

FAUNA ASSOCIADA À BROMÉLIA *VRIESEA PROCERA* (MARTIUS EX SCHULTS FILIUS) WITTMACK EM MONOCULTURAS DE SERINGUEIRAS NA RESERVA ECOLÓGICA MICHELIN (BAIXO SUL DA BAHIA, BRASIL)

SIMONE FRANCO RONDINELLI*, ELAINE CRISTINA BARBOSA CAMBUÍ, MARCOS MOURA NOGUEIRA, MARTA MUNIZ FREIRE VARGENS & MILENA CORDEIRO CAMARDELLI

Universidade Federal da Bahia, Pós-graduação em Ecologia e Biomonitoramento
Rua Barão de Geremoabo, s/n, Ondina, 40170-290, Salvador, Bahia

*Autor para correspondência: (simonefr@gmail.com)

(Fauna associada à bromélia *Vriesea procera* (Martius ex Schults Filius) Wittmack em monoculturas de seringueiras na Reserva Ecológica Michelin (Baixo Sul da Bahia, Brasil)) – Bromélias com forma de roseta atraem diversas espécies animais por funcionarem como fonte de abrigo, umidade, desenvolvimento e reprodução. Verificou-se se houve diferença na composição faunística associada à *Vriesea procera* entre duas áreas de cultivo de seringueira na Reserva Ecológica Michelin (BA). Foram coletadas 20 bromélias em seringais manejados e não manejados e os espécimes de fauna encontrados foram identificados no nível de morfoespécie. AANOSIM detectou diferença significativa para a *composição da fauna associada entre as monoculturas de seringueiras*. O NMDS mostrou que as unidades amostrais encontram-se ordenadas evidenciando dois grupos distintos. *Quando comparados os dois tratamentos, as áreas manejadas apresentaram maior abundância dos grupos mais representativos, provavelmente pela menor variedade de microhabitats encontrada nestes locais. Vriesea procera*, por ser a única espécie de Bromeliaceae encontrada nas áreas manejadas, tem um papel ainda mais significativo na estrutura da comunidade local, principalmente para os indivíduos que possuem ciclo de vida dependente dos fitotelmas.

Palavras-chave: Bromeliaceae, composição faunística, *Hevea brasiliensis*.

(Fauna associated to bromeliad *Vriesea procera* (Martius ex Schults Filius) Wittmack in rubber trees monocultures in Michelin Ecological Reserve (Southern Bahia, Brazil)) – Bromeliads with rosette form attract diverse animal species because they offer shelter source, humidity, development and reproduction. The objective was to verify if there was difference in the faunal composition associated to the *Vriesea procera* between two areas of culture of the rubber-tree, in Michelin Ecological Reserve. 20 bromeliads have been collected in managed and not managed rubber plantations and the faunal species have been identified in level of morphological species. The ANOSIM detected significant difference and the NMDS showed the sample units forming two distinct groups. When the two treatments were compared, the areas managed presented greater abundance of the most representative groups, probably for the lesser variety of microhabitats found in these places. *Vriesea procera*, being the only species of Bromeliaceae found in the managed areas, has still a more significant role on the structure of the local community, especially for those individuals that possess life cycles dependent on the phytotelms.

Key words: Bromeliaceae, faunal composition, *Hevea brasiliensis*.

INTRODUÇÃO

Bromeliaceae possui folhas simples dispostas em forma de roseta, com capacidade de armazenar água e detritos em seu tanque (WITTMAN, 2000). Diversos vertebrados e invertebrados utilizam as bromélias como fonte de abrigo, umidade e alimento (e.g., WALDEMAR & IRGANG, 2003; LEHTINEN, 2004), além de encontrarem um ambiente propício para a reprodução e desenvolvimento das formas juvenis (e.g., SCHNEIDER & TEIXEIRA, 2001; JUNCÁ & BORGES, 2002; LAESSLE, 1961 *apud* OLIVEIRA, 2004; OLIVEIRA, 2004; OLIVEIRA & NAVAS, 2004; ROMERO & VASCONCELLOS-NETO, 2005).

Este ambiente constitui um microhabitat para incontáveis espécies de animais e vegetais (PICADO, 1913 *apud* MESTRE *et al.*, 2001), sendo considerado um ambiente limnológico fechado (MESTRE *et al.*, 2001), o que facilita estudos de comunidades em nível local.

