

**A COMUNIDADE DE BROMELIÁCEAS DA RESTINGA DE MARICÁ, RJ: VARIÇÃO ENTRE MESOHÁBITATS NA RIQUEZA, DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DE BROMÉLIAS E NA ÁGUA LIVRE RESERVADA.** <sup>(1)</sup>

**Carlos Frederico Duarte Rocha**<sup>(2)</sup>, **Luciana Cogliatti-Carvalho**<sup>(3)</sup>, **André Felipe Nunes-Freitas**<sup>(4)</sup> e **Thereza Christina Rocha-Pessôa**<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho subvencionado pela FAPERJ e CNPq

<sup>(2)</sup> Pesquisador, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes (IBRAG), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, 20550-019, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: [cfdrocha@uerj.br](mailto:cfdrocha@uerj.br)

<sup>(3)</sup> Bolsista de Doutorado CNPq

<sup>(4)</sup> Bolsista Mestrado CAPES.

### Introdução

Em qualquer ecossistema, o ambiente tende mais a uma variação nos fatores bióticos (interações) e abióticos (especialmente mesoclimáticos e estruturais), do que à homogeneidade. Como resultado, em geral, ocorre uma concomitante variação na composição de espécies e na estrutura das comunidades ao longo do ambiente. As restingas constituem ecossistemas nos quais ocorre uma acentuada variação ao longo do hábitat devido a uma contínua mudança dos fatores abióticos (salinidade, umidade, ventos, topografia e características edáficas) (Araújo 1992, 2000, Araújo *et al.* 1998). Isso resulta em uma variação conspícua em termos espaciais, levando a formação de diferentes mesohabitats (zonas de vegetação) potencialmente reconhecíveis (Araújo & Henriques 1984, Silva & Somner 1984, Araújo 1992, 2000, Cogliatti-Carvalho *et al.* 2000).

Na restinga de Barra de Maricá podem ser reconhecidas sete zonas de vegetação: halófila, psamófila reptante, arbustiva fechada, brejo herbáceo, arbustiva fechada de mirtácea, arbustiva em moitas e herbácea degradada (Silva & Somner 1984, Pereira *et al.* 2001). Estas zonas apresentam comunidades vegetais próprias, possivelmente como uma resposta às diferentes condições microclimáticas locais (Cogliatti-Carvalho *et al.* 2000, Freitas *et al.* 2000, Pereira *et al.* 2001, Rocha-Pessôa 2003).

A família Bromeliaceae é relativamente bem representada em restingas (Araújo 2000). Esta família possui relevância para a comunidade como um todo devido a características tais como a capacidade de armazenar água em seu vaso, oferecer abrigo protegido contra predadores, sítio de forrageamento, sítio de reprodução e para a germinação de sementes de plantas em restinga (Oliveira *et al.* 1994, Lopez 1997, Oliveira & Rocha 1997, Rocha *et al.* 2000). Estas características tornam as plantas desta família um elemento importante para a manutenção da diversidade neste habitat (Cogliatti-Carvalho *et al.* 2001, Freitas *et al.* 2000, Rocha *et al.* 2004).

Estudamos a comunidade de bromeliáceas da restinga de Barra de Maricá, buscando compreender em que extensão os parâmetros da comunidade como a riqueza, a diversidade de espécies, a abundância, a biomassa e o volume de água reservada nas rosetas das mesmas variam entre os diferentes mesohabitats da restinga. Especificamente visamos responder às seguintes questões: i) qual a riqueza e a composição de espécies de Bromeliaceae desta restinga? ii) como a composição de espécies, a riqueza, a diversidade e a biomassa de bromélias varia entre os mesohabitats? iii) em que extensão a água total reservada no interior das bromélias varia entre os mesohabitats da restinga?

## Área de Estudo

A Restinga de Barra de Maricá (22° 57'S; 43° 50'W) está localizada à aproximadamente 38 km a leste da cidade do Rio de Janeiro. A temperatura mensal na área varia de 15,1 °C (julho) a 32,2 °C (fevereiro), com média anual de 23,2°C (Pereira *et al.* 2001). A pluviosidade média anual varia entre 1000 e 1350 mm (Nimer 1972). O solo da restinga é arenoso e relativamente pobre em nutrientes.

