



AValiação DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE UM TRECHO DO MANGUEZAL DO RIO REIS MAGOS, MUNICÍPIO DE FUNDÃO (ES).

Teixeira, P.L.S

”Almeida, R.; Monteiro, A. L.O.; Fraga, R. A.; Pereira, V.N.

Instituto BiomaBrasil Rua 13, 35, Vila Nova, Vila Velha - ESCEP: 29105 - 135

Faculdade Salesiana de VitóriaAv. Vitória, 950, Forte São João, Vitória, ES - CEP 29017 - 950 Email autor: phlisboa.vip@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema de transição entre os ambientes continentais e marinhos ocorrendo em ambientes salobros decorrentes da mistura de água salgada e água doce. Possui ampla distribuição geográfica entre os trópicos de Câncer e Capricórnio. Sua biota mostra - se adaptada à sobrevivência em ambientes com baixo teor de oxigênio, substrato pouco consolidado e freqüentemente inundado pelas marés (SEMA, 2008).

No Espírito Santo, os sítios disponíveis ao estabelecimento de manguezais relacionam - se às diferentes tipologias de desembocaduras, que por sua vez resultam da interação de fatores geofísicos e geomorfológicos. A carência de reentrâncias, de baixios praias, costas abrigadas e protegidas da ação de ondas restringem a expansão dos manguezais, os quais, muitas vezes, ocupam estreita faixa costeira (VALE, 2006). Mesmo assim, entre as seis espécies arbóreas típicas dos manguezais brasileiros, quatro são encontradas no Espírito Santo (ALMEIDA, 2007): *Rhizophora mangle* L (mangue - vermelho); *Avicennia schaueriana* Stapf. & Leech e *Avicennia germinans* Learn. (mangue - preto); e *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f.

A baixa diversidade vegetal do manguezal sugere fácil interpretação estrutural e funcional do ecossistema, porém, o mesmo é dotado de uma complexidade funcional enorme o que dificulta a padronização de conceitos ecológicos sobre o ambiente (TOGNELLA *et al.*, 2007).

Neste sentido, a análise da estrutura da vegetação constitui valiosa ferramenta de informação sobre a resposta do manguezal às condições ambientais existentes (CARMO *et al.*, 1995; SOARES, 1999; SOARES *et al.*, 2003; SILVA, 2005), pois permite analisar o grau de desenvolvimento dos bosques de mangue, além de inúmeras comparações relevantes à interpretação ecológica do ecossistema (Schaeffer - Novelli & Cintron, 1986).

OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivo a caracterização estrutural do manguezal do rio Reis Magos, gerando subsídios necessários ao projeto de gestão costeira do município de Fundão, incluindo a possibilidade de criação de uma Unidade de Conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo-A bacia do Rio Reis Magos tem superfície de 916 km², compreendendo terras dos municípios Fundão, Ibirapu, Santa Leopoldina, Santa Teresa e Serra. O clima predominante é o Tropical Úmido, com índices pluviométricos médios de 1700 mm/ano, mas que, excepcionalmente, já atingiram a marca de 2.500mm. A nascente do rio principal localiza - se na região montanhosa de Santa Teresa, enquanto a foz fica no balneário de Nova Almeida (Serra), com vazão média 19,25 m³/s (ANA, 2008; Carmo *et al.*, 1998).

Metodologia - A análise estrutural da vegetação foi conduzida em duas Estações (A e B) amostradas entre fevereiro e abril de 2009. A Estação A possui extensão de 140 m e dista 2,5 km da foz do rio. A Estação B, mais à montante, possui 100 m e dista, aproximadamente, 3,80 km da foz.

