

Bromélias: abrigos terrestres de vida de água doce na floresta tropical

Bromeliads: terrestrial shelters for freshwater life in tropical forest

Rosângela Schultz^{1,4*}, Luiz C Araújo^{2,4} e Fabrício S Sá^{3,4}

1.Bolsista FAPES, Mestrado em Ecologia de Ecossistemas; 2.Bolsista UUV Assistente de Pesquisa, Doutorado em Ecologia de Ecossistemas; 3.Professor Assistente V, Bolsista FUNADESP de Produtividade em Pesquisa; 4. Universidade Vila Velha - UUV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 32, Boa Vista. Vila Velha, Brasil. CEP29101-770.

*Autor para correspondência: rosangelaschultz@gmail.com

Resumo As bromélias são um dos grupos taxonômicos mais relevantes, devido ao alto grau de endemismo na Mata Atlântica e expressivo valor ecológico decorrente principalmente de sua interação com a fauna contribuindo significativamente para a impressionante biodiversidade das comunidades em que vive. Nas cisternas ou tanques, formados pelo imbricamento das folhas destes indivíduos, é comum o acúmulo de água (fitotelmata), e matéria orgânica em decomposição, que serve de alimento para uma variedade de outros organismos incluindo protistas, invertebrados e vertebrados que utilizam a água contida no tanque das bromélias para forrageamento, reprodução e refúgio contra predadores. O fitotelmata das bromélias abriga uma fauna e flora ainda em grande parte desconhecida. O registro de espécies que utilizem este ambiente por algum tempo no seu ciclo de vida, bem como a obtenção de alguns dados relacionados a aspectos ambientais e climáticos podem ajudar a entender o sucesso e a enorme diversificação de alguns táxons.

Palavras chaves: Mata atlântica, biodiversidade, bromélias, fitotelma, fauna associada.

Abstract Bromeliads are one of the most relevant taxonomic groups, due to the high degree of endemism in the Atlantic and significant ecological value mainly due to its interaction with wildlife contributes significantly to the impressive biodiversity of the communities in which they live. For tanks or ponds, formed by the imbrication of the leaves of these individuals, it is common the accumulation of water (phytotelmate), and decaying organic matter, which serves as food for a variety of other organisms including protists, invertebrates and vertebrates that use the water contained the tank bromeliad for foraging, breeding and refuge from predators. The phytotelmate bromeliad houses flora and

fauna still largely unknown. The record of species that use this environment for some time in their life cycle, as well as getting some data related to environmental and climate can help to understand the success and enormous diversification of some taxa.

Keywords: Atlantic Forest, biodiversity, bromeliads, fitotelma, associated fauna.

Introdução

O Brasil é considerado o país de maior biodiversidade do planeta. E dentre os Biomas Brasileiros que representam essa grande biodiversidade se encontra a Mata Atlântica ou Floresta Atlântica, termos usados para designar um complexo vegetacional que engloba vários tipos de vegetação, ocorrendo desde o Rio Grande do Sul até os estados da região Nordeste (Tabarelli *et al.* 2005). Originalmente a Mata Atlântica espalhava-se por cerca de um (01) milhão de km², Hoje, restam apenas 17% reduzidos a redutos isolados pelo Brasil, resultado de constantes perturbações antrópicas como exploração ilegal de madeira, agricultura, pecuária e urbanismo (Metzger 2009).

As formações remanescentes da Mata atlântica do Estado do Espírito Santo, segundo Mendes e Padovan (2000) são predominantemente secundárias e fragmentadas, incluindo o município de Santa Teresa, região Serrana do estado. Esse município, que possui vários fragmentos desta formação em adiantado estágio de sucessão, segundo ainda Mendes e Padovan (2000), é conhecido por sua alta riqueza biológica, mesmo em comparação com outras áreas de Mata Atlântica.

Varassin e Sazima (2000), afirmam que a preocupação com a proteção de áreas remanescentes é justificada pela riqueza da

fauna e flora do Bioma Mata Atlântica e estudos têm mostrado que níveis elevados de diversidade de alguns grupos taxonômicos estão relacionados à alta diversidade de outros grupos, e que a manutenção da diversidade em florestas tropicais pode ocorrer pela diversificação do nicho, tanto na partilha deste nicho como na partilha do recurso alimentar.