Silva & Somner (1984) caracterizaram uma área da restinga de Barra de Maricá como contendo cinco principais habitats ou zonas. Em outro estudo realizado por Pereira *et al.* (2001) nessa restinga, foram caracterizadas cinco zonas de vegetação, cujas descrições não se enquadram naquelas feitas por Silva & Somner (1984). Esta discrepância pode se dever a ausência de nomenclatura uniforme para as comunidades de restinga (Pereira *et al.* 2001). O presente estudo foi conduzido em quatro comunidades vegetais distintas da restinga de Barra de Maricá, aqui consideradas como mesohabitats da restinga, nomeadas de acordo com as principais características observadas pelos autores: 1) Zona de praia – ZP; 2) Duna secundária coberta por vegetação fechada de pós-praia – DS; 3) Duna primária com moitas mais altas e densas – DP e 4) zona interdunas com moitas esparsas – ZI.

## Métodos de Coleta e Análise

Estabelecemos um total de 100 quadrados de 100 m<sup>2</sup> cada (10 x 10 m), em transecções contínuas a partir da linha de praia em direção aos mesohabitats interiores da restinga. O número de quadrados em cada meso-habitat foi proporcional a sua área. Ao longo de cada transecção os quadrados distavam 10m entre si. Os quadrados foram demarcados com o uso de estacas de madeira e cercados por cordel para delimitação da área amostral (Freitas *et al.* 2000, Cogliatti-Carvalho *et al.* 2000, 2001).

O interior de cada quadrado foi cuidadosamente vistoriado para a localização de qualquer bromélia. As rosetas das bromélias encontradas foram contadas em termos de abundância por espécie.

A massa de 20 rosetas, coletadas ao acaso, de cada espécie de bromélia encontrada na restinga, foi medida com dinamômetro de campo Pesola (precisão de 1 g). Para as espécies de bromélias tanque, medimos (precisão de 1 ml) a água reservada no vaso de 20 rosetas.

Estimamos a riqueza de espécies para a restinga como um todo e, a riqueza, a diversidade e a abundância de bromélias para cada um dos mesohabitats da restinga. A diversidade de cada meso-habitat foi calculada pelo Índice de Shannon (Magurran, 1988):  $H' = - \sum p_i \ln p_i$ , em que  $p_i$  é a abundância relativa de rosetas de cada espécie de bromélia em cada meso-habitat da restinga.

As diferenças na abundância e na biomassa de bromélias entre os mesohabitats e na água reservada no vaso das bromélias entre os mesohabitats amostrados foram testadas por Análise de Variância (Zar, 1999).

## Resultados e Discussão

A riqueza de bromélias para a restinga de Barra de Maricá foi de oito espécies: Aechmea nudicaulis (L.) Griseb, Billbergia amoena (Lodd) Lindl., Bromelia antiacantha Bertol., Neoregelia cruenta (Graham) L.B.Sm., Tillandsia gardneri Lindl., T. stricta Sol., T. usneoides (L.) L. e Vriesea neoglutinosa Mez. A composição de espécies é, de forma geral, bastante similar à encontrada para outras restingas do Estado do Rio de Janeiro para as quais há dados disponíveis (Freitas *et al.* 2000, Cogliatti-Carvalho *et al.* 2001, Rocha-Pessoa 2003).

Como em grande parte das espécies da família Bromeliaceae ocorre uma elevada taxa de reprodução clonal, a qual dificulta a precisa identificação e o reconhecimento do indivíduo (genete), nós consideramos que os valores de densidade e abundância das espécies apresentados no presente estudo constituem uma expressão da ocorrência de rosetas (rametes).

A Tabela 1 sumariza os valores encontrados de riqueza, de diversidade e de densidade de bromélias, além da estimativa da biomassa e da água reservada nos vasos, para os diferentes mesohabitats da restinga de Barra de Maricá. Os maiores valores de riqueza foram encontrados para as áreas de DS e de DP (sete espécies em cada), e a menor riqueza (duas espécies) ocorreu na ZI. Nenhuma espécie de bromélia ocorreu na zona de praia (ZP), o que parece ser um padrão para este meso-habitat ao longo das restingas do leste do Brasil (Rocha-Pessoa 2003).