A amostragem da vegetação foi conduzida em cada estação, adotando - se o método de parcelas, equidistantes 20 m entre si, e dispostas ao longo do gradiente de inundação, desde a margem do rio até terra firme (parcela 1 na margem do rio). As parcelas apresentaram tamanho variado, a fim de garantir a representatividade das espécies, conforme proposto por Schaeffer - Novelli & Cintrón (1986). Foram amostrados e identificados todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) $\geq 2,5$ cm, medidos com uso de paquímetro ou trena calibrada convertida a valores de diâmetro. A altura também foi medida com uso de telêmetro Ranging 120. Foram registrados os indivíduos mortos existentes nas parcelas.

Em laboratório, os dados foram trabalhados em planilhas eletrônicas, seguindo orientações descritas por Schaeffer - Novelli & Cintrón (1986). Os parâmetros fitossociológicos de densidade, frequência e dominância (absoluta e relativa) foram calculados conforme expressões apresentadas por Müller - Dombois & ElleMBERG (1974).

RESULTADOS

No bosque de franja do rio Reis Magos foram avistadas *R. mangle*, *L. racemosa* e *A. schaueriana*, embora somente as duas primeiras tenham sido amostradas. *Acrostichum aureum* L. também foi recorrente dentro das parcelas amostradas, além de orquídeas e bromélias.

Foram amostrados 194 indivíduos vivos em 1684 m² (11 parcelas); sendo 146 indivíduos na Estação A (1074 m²) e 48 indivíduos na Estação B (610 m²). Qualitativamente, o sedimento das duas Estações apresentou grande contribuição da fração areia, sem maiores alterações visuais na granulometria ao longo do gradiente de inundação. Também não foram avistadas muitas plântulas e jovens das espécies de mangue.

Os parâmetros fitossociológicos obtidos com base na amostragem desses 194 indivíduos vivos revelaram tratar - se de um bosque misto, co - dominado por *L. racemosa* (67,10%) e *R. mangle* (32,90%), embora a primeira tenha maior expressão quanto a cobertura vegetal.

Sob o ponto de vista estrutural, o mangue do rio Reis Magos apresenta altura média de 6,42 m e índice de desenvolvimento estrutural (DAP médio) igual a 8,80. A razão estabelecida entre o número de indivíduos e número de troncos vivos igual a 0,54 revela considerável grau de perfilhamento. Comparativamente, as duas estações (A e B) apresentaram índice de desenvolvimento estrutural (DAP médio) similares, 8,89 e 8,78 respectivamente; embora a Estação A esteja caracterizada pela maior densidade, maior área basal (viva e morta) e menor altura. Quase sempre os valores de altura média foram decrescentes em direção à terra firme.

Análise detalhada ao longo do gradiente de inundação revelou que a densidade nas parcelas da Estação A (A1 a A7) variou entre 1.562,50 e 7.100,00 indivíduos/ha, enquanto na estação B (B1 a B4) a densidade variou de 812,50 a 1.666,67 indivíduos/ha.

O bosque apresentou área basal total de 17,20 m²/ha, sendo 4,16 m²/ha (24%) correspondendo à área basal morta. Entre as parcelas, verificou - se grande variabilidade quanto ao valor de área basal viva (5,84 a 23,58 m²/ha) e área basal morta (1,0 a 10,38 m²/ha). Vale ressaltar que os valores de área basal morta foram expressivos em quase todas as parcelas, destacando - se A6 e B3, com valores de 35,53% e 39,63% da área basal total, respectivamente.

Em todo o bosque, os troncos com diâmetro superior a 10 cm contribuíram com a maior partição de área basal viva. Essa classe de diâmetro também foi predominantemente responsável pelos valores de área basal morta na Estação B. Na Estação A as classes maiores e menores que 10 cm de diâmetro contribuíram de forma equivalente para os valores de área basal morta.

O mangue do Rio Reis Magos está caracterizado pela heterogeneidade do desenvolvimento estrutural, refletido na

variação da densidade de troncos; considerável grau de perfilhamento; presença marcante da samambaia *A. aureum* em todo o bosque e elevado valor de área basal morta.