A fauna bromelícola possui representantes de diversos grupos que apresentam mais de 300 espécies diferentes (RINGUELET, 1962 *apud* IRIART *et al.*, 1999), evidenciando sua importância para a diversidade local e

regional (ROCHA *et al.*, 1997; OLIVEIRA, 2004). Contudo, trabalhos com bromélias de ambientes de Mata Atlântica nordestinos são escassos na literatura (JUNCÁ & BORGES, 2002).

Nas plantações da Reserva Ecológica da Michelin (Igrapiúna, BA), a bromélia *Vriesea procera* é encontrada tanto em seringais manejados, como em seringais não manejados, cuja vegetação das entrelinhas é permanente. Considerando que as espécies que compõem uma comunidade estão ligadas direta ou indiretamente por interações entre recursos e consumidores (POLIS & WINEMILLER, 1996 *apud* ROMERO & VASCONCELLOS-NETO, 2004b), condições ambientais diferenciadas nas duas áreas podem influenciar a composição da fauna associada.

O presente estudo tem como objetivo verificar se há diferença na composição faunística associada à *V. procera* entre as áreas de cultivo da seringueira, *Hevea brasiliensis*, manejadas e não manejadas na Reserva Ecológica da Michelin. A detecção deste padrão apoiará futuros estudos de processos que expliquem o observado, gerando informações úteis para o manejo mais adequado da reserva.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Reserva Ecológica da Michelin, com 3.096ha, está localizada numa área de morros ao longo da costa sul da Bahia (13°50'S, 39°10'W) (Fig. 1), 18km afastada do mar, no município de Igrapiúna. As temperaturas variam entre 18°C e 30°C e a precipitação média local é de 2.051mm, com chuvas predominantes entre fevereiro e julho. Esta é uma das regiões mais produtivas para o cultivo de seringa (*H. brasiliensis*) no Brasil e possui cerca de 25% de sua área total formada por monocultura (FLESCHER, com. pessoal).

O presente estudo destacou dois tipos de manejo utilizados no cultivo de seringa: áreas manejadas e não manejadas de seringais compõem a feição dominante. Nos seringais manejados, a vegetação das entrelinhas da plantação é composta por capins baixos a densos, helicônias, arbustos e árvores atingindo 2m, os quais são roçados ou tratados com herbicidas, uma a duas vezes por ano. Nos seringais não manejados, a vegetação das entrelinhas é dominada por árvores e arbustos, principalmente das famílias Cecropiaceae e Melastomataceae, com até 5m de altura. Estão presentes ainda capins e helicônias no estrato herbáceo (FLESCHER, com. pessoal).

Vriesea procera é a única espécie de Bromeliaceae presente nos seringais manejados. Suas folhas são predominantemente verdes com ocorrência de pigmentações e não possuem espinhos na borda. A inflorescência é amarela, branca, vermelha e roxa dorsalmente. Os frutos são secos com sementes plumosas em cápsula deiscente (SILVA & GOMES, 2003).

Coleta do material biológico

Nos dias 17 e 18 de maio de 2007, foram coletados 20 espécimes de bromélias epífitas sem inflorescências,

sendo dez em seringais manejados e dez em seringais não manejados. Os pontos de coleta foram estabelecidos ao longo de estradas: a cada 2 minutos de distância percorrida de carro com velocidade de 20Km/h (aproximadamente 600m). Em cada ponto, a fim de se evitar o efeito de borda, foi percorrido cerca de 50m em direção a parte interna das plantações de seringais para coleta das bromélias.

Foi estabelecida uma altura média de três metros para a coleta dos exemplares, os quais tiveram seus tamanhos médios padronizados visualmente, com cerca de 40cm x 30cm. Cada bromélia foi envolvida em saco plástico e selada com fitas adesivas para evitar a evasão da fauna presente, sendo identificada individualmente.

Triagem, identificação e quantificação da fauna

Após a coleta em campo, foi realizada a triagem de toda a fauna associada visível a olho nu, tendo sido feita em duplas, com randomização das amostras coletadas (áreas manejadas e não manejadas). As folhas foram retiradas individualmente a fim de se evitar a fuga de alguns organismos. Os espécimes encontrados foram acondicionados em potes plásticos com identificação da bromélia amostrada.

Para imobilização e preservação da fauna, os invertebrados foram fixados diretamente em álcool 70%. Os vertebrados (anfíbios) foram mortos em álcool a 20%, fixados em formol a 10%, mantidos assim por cerca de 24hs e preservados em álcool a 70%. Os girinos coletados foram fixados diretamente em formol a 4%. Os espécimes foram identificados em nível de morfoespécie e posteriormente foram depositados no Museu de Zoologia da UFBA (MZUFBA).