A diversidade foi maior em DS ( $H' = 1,23$ ), decrescendo na DP ( $H' = 0,85$ ) e sendo menor na ZI ( $H' = 0,64$ ). A densidade de bromélias estimada para a área da restinga como um todo foi elevada, com 14834 rosetas/ha. Contudo, a abundância de bromélias variou consistentemente entre os mesohabitats da restinga ( $P < 0,05$ ). Esta variação ocorreu também para cada espécie de bromélia individualmente ( $P < 0,05$ ). A variação nos parâmetros encontrados da comunidade entre os mesohabitats provavelmente refletiu a acentuada variação entre os mesmos na complexidade estrutural de cada região da restinga. Diferentes estudos, na restinga de Barra de Maricá, têm mostrado uma acentuada variação entre os mesohabitats estudados em termos de composição de plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas (e.g. Silva & Somner 1984, Henriques *et al.* 1984) ou em termos estruturais (Araújo & Henriques 1984, Zaluar & Rocha 2000, Pereira *et al.* 2001), indicando a DP como o meso-habitat com maior complexidade vegetal e estrutural. Provavelmente, a maior complexidade estrutural da DP proporciona condições variáveis de suporte, insolação, umidade e temperatura, favorecendo a manutenção de uma maior riqueza, diversidade, abundância e biomassa de bromélias.

Encontramos, para a restinga como um todo, um total de 4340,37 litros/ha de água reservada no vaso das bromélias tanque. Contudo, esta quantidade variou entre os mesohabitats, sendo a área de duna primária a que possuiu a maior quantidade de água reservada no interior das bromélias (3476,96 litros/ha). Em ambientes como as restingas, em que as condições ambientais são extremas devido à alta temperatura e exposição à luz solar, as espécies de bromélias que armazenam grandes volumes de água, como *N. cruenta* e *A. nudicaulis*, tornam-se uma importante fonte deste recurso para outras diversas espécies animais e vegetais. Estes dados mostram que, nessa restinga, as bromélias constituem uma importante fonte de água livre potencialmente utilizável por vários organismos.

Concluimos que os parâmetros estudados variam consideravelmente entre os mesohabitats da restinga e que tais variações são sugeridas de ocorrer primariamente como resposta às variações na complexidade estrutural dos diferentes mesohabitats, que em geral compõe o ambiente em mosaico das restingas (veja Cogliatti-Carvalho *et al.* 2000, 2001, Freitas *et al.* 2000, Rocha-Pessoa 2003). A consistente variação encontrada entre os mesohabitats da restinga de Barra de Maricá nos parâmetros da ecologia da comunidade de bromélias (composição de espécies, densidade, biomassa e água reservada) permite concluir que, em estudos de comunidade de Bromeliaceae de restinga, seja mais apropriado (e com mais sentido biológico) inferir e interpretar prioritariamente os parâmetros ecológicos para cada um dos mesohabitats da restinga do que para a restinga como um todo. A análise por meso-habitat, além de permitir uma melhor compreensão da organização e da composição da comunidade, facilita

compreender os fatores que eventualmente atuam excluindo ou facilitando a ocorrência de cada uma das espécies.

Agradecimentos - Este estudo é parte dos resultados do Projeto Ecologia de Comunidades de Bromeliaceae de restingas, subvencionado parcialmente pelo CNPq (processo 477981/2003-8) e, parcialmente pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) tendo sido, desenvolvido dentro do Programa de Ecologia, Conservação e Manejo de Ecossistemas do Sudeste Brasileiro, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E. Leme e A. Costa gentilmente identificaram algumas das espécies de bromeliáceas. Durante o estudo, A. F. Nunes-Freitas e T.C. Rocha-Pessôa receberam bolsa de Mestrado (CAPES) e L. Cogliatti-Carvalho recebeu bolsa de Doutorado (CNPq). C. F. D. Rocha (Processo Nº 307 653/2003-0) recebeu bolsa de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