De modo geral, essas características são descritas por diversos autores como indícios da presença de tensores antrópicos (Carmo *et al.*, 1995; Soares, 1999; Soares *et al.*, 2003); que neste estudo podem ter origens em diferentes situações espaciais e temporais, ao longo da bacia de drenagem do Rio Reis Magos. Esses tensores atuam como drenos de energia no sistema (Lugo, 1978), de modo que os atributos estruturais e funcionais do mangue aqui estudado devem ser encarados como uma resposta aos múltiplos fatores locais e regionais; antrópicos e naturais; tal como previsto no modelo conceitual de assinatura energética (Odum, 1967; Lugo & Snedaker, 1974).

Simplex análise das imagens aéreas aponta que o Rio Reis Magos sofreu, à montante do manguezal, retificação pretérita em seu leito meandrante original. É provável que o aumento da vazão no canal retificado tenha contribuído drasticamente ao transporte de sedimentos à jusante.

Atualmente, as faixas de mangue compreendidas entre a margem do rio e terra firme mostram - se relativamente estreitas (menor que 150m), embora possam superar essa distância nas áreas de sedimentação localizadas nas curvas dos meandros existentes no trecho inferior do estuário. As duas Estações (A e B) estão inseridas na margem do rio (perene), portanto, beneficiadas por aportes de nutrientes oriundos da pequena descarga fluvial.

Outro indicio do processo pretérito de sedimentação é a presença marcante de *A. aureum* ao longo das duas Estações. Soares (1999) levantou a hipótese do adensamento de samambaias em pontos do manguezal da Lagoa da Tijuca (RJ) ter origem em episódios marcantes de movimentação de sedimentos associados a fortes chuvas, possibilitando elevação da cota topográfica, o que diminui a influência das marés e propicia a invasão de samambaias.

De fato, Carmo *et al.*, (1998) demonstraram que o sedimento coletado em três parcelas ao longo de uma transversal do rio Reis Magos (em área sobposta à Estação A, do presente estudo) apresentou grande contribuição de areia grossa (47,5 a 56,2%) e areia fina (25,5 a 35,9%), classificando as amostras como areia - siltosa (duas amostras) e arenosa (uma amostra). Os autores também registraram oscilação da salinidade intersticial entre maio e julho (0 a 12), com as menores salinidades próximas a terra firme.

Esse importante registro de salinidade intersticial apresentado por Carmo *et al.*, (1998) reforça a hipótese de Soares (1999), ao mesmo tempo que ajuda a explicar a ampla ocorrência de *A. aureum* nas duas Estações (A e B). Segundo Medina *et al.*, (1990) essa espécie pode co - ocorrer com os mangues em áreas com grande aporte de água doce durante a maior parte do ano. Ressalta - se que essa fonte de água doce é crucial ao sucesso reprodutivo, visto que a fase gametofítica é extremamente sensível à presença de sal. Embora a "invasão" de *A. aureum* no manguezal do Rio Reis Magos tenha sido registrada há mais de 10 anos, afirma - se que o mangue apresentou incrementos consideráveis em sua estrutura arbórea. A Estação A, sobreposta à transversal preteritamente analisada, apresenta altura média de 6,16 m e área basal viva de 15,88 m²/ha; contra (3,76 a 5,10 m)

de altura média e (9,35 a 17,89 m²/ha) de área basal viva registrados por Carmo *et al.*, 1998).

No entanto, essa invasão gradual de samambaia vem sendo acompanhada por mortalidades isoladas em alguns pontos do manguezal, refletindo os elevados valores de área basal morta. O valor de 4,16 m²/ha (área basal morta) representa 24% da área basal total. Esse valor é superior a maioria das estações observadas por Soares (1999) na Lagoa da Tijuca. Carmo *et al.*, (1998) relataram elevado número de árvores cortadas nas áreas próximas de terra firme. De fato, foram realmente observadas muitas árvores mortas e cortadas nas parcelas A6 e B3, principalmente de *L. racemosa*.