Análise estatística

Para testar a hipótese nula de ausência de diferença na composição da fauna associada entre as monoculturas de seringueiras manejadas e não manejadas, foi utilizada a

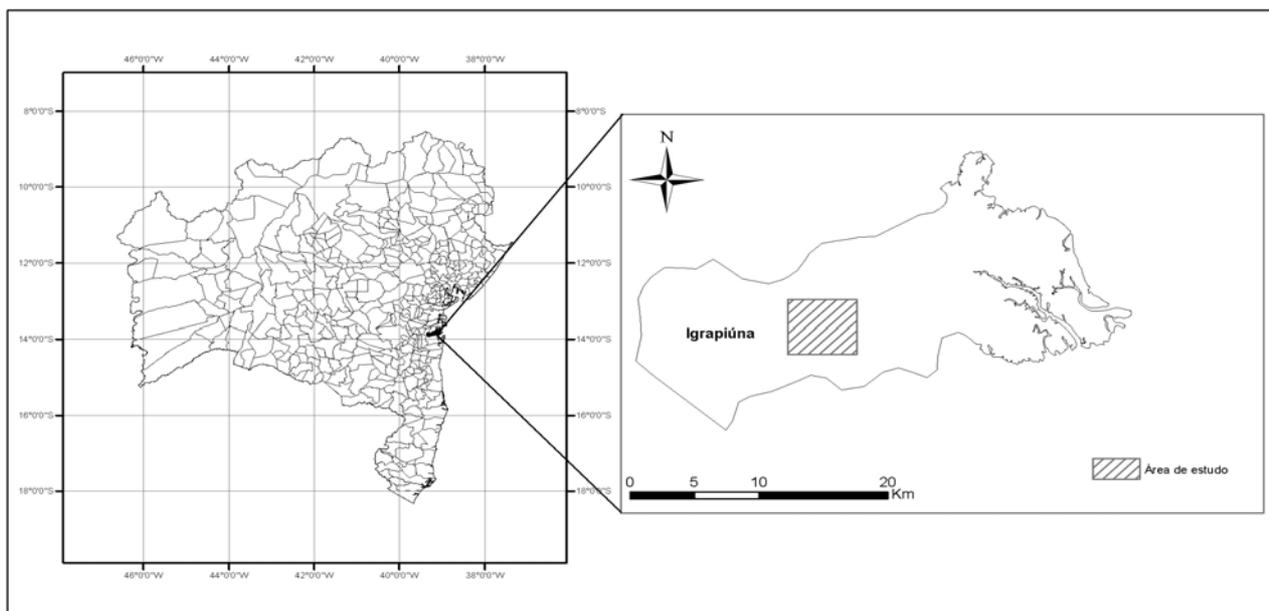


Fig. 1. Localização da Reserva Ecológica da Michelin, no município de Igrapiúna, Bahia.

Tabela 1. Número de indivíduos associados à *Vriesea procera* na Reserva Ecológica da Michelin (Legenda: SM: Seringal Manejado, SNM: Seringal Não Manejado).

Classe	Ordem	Abundância		
		SM	SNM	Total
Hexapoda	Blattaria	34	18	52
	Coleoptera	19	19	38
	Hymenoptera	904	774	1.678
	Hemiptera	1	4	5
	Odonata (larvas)	19	14	33
	Orthoptera	3	9	12
	Tricoptera	0	1	1
Arachnida	Araneae	26	9	35
Outros Artrópodes	...	0	3	3
Gastropoda	Pulmonata	0	1	1
Amphibia	Anura	2	4	6
Total de indivíduos		1.068	876	1.944

Tabela 2. Número de morfoespécies da fauna associada à *Vriesea procera* na Reserva Ecológica da Michelin (Legenda: AMB: espécies encontradas em ambos os tratamentos; SM: espécies exclusivas do Seringal Manejado; SNM: espécies exclusivas do Seringal Não Manejado).

Classe	Ordem	Riqueza			
		AMB	SM	SNM	Total
Oligochaeta	...	1	0	0	1
Hexapoda	Blattaria	3	4	1	8
	Coleoptera	1	2	2	5
	Hymenoptera	3	5	5	13
	Hemiptera	0	1	3	4
	Odonata (larvas)	5	7	0	12
	Orthoptera	1	1	3	5
	Dermoptera	0	0	1	1
Arachnida	Araneae	2	14	5	21
	Outros Artrópodes	0	0	3	3
Mollusca	Gastropoda	0	0	1	1
Amphibia	Anura	0	2	1	3
Total de morfoespécies		16	36	25	77

Análise de Similaridade (ANOSIM), com a distância de Sorensen. Este método não tem como pressuposto a normalidade multivariada dos dados e, portanto, é o mais indicado para detectar diferenças entre as comunidades biológicas (GOTELLI & ELLISON, 2004).