#### Bibliografia

- ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do Rio de Janeiro. In: Restingas: origem, estrutura e processos. (L.D.Lacerda; D.S.D.Araújo; R. Cerqueira & B. Turq, orgs.). CEUFF, Niterói, p.159-193.
- ARAÚJO, D.S.D. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. In Coastal plant communities of Latin America (U. Seelinger, ed.). Academic Press, San Diego, p. 337-347.
- ARAÚJO, D.S.D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do Estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- COGLIATTI-CARVALHO, L., NUNES-FREITAS, A.F., ROCHA-PESSÔA, T.C. & ROCHA, C.F.D. 2000. Parâmetros da Ecologia da comunidade de Bromeliaceae em cinco zonas de vegetação da restinga de Setiba, ES. In: Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. (S. Watanabe, coord.). Vitória, ES, Brasil. v.3, p.20-30.
- COGLIATTI-CARVALHO, L., NUNES-FREITAS, A.F., ROCHA, C.F.D. & VAN SLUYS M. 2001. Variação na estrutura e composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Revta. brasil. Bot.*, 24(1): 1-9.
- FREITAS, A.F.N., COGLIATTI-CARVALHO, L., VAN SLUYS, M. & ROCHA, C.F.D. 2000. Distribuição espacial de bromélias na restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Acta Botanica Brasilica* 14(2): 175-180.
- HENRIQUES, R.P.B., MEIRELLES, M.L. & HAY, J.D. 1984. Ordenação e distribuição de espécies das comunidades vegetais na praia da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. *Revta. brasil. Bot.* 7: 27-36.
- LOPEZ, L.C.S. 1997. Comunidades aquáticas em tanques de bromélias; zonação e sucessão. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. University Press, Cambridge.
- NIMER, E. 1972. Climatologia da Região Sudeste do Brasil. *Revta Brasileira de Geografia*, 34: 3-48.

- OLIVEIRA M.G.N., ROCHA C.F.D. & BAGNALL T. 1994. A comunidade animal associada à bromélia *Neoregelia cruenta* (Graham) L.B.Smith. *Bromélia* 1:22-29.
- OLIVEIRA M.G.N. & ROCHA C.F.D. 1997. O efeito da complexidade da bromélia-tanque *Neoregelia cruenta* (Graham) L.B.Smith sobre a comunidade animal associada. *Bromélia* 4: 13-22.
- PEREIRA M.C.A., ARAÚJO D.S.D., & PEREIRA O.J. 2001. Estrutura de uma comunidade arbustiva da Restinga de Barra de Maricá - R.J. *Revta. brasil. bot.* v24: 273-281.
- ROCHA, C.F.D., COGLIATTI-CARVALHO, L., ALMEIDA, D.R. & FREITAS, A.F.N. 2000. Bromeliads: Biodiversity amplifiers. *Journal of the bromeliad society* 50(2): 81-83.
- ROCHA C.F.D., COGLIATTI-CARVALHO, L., NUNES-FREITAS, A.F., ROCHA-PESSÔA, T.C., DIAS A.S., ARIANE, C.V., & MORGADO, L.N. 2004. Conservando uma larga porção da diversidade através da conservação de Bromeliaceae. *Vidália* 2: N1.
- ROCHA-PESSÔA, T.C. 2003. Riqueza, abundância e variação na composição de espécies de Bromeliaceae em cinco zonas de vegetação da restinga de Massambaba, Arraial do Cabo, RJ. Monografia de Bacharelado. Rio de Janeiro, RJ.
- SILVA, J.C. & SOMNER, G.V. 1984. A vegetação de restinga na Barra de Marica, RJ. In: Restingas: origem, estrutura e processos. (L.D.Lacerda; D.S.D.Araújo; R. Cerqueira & B. Turq, orgs.). CEUFF, Niterói, p.217-224.
- ZALUAR, H. & ROCHA, C. F. D. 2000. Ecology of the wide-foraging lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a sand dune habitat of southeast Brazil: ontogenetic, sexual and seasonal trends in food habits, activity, thermal biology and microhabitat use. *Ciência e Cultura* 52 (2): 101-107.
- ZAR, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, New Jersey.

Tabela 1 – Variação entre os meso-habitats da Restinga da Barra de Maricá, RJ na riqueza de espécies (S), diversidade ( $H'$ ), densidade (D; ind/ha), biomassa (W; kg/ha), na água reservada (AR; litros/ha) no interior do vaso das bromélias e na capacidade de reserva de água (CA; litros) na comunidade de Bromeliaceae. DS = duna secundária; ZI = zona interdunas; DP = duna primária.

| Meso-habitat | S | $H'$  | D         | W        | AR      | CA       |
|--------------|---|-------|-----------|----------|---------|----------|
| DS           | 7 | 1,232 | 12.094,74 | 7896,45  | 3845,07 | 6842,91  |
| ZI           | 2 | 0,280 | 2447,37   | 1183,370 | 1328,48 | 2173,60  |
| DP           | 7 | 0,857 | 63142,11  | 7815,42  | 5617,06 | 12412,25 |
| MARICÁ       | 8 | --    | --        | 6480,09  | 4340,37 | 9088,98  |