Neste sentido, Martinelli *et al.* (2008) enfatizam que as bromélias são um dos grupos taxonômicos mais relevantes, devido ao alto grau de endemismo na Mata Atlântica e expressivo valor ecológico decorrente principalmente de sua interação com a fauna contribuindo significativamente para a impressionante biodiversidade das comunidades em que vive.

As bromélias

A família Bromeliaceae pertence à ordem Poales, que abrange cerca de um terço das monocotiledôneas, num universo de aproximadamente 20.000 espécies de plantas, apresentando grande variabilidade de formas, sendo em geral, segundo Rizzini (1997) e Benzing (2000), plantas bem características quanto à floração. Essas características são conferidas às bromélias por essas possuírem diferentes habitats e, especialmente, porque a natureza do substrato influencia no aspecto da planta, que pode variar amplamente em tamanho e coloração das folhas, assim como na morfologia das flores.

As bromélias podem ser classificadas como epífitas, terrestres ou rupícolas (Pauletti 2002). Atualmente a família é subdividida em três sub-famílias, Bromelioideae, Pitcarnioideae e Tillandsioideae, com mais de 3.000 espécies distribuídas em 56 gêneros, algumas endêmicas da Mata Atlântica (Mestre *et al.* 2001, Silva e Gomes 2003). E de acordo com Benzing (2000), quase todas as Pitcarnioideae são terrestres, algumas Bromelioideae são epífitas e a maioria das Tillandsioideae é epífita. O fato de mais da metade das espécies de bromélia ser epífita obrigatória ou facultativa ressalta a relevância de seu papel biológico, à medida que essas plantas criam no interior das florestas nichos ecológicos em diversos patamares, bem acima do solo. Soma-se a isso o grande contingente de espécies rupícolas que tornam habitáveis as superfícies rochosas totalmente expostas e desprovidas de solo.

Associações entre as bromélias e a fauna

A quase totalidade dos representantes desta família é classificada como organismos fitotélmicos (plantas formadoras de rosetas). Nas cisternas ou tanques, formados pelo imbricamento das folhas destes indivíduos, é comum o acúmulo de água (fitotelmata), e matéria orgânica em decomposição, que serve de alimento para uma variedade de outros organismos incluindo

protistas, invertebrados e vertebrados que utilizam a água contida no tanque das bromélias para forrageamento, reprodução e refúgio contra predadores (Fish 1983, Dias *et al.* 2000, Kitching 2000, Vosgueritchian e Buzato 2006, Ulissêa *et al.* 2007).

As bromélias desenvolveram, por isso, complexas interações com outros vegetais, animais e micro-organismos que são parcial ou totalmente dependentes do microhabitat aquático formado em suas rosetas foliares, sem contar uma gama impressionante de polinizadores, consumidores de frutos e dispersores de sementes que também dependem das bromélias (Kaehler *et al.* 2005). Sendo assim, A riqueza e abundância de espécies de bromélia em um determinado bioma podem ser utilizadas para estimar o status de conservação do ambiente e a capacidade de suporte da biodiversidade (Leme e Marigo 1983).

Essas interações ocorrem devido à participação de uma variedade de organismos colonizadores como bactérias, nematóides, vertebrados (anuros) e principalmente invertebrados (insetos) que estão adaptados às mudanças na composição química da água e no aporte de nutrientes. As bromélias se beneficiam desta associação simbiótica por assimilar nutrientes da decomposição da matéria orgânica e dos excrementos e/ou morte dos animais que ela abriga (Benzing 2000).

Inúmeros trabalhos têm sido realizados no intuito de conhecer a estrutura da comunidade associada às bromélias, como exemplo em outros países pode-se citar: Ospina-Bautista *et al.* (2004), na Colômbia, Liria (2007) na Venezuela e Jabiol *et al.* (2009) na Guiana Francesa. No Brasil, Dias *et al.* (2000), Mestre *et al.* (2001), Müller e Marcondes (2006), Zanin e Tusset (2007) e Araújo *et al.* (2007). Mais recentemente, Torreias *et al.* (2008), Marques e Forattini (2008) e Rosumek *et al.* (2008), todos com elevada contribuição para o conhecimento da fauna que compõem o fitotelmata de bromélias e com diferentes abordagens sobre as interações e importância dessa fauna associada.