Em decorrência da desproporcionalidade na abundância da ordem Hymenoptera em relação aos demais grupos faunísticos, os dados originais dessa Ordem foram submetidos a uma transformação baseada na raiz quadrada.

Para melhor visualização gráfica das diferenças entre os tratamentos investigados, foram gerados dois vetores de ordenação de espécies através do Escalonamento Multidimensional Não-métrico (NMDS)

(McCUNE & GRACE, 2002) sobre a matriz transformada, com distância de Sorensen. Nesse procedimento, foi utilizado o critério de instabilidade de 0,0005, 20 iterações e 999 como o número máximo de iterações.

O nível de significância adotado foi de 0,05 e as análises foram realizadas pelo pacote estatístico Primer Beta Versão 6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 1.944 indivíduos, representados por 77 morfoespécies distribuídas em 12 grupos, dos quais nove pertencem ao Filo Arthropoda, e os demais aos Filos Annelida, Mollusca e Vertebrata. A Ordem mais abundante foi Hymenoptera, seguida de Blattaria, Coleoptera, Araneae e Odonata (Tabela 1). Em relação à riqueza de morfoespécies, Araneae, Hymenoptera e Odonata tiveram os números mais expressivos (Tabela 2).

A ordenação da matriz de abundância pelo NMDS gerou dois eixos com estresse de 0,14, mostrando que as unidades amostrais encontram-se ordenadas de forma a evidenciar dois grupos distintos (Fig. 2).

Apesar da alta heterogeneidade dentro de cada tipo de seringueira ($R=0.167$), a Análise de Similaridade (ANOSIM) detectou diferença significativa da composição de espécies entre os dois tratamentos de seringueiras ($p=0.025$).

Quando comparados os dois tratamentos, as áreas manejadas apresentaram maior abundância dos grupos mais representativos (Hymenoptera, Blattaria, Coleoptera, Araneae e Odonata), a exceção de Coleoptera que obteve valores iguais em ambos os tratamentos (Tabela 1). Da mesma forma, nestas áreas foi coletada maior quantidade de morfoespécies exclusivas das Ordens Araneae, Odonata e Blattaria (Tabela 2).

A complexidade e heterogeneidade do hábitat representam um importante parâmetro para estruturação das comunidades biológicas, já que promove uma maior disponibilidade de habitats e conseqüentemente maior diferenciação de nichos (AUGUST, 1983; MACARTHUR, 1964). MESTRE et al. (2001), em estudos realizados em fragmentos de Mata Atlântica, encontraram menor abundância ($n=1.639$

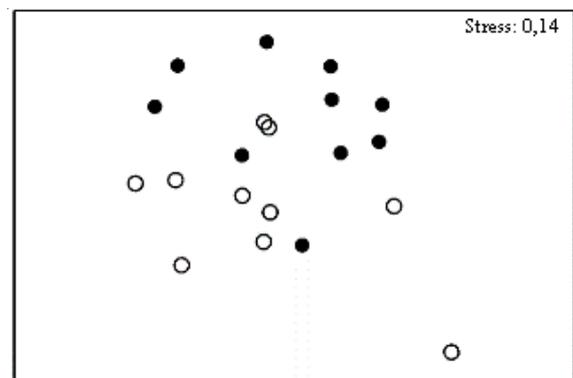


Fig. 2. Ordenação indireta da fauna associada à *Vriesea procera* através da análise de NMDS (Legenda: Ë%: espécimes de *V. procera* no Seringal Não Manejado, I%: espécimes de *V. procera* no Seringal Manejado).

espécimes) e menor riqueza de morfotipos (n=23) em maior esforço amostral (n=36 bromélias), quando comparados ao presente estudo.

Os maiores valores de abundância e riqueza nos seringais que passam por freqüentes procedimentos de retirada de sub-bosque refletem o processo de homogeneidade destes ambientes e conseqüente redução da disponibilidade de microhabitats. *Vriesea procera*, sendo a única espécie de Bromeliaceae encontrada nas áreas manejadas, exerce um papel fundamental como habitat chave para sobrevivência dos organismos que possuem uma maior exigência quanto a variações ambientais, principalmente para os indivíduos que possuem ciclo de vida dependente dos fitotelmas. Esta observação é reforçada ao encontrar valores mais expressivos de abundância de larvas e exclusividade de ovos, pupas e girinos nas áreas manejadas, destacando a importância desta bromélia como sítio de reprodução, refúgio e alimentação para diversos organismos (WITTMAN, 2000; JUNCÁ & BORGES, 2002).

