidae, 13 da Ordem Coleoptera, família Scirtidae, 3 da Ordem Collembola, 1 da Ordem Araneae (fig.7 a) e 2 da Ordem Isopoda, família Ligiidae e no terceiro exemplar (23.081) foram encontradas 78 amostras de macrofauna, sendo 74 amostras da Ordem Coleoptera, família Scirtidae (fig.7 b e c), 3 da Ordem Diptera, sendo 1 da família Psychodidae, e 1 amostras da Ordem Collembola.



Grupos taxonômicos em relação ao número de indivíduos



A fauna associada às bromélias geralmente é muito diversificada (BENZING 1980, 2000).

Os resultados revelaram que Coleoptera foi o táxon mais representativo com um total de 136 amostras, encontrado em diferentes etapas do ciclo larval, larvas que são predominantemente aquáticas, são facilmente identificadas pelo tamanho de suas antenas, geralmente mais longas que o corpo, essas larvas se alimentam raspando as folhas, deixando partículas menores que depois servirão de alimento para organismos menores, também são importantes decompositores de matéria orgânica. Estudos mostram que os besouros são frequentemente muito encontrados em várias espécies de bromélias tanque, relacionando os hábitos detritívoros, aliados também ao comportamento reprodutivo deste grupo de animais (GESING, 2008, DIAS et al. 2014). Os mosquitos (Diptera) possuem valência ecológica, ou seja, conseguem viver em grandes variações ambientais e em habitats variados. Vale a pena ressaltar os estudos relacionados às bromélias como criadouros de mosquitos que são

vetores naturais do vírus da dengue e da malária.

A presença de formigas (Formicidae) em várias espécies de bromélias tem sido citada por vários autores (BENZING, 2000; WITTMAN, 2000, VESPRINI, 2003), ressaltando a relação benéfica entre elas. As bromélias fornecem recursos alimentícios como néctar das flores ou extra-florais e em contrapartida, as formigas protegem as bromélias contra a herbivoria e auxiliam na dispersão de suas sementes.

As aranhas (Aranae) estão entre alguns grupos da fauna encontrados, ainda são pouco abordados. Picolli (2011) ressaltava que a arquitetura formada pelas folhas das bromélias favorece o forrageamento, proteção e abrigo para a reprodução de espécies de aranhas. Neste trabalho poucos exemplares foram encontrados, geralmente, entre os detritos das folhas.

Os vários outros grupos taxonômicos da fauna encontrada em *V. flava* estão relacionados à reprodução e abrigo oferecido pelo microambiente formado pela roseta das bromélias com água parada e calma, por exemplo, os Gastrópodes, moluscos que ainda são pouco citados na família Bromeliaceae.

No entanto, as ninfas de Odonata são consideradas predadoras generalistas (FRANK; LOUBINOS, 2009) alimentando-se de larvas e pequenos outros macroinvertebrados presentes, atraindo também predadores de maior porte em busca de alimento.

4 CONCLUSÃO

O microecossistema formado pela arquitetura das bromélias tanque permite uma enorme riqueza de fauna associada formada por inúmeras espécies de animais como besouros, formigas, aranhas, moluscos, entre outros. Alguns grupos, como os Gastrópodes, podem ser considerados bioindicadores de ambiente.

Sendo a Mata Atlântica o bioma mais rico em espécies de Bromeliaceae, estudos das interações entre as bromélias e a fauna são relevantes e necessários para a compreensão, o conhecimento e a conservação da Biodiversidade brasileira.

REFERÊNCIAS

BENZING, D. H. The biology of bromeliads. Mad River Press Inc., C.A. 1980. 305p.

BENZING, D. H. **Vascular epiphytes, General biology and related biota**. Cambridge University Press: Nova York, 1990. 108 p.

BENZING, D. H. **Bromeliaceae: profile of an adaptative radiation**. Cambridge University Press: Cambridge, 2000. 675 p.

CORBARA, B.; BONHOMME, C.; CARRIAS, J. F.; CEREGHINO, R.; DÉZERALD, O.; LEROY, C. Tank Bromeliads: aquatic life at the heart of plants. **Espèces - Revue d'Histoire naturelle**, v. 29, p. 38-47, 2019.

COSTA, A.F.; MOURA, R.L.; NEVES, B.; MACHADO, T.M.; KESSOUS, I.M.; URIBBE, F.P.; COUTO, D.R.; GOMES-DA-SILVA, J. Vriesea in **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB34513>>.

DEJEAN, A.; OLMSTED, I. **Ecological studies on Aechmea bracteata Swartz, Bromeliaceae**. Journal of Natural History 31: 1313-1334. 1997

DIAS, M. L.; PREZOTO, F.; ABREU, P.F.; MENINI NETO, L. Bromélias e suas principais interações com a fauna. **CES revista**, 2014.

FORZZA, R.C. et al. Bromeliaceae in **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB66>>. Acesso em: 25 set. 2023

FRANK, J.H., LOUNIBOS, L.P. Insects and allies associated with bromeliads: a review. **Terrestrial Arthropod Review** 1:125-153p. 2009.

GESING, J. P. A. Macroinvertebrados associados à *Vriesea friburguensis* Mez (Bromeliaceae) em floresta ribeirinha, Santa Maria, RS, Brasil. 2008. 64 f. **Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal)**-Universidade de Santa Maria, Santa Maria.

GONÇALVES-SOUZA, T.; BRESCOVIT, A. D.; ROSSA-FERES, C. D.; ROMERO, Q. G. Bromeliad as biodiversity amplifiers and habitat segregation of spider communities in a Neotropical Rainforest. **Journal of Arachnology**, v. 38, p. 270-279, 2010.

GOUDA, E. J., BUTCHER, D.; GOUDA, C.S. (cont.updated) Encyclopaedia of Bromeliads, Version 4. <http://bromeliad.nl/encyclopedia/> Utrecht University Botanic Gardens (accessed: [24-04-2023])

PAULA JÚNIOR, A.T. Invertebrados de fitotelma bromelícola em remanescentes de Mata Atlântica (Minas Gerais, Brasil). **Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas: Comportamento e Biologia Animal** - Universidade Federal de Juiz de Fora. 2014. Disponível em: < <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/467> >. Acesso em: 25 setembro. 2023

MARTINEZ, M. M. Diversidade e sistemática do gênero *Vriesea* seção *Vriesea* (Bromeliaceae) no Estado do Paraná, Brasil. **Dissertação de Mestrado em Biologia Evolutiva** -Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2016.

PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de procedimentos para herbários**. Ed. Universitária da UFPE, Recife, 2013.

TARDIVO, R.C. Bromeliaceae In: **Plantas vasculares do Paraná**. Ed. KAEHLER, M.; GOLDENBERG, R.; EVANGELISTA, P.H.L.; RIBAS, O.; VIEIRA, A.O.S.; HATSCHBACH, G.G. Plantas vasculares do Paraná. Curitiba, 2014.

WITTIMAN, P. The animal community associated with canopy bromeliads of the lowland Peruvian Amazon Rain Forest. **Selbyana**, v.21, n.1.2, p.48-51, 2000.

VESPRINI, J. L. et al. The beneficial effect of ants on the reproductive success of *Dyckia floribunda* (Bromeliaceae), an extrafloral nectary plant. **Canadian Journal of Botany**, 81: 24-27, 2003.