Porém, há poucas pesquisas relacionadas à fauna de bromélias em Mata Atlântica do Espírito Santo, dentre essas, De Marco-Júnior e Furieri (2000) observaram a ecologia de *Leptagrion perlongum* Carvert, 1909, uma espécie de Odonata ameaçada de extinção na Mata Atlântica e endêmica deste bioma, cuja espécie se reproduz em bromélias e Peixoto (2002) que registrou uma nova espécie de Anura, *Scinax* (Hylidae), em bromélias.

Uma vez que a destruição e a fragmentação da Floresta Atlântica ocorrem de maneira acelerada, em virtude de atividades antrópicas, surge a necessidade da realização de trabalhos que inventariem a fauna presente em algumas poucas áreas que ainda permanecem bem conservadas. Dentro da enorme riqueza de seres vivos que estas áreas apresentam, as bromélias representam uma parcela importante, tanto pelo seu endemismo e pela diversidade de espécies nesses locais, quanto pela capacidade de acumular água e sustentar comunidades inteiras em seus eixos foliares. O fitotelmata das bromélias abriga uma fauna e flora ainda em grande parte desconhecida. O registro de espécies que utilizem este ambiente por algum tempo no seu

ciclo de vida, bem como a obtenção de alguns dados relacionados a aspectos ambientais e climáticos podem ajudar a entender o sucesso e a enorme diversificação de alguns táxons.

Neste contexto, a combinação entre o potencial adaptativo que a família Bromeliaceae apresenta e a diversidade topográfica, geomorfológica, edáfica e climática do Estado do Espírito Santo, resultam numa rica variedade de formações vegetacionais expressadas, particularmente, pela Restinga, Mata Atlântica e Campos de Altitude, constituem em um excelente campo para estudo da riqueza de bromélias, revelando assim, um grande potencial para a pesquisa da família. Além disso, um levantamento dos organismos que colonizam o fitotelma das bromélias, analisando a estrutura da comunidade e como esta, pode ser influenciada pelas características do ambiente, forneceria informações de aspectos ecológicos que contribuiriam para o conhecimento da fauna bromélicola e conservação das bromélias da Mata Atlântica.

Agradecimentos

À FUNADESP pela bolsa de produtividade em pesquisa de Fabrício S Sá. À FAPES pela bolsa de Mestrado de Rosângela Schuttz e à UVV pela bolsa de Assistente de Pesquisa de Luiz C Araújo.