Analisando os grupos faunísticos capturados em V. procera, a Ordem Hymenoptera, mesmo tendo sido o grupo mais abundante, não apresentou diferença na riqueza de morfoespécies entre os dois tratamentos. Alguns autores demonstraram que muitas espécies de formigas não têm uma relação específica com as bromélias habitadas (OLIVEIRA *et al.*, 1994; BLÜTHGEN *et al.*, 2000; MESTRE *et al.*, 2001), apontando uma alta probabilidade de estas serem oportunistas em relação à utilização de recursos.

As aranhas têm sido consideradas um dos grupos mais importantes associados a bromélias (ROMERO & VASCONCELOS-NETO, 2004a, b, 2005), apresentando maior riqueza neste estudo e concordando com MESTRE *et al.* (2001). As principais razões para tal afirmação é sua especificidade a diferentes tipos de bromélias, vegetação (ROMERO & VASCONCELOS-NETO, 2004a) e à quantidade de presas protegidas nas folhas das rosetas (MESTRE *et al.*, 2001). Aliado a isto, foi detectado que as condições físico-químicas das bromélias alteram a associação das aranhas

com essas plantas (OSPINA-BAUTISTA *et al.*, 2001; ROMERO & VASCONCELOS-NETO, 2004b).

No presente estudo, variações entre os ambientes, decorrentes dos tipos de manejos nos seringais, podem estar promovendo diferenças estruturais e microclimáticas que influenciam a seleção das espécies que irão compor as comunidades associadas, uma vez que das 21 morfoespécies encontradas 14 foram exclusivas de áreas manejadas.

Em se tratando de vertebrados, existem poucos estudos que investiguem a comunidade de anfíbios associada às bromélias (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002; TEIXEIRA *et al.*, 2002; OLIVEIRA & NAVAS, 2004). Alguns trabalhos retratam que algumas espécies de anfíbios usam bromélias estritamente para abrigo, enquanto outras possuem uma alta dependência em todo ciclo de vida (PEIXOTO, 1995), desenvolvendo estratégias avançadas relacionadas com o modo reprodutivo (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Em decorrência do grau de utilização das bromélias pelos anfíbios, PEIXOTO (1995) classificou as espécies em bromelícolas e bromelígenas.

O presente estudo teve como principal objetivo preencher uma lacuna de conhecimento à diferenciação da comunidade de organismos associados a bromélias, em especial à *V. procera*, em monoculturas. Torna-se cada vez mais importante o entendimento do papel das monoculturas para a manutenção da diversidade biológica (MCNEELY & SCHROTH, 2006) e a ampliação dos estudos sobre a especificidade destes organismos amostrados às bromélias, através das análises dos ciclos reprodutivos, que fornecerão ferramentas fundamentais para ações de manejo e conservação.

AGRADECIMENTOS

À Reserva Ecológica Michellin Bahia e ao CNPq, pelo apoio logístico e financeiro. Aos professores Francisco Barros, Pedro Rocha, Lenise Guedes e Nadia Roque (IB/UFBA) e aos colegas Augustin Camacho, Rodrigo Vasconcelos e Leonardo Stabile.