Referências

- Araújo VA, Melo SK, Araújo APA, Gomes MLM, Carneiro MAAR (2007) Relationship between invertebrate fauna and bromeliad size. **Brazilian Journal of Biology** 67: 611-617.
- Benzing, DH (2000) **Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation**. New York, Cambridge University Press.
- De Marco Jr P, Furiéri KS (2000) Ecology of Leptagrion perlongum Calvert, 1909: a bromeliad-dweller odonate species. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Série)** 11/12:135-148.
- Dias SC, Brescovit AD, Santos LT, Couto ECG (2000) Aranhas em Bromélias de duas Restingas do Estado de Sergipe. **Biologia Geral e Experimental** 1:22-24.
- Fish D (1983) Phytotelmata; flora and fauna, In: Frank, JH; Lounibos, LP (ed) **Phytotelmata: terrestrial plants as hosts for aquatic insect communities**, Medford, New Jersey, pp 1-28.
- Jabioli J, Corbara B, Dejean A, Ceréghino R (2009) Structure of aquatic insect communities in tank-bromeliads in a East-Amazonian rainforest in French Guiana. **Forest Ecology and Management** 257:351-360.
- Kaehler M, Varassin IG, Goldenberg R (2005) Polinização em uma comunidade de bromélias em floresta Atlântica Alto-Montana no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Botânica** 28: 219-228.
- Kitching RL (2000) **Food webs and container habitats: the natural history and ecology of phytotelmata**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Leme EMC, Marigo LC (1983) Bromélias na Natureza, Rio de Janeiro, Marigo comunicação visual Ltda.
- Liria J (2007) Fauna fitotelmata en las bromelias *Aechmea fendleri* André y *Hohenbergia stellata* Schult del Parque Nacional San Esteban, Venezuela. **Revista Peruana de Biología** 14: 33-38.
- Marques GRAM, Forattini OP (2008) Culicídeos em bromélias: diversidade de fauna segundo influência antrópica, litoral de São Paulo. **Revista de Saúde Pública** 42: 979-985.
- Martinelli G, Vieira CM, Gonzales M, Leitman P, Piratininga A, Costa AF, Forzza FC. (2008) Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécie, distribuição e conservação. **Rodriguésia**, 59: 209-258.
- Mendes SL, Padovan MPA (2000) Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de biologia Mello Leitão (N. Série)** 11/12: 7-34.
- Mestre LA, Aranha JM, Esper ML (2001) Macroinvertebrate Fauna Associated to the Bromeliad *Vriesea inflata* of the Atlantic Forest (Paraná State, Southern Brazil) **Brazilian Archives of Biology and Technology** 44: 89-94.
- Metzger JP (2009) Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation** 142: 1138-1140.
- Müller GA, Marcondes CB (2006) Bromeliad-associated mosquitoes from Atlantic forest in Santa Catarina Island, southern Brazil (Diptera, Culicidae), with new records for the State of Santa Catarina. **Iheringia, Série Zoologia** 96: 315-319.
- Ospina-Bautista F, Estévez-Varón JV, Betancur J, Realpe-Rebolledo E (2004) Estructura y composición de la comunidad de macro invertebrados acuáticos asociados a *Tillandsia turneri* Baker (Bromeliaceae) em um bosque alto andino colombiano. **Acta Zoológica Mexicana (nueva série)** 20: 153-166.
- Pauletti KR (2002) **Desenvolvimento de bromélias em ambientes protegidos com diferentes alturas e níveis de sombreamento**. Dissertação de Mestrado. Piracicaba, ESALQ – USP .
- Peixoto OL (2002) Uma nova espécie de *Scinax* do grupo “*perpusillus*” para Santa Teresa, estado do Espírito Santo, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Série)** 13: 7-15.
- Rizzini CT (1997) **Tratado de fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda.
- Rosumek FB, Ulysséa MA, Lopes BC, Steiner J, Zillikens A (2008) Formigas de solo e de bromélias em uma área de Mata Atlântica, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil: levantamento de espécies e novos registros. **Biotemas** 21: 81-89.
- Silva NNFE, Gomes JML (2003) Bromeliaceae do Sítio Morro do Céu, Serra (ES). **Natureza on line** 1: 1-11.
- Tabarelli M, Pinto LP, Silva JM, Bedê LC (2005) Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** 1: 132-138.
- Torreyas SRS, Neiss UG, Hamada N, Ferreira-Keppler RL, Lencion FAA (2008) Description of the larva of *Bromeliagrion rebni* (Odonata: Coenagrionidae) with bionomic notes concerning its phytotelmic habitat in central Amazonas, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 25: 479-486.
- Ulisséa MA, Lopes BC, Zillikens A, Steiner J (2007) Formigas associadas a *Nidularium innocentii* e *Aechmea lindenii* (Bromeliaceae) em Mata Atlântica no sul do Brasil. **Biológico** 69: 19-324.
- Varassin IG, Sazima M (2000) Recursos de Bromeliaceae utilizados por beija-flores e borboletas em Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Série)** 11/12: 57-70.
- Vosgueritchian SBE, Buzato S (2006) Sexual reproduction of *Dyckia*

tuberosa (Vell.) Beer (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) and pant-animal interaction. **Revista Brasileira de Botânica** 29: 433-442.

Zanin EM, Tusset C (2007) *Vriesia friburgensis* Mez: Distribuição vertical da espécie e fauna associada. **Revista Brasileira de Biociências** 5: 138-140.