REFERÊNCIAS

- AUGUST PV 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. **Ecology** 64: 14 95-1507.
- BERTOLUCI J & MT RODRIGUES. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenoze de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zool.** 42(11): 287-297.
- BLÜTHGEN N, M VERHAAGH, W GOITIA & N BLÜTHGEN. 2000. Ant nests in tank bromeliads – an example of non-specific interaction. **Insects Soc.** 47: 313-316.
- DUELLMAN WE & L TRUEB. 1994. **Biology of amphibians**. New York: McGraw-Hill.
- GOTELLI NJ & AM ELLISON. 2004. **A primer of ecological statistics. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers.**
- IRIART DE, P CATALÁ, JS TODARO, AF PANSERI & MC FRANCESCHINI. 1999. **Aspectos ecológicos de la fauna asociada a Aechmea distichantha (Bromeliaceae) con especial énfasis en su fitotelmata.** Disponible em <http://usuarios.arnet.com.ar/kehr/Ecologia.htm>.
- JUNCÁ FA & CLS BORGES. 2002. Fauna associada a bromélias terrícolas da Serra da Jibóia, Bahia. **Sitientibus Série Ciências Biológicas** 2(1/2): 73-81.
- LEHTINEN RM. 2004. Tests for competition, cannibalism, and priority effects in two phytotelm-dwelling tadpoles from Madagascar. **Herpetologica** 60(1): 1-13.
- MACARTHUR RH. 1964. Environment factors affecting bird species diversity. **Am. Nat.** 98: 387-397.
- McCUNE B & JB GRACE. 2002. **Analysis of ecological communities. Oregon: MjM Software Design.**
- MCNEELY JA & G SCHROTH. 2006. Agroforestry and biodiversity conservation - traditional practices, present dynamics and lessons for the future. **Biodiv. and Conserv.** 15: 549-554.
- MESTRE LAM, JMR ARANHA & ML ESPER. 2001. Macroinvertebrate Fauna Associated to the Bromeliad *Vriesea inflata* of the Atlantic Forest (Paraná State, Southern Brazil). **Braz. Arch. Biol. Tech.** 44(1): 89-94.
- OLIVEIRA MGN, CFD ROCHA & T BAGNALL. 1994. A comunidade animal associada à bromélia tanque *Neoregelia cruenta* (R.

- Graham) L. B. Smith. **Rev. da Soc. Bras. de Bromélias** 1: 22-29.
- OLIVEIRA FB & CA NAVAS. 2004. Plant Selection and Seasonal Patterns of Vocal Activity in Two Populations of the Bromeligen Treefrog *Scinax perpusillus* (Anura, Hylidae). **J. Herpetol.** 38(3): 331-339.
- OLIVEIRA RR. 2004. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. **Acta bot. bras.** 18(4): 793-799.
- OSPINA-BAUTISTA F, JV ESTÉVEZ-VARÓN, J BETANCUR & ER REBOLLEDO. 2001. Estructura y Composición de la Comunidad de Macro Invertebrados Acuáticos asociados a *Tillandsia turneri* baker (Bromeliaceae) en un Bosque Alto Andino Colombiano. **Acta Zool. Mex. (n.s.)** 20(1): 153-166.
- PEIXOTO OL. 1995. Associação de anuros e bromeliáceas na Mata Atlântica. **Rev. Univ. Rural, Ser. Ciências da Vida** 17(2): 75-83.
- ROCHA CFD, L COGLIATTI-CARVALHO, DR ALMEIDA & AFN FREITAS. 1997. Bromélias: ampliadoras da biodiversidade. **Bromelia** 4: 7-10.
- ROMERO GQ & J VASCONCELLOS-NETO. 2004a. Spatial Distribution Patterns of Jumping Spiders Associated with Terrestrial Bromeliads. **Biotropica** 36(4): 596-601.
- ROMERO GQ & J VASCONCELLOS-NETO. 2004b. Beneficial effects of flower-dwelling predators on their host plant. **Ecology** 85(2): 446-457.
- ROMERO GQ & J VASCONCELLOS-NETO. 2005. Population dynamics, age structure and sex ratio of the bromeliad-dwelling jumping spider, *Psecas chapoda* (Salticidae). **J. Nat. Hist.** 39(2): 153-163.
- SCHNEIDER JAP & RL TEIXEIRA. 2001. Relacionamento entre anfíbios anuros e bromélias da restinga de Regência, Linhares, Espírito Santo, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.** (91): 41-48.
- SILVA NFS & JML GOMES. 2003. Bromeliaceae do Sítio Morro do Céu, Serra (ES). **Natureza on line** 1(2): 1-11.
- TEIXEIRA RL, JAP SCHNEIDER & GI ALMEIDA. 2002. The occurrence of amphibians in bromeliads from a Southeastern Brazilian restinga habitat, with special reference to *Aparasphenodon brunoi* (Anura, Hylidae). **Braz. J. Biol.** 62(2): 263-268.
- WALDEMAR CC & BE IRGANG. 2003. A ocorrência do mutualismo facultativo entre *Dyckia marítima* Backer (Bromeliaceae) e o cupim *Cortaritermes silvestrii* (Holmgren), Nasutitermitinae, em afloramentos rochosos no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. **Acta bot. bras.** 17(1): 37-48.
- WITTMAN PK. 2000. The animal community associated with canopy bromeliads of the lowland Peruvian Amazon Rain Forest. **Selbyana** 21(1.2): 48-51.