Embora somente os troncos com diâmetro superior a 2,5 cm tenham sido amostrados, foi possível analisar curvas de distribuição dos troncos por classe de diâmetro, tal como conduzido por Soares *et al.*, 2003). Assim, foram identificados distintos padrões estruturais e de dinâmica entre as Estações A e B no manguezal do Rio Reis Magos. Na Estação A observa-se um padrão do tipo “recolonização/clareiras” evidenciando um mosaico estrutural, ou seja, apesar da existência de troncos com grande diâmetro, foram avistadas inúmeras clareiras, refletindo na variabilidade de altura média (4,46 a 8,33 m) e densidade (1562,50 a 7.100 troncos vivos) em curta faixa do mangue. Na Estação B, mais à montante, evidencia o padrão de “sobreposição de eventos” com boa distribuição de troncos vivos e mortos em quase todas as classes de diâmetro, embora seja visível algum comportamento multimodal, que sugere respostas a eventos cíclicos ou de natureza pulsante.

CONCLUSÃO

A partir dos dados analisados pode-se concluir que o bosque do Rio Reis Magos altera áreas em senescência e áreas em franco desenvolvimento, evidenciando alta heterogeneidade em relação à estrutura vegetal, o que caracteriza um mosaico estrutural. A dinâmica do mangue no rio Reis Magos continua sendo alterada por tensores de origem antrópica, como: alterações hidrológicas, assoreamento, desmatamento, lixo e esgoto.

A freqüente presença de *A. aureum* ao longo do bosque é indício da ocorrência pretérita de sedimentação, originária, principalmente, a partir de alterações hidrológicas (retificação do leito fluvial). É provável que o manguezal do Rio Reis Magos venha contribuindo para atenuar a deposição de sedimentos na foz do rio e praias adjacentes.

Outro fato importante é o corte seletivo de espécies no bosque. Este corte, principalmente de *Laguncularia racemosa*, pode estar sendo favorecido pela facilidade de acesso a partir da estrada, fato também observado por Carmo *et al.*, 1998). É necessário, portanto, o incentivo a ações de fiscalização, educação e conscientização junto à comunidade pelo órgão gestor do município.

(Agradecimentos - Agradecemos a Leandro José Carmelini Fafá Borges pelo auxílio na coleta de campo).

REFERÊNCIAS

Almeida, R. Conservação dos manguezais capixabas e sua importância para a diversidade biológica. In: Menezes, L.

F. T.; Pires, F. R.; Pereira, O. J. (Orgs.) Ecosistemas Costeiros do Espírito Santo - Conservação e Preservação, p.103 - 115. 2007.

ANA (Agência Nacional de Águas). Sistema de Informações Hidrológicas. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acessado em: 20 de Abril de 2009 às 21:20 hr.

Carmo, T. M. S.; Brito - Abaurre, M. G.; Senna - Melo; R. M.; Zanotti - Xavier, S.; Costa, M. B. & Horta, M. M. M. Os manguezais da Baía Norte de Vitória, Espírito Santo: Um ecossistema ameaçado. Revista Brasileira de Biologia 55(4): 801-818. 1995.

Carmo, T.M.S.; GOES, P.; Almeida, A.P.L.S.; Sampaio, F.D.F.; Assis, A. M. Caracterização do Manguezal do rio Reis Magos, Fundão (ES). In: ACIESP(org) IV Simpósio de Ecosistemas Brasileiros. Águas de Lindóia, São Paulo, 1998. p.17 - 29. v.1.

Lugo, A. E. & Snedaker, S. C. 1974. The ecology of mangroves. A Rev. Ecol. Syst., (5): 39 - 64.

Lugo, A.E. 1978. Stress and Ecosystems, pp.62 - 96. In Thorp, J.H. & Gibbons, J.W. (eds.) Energy and Environmental Stress in Aquatic Systems. DOE Symposium Series (CONF - 771114). National Technical Information Service, Springfield, VA. USA.

Medina, E.; Cuevas, E.; Popp, M. & Lugo, A.E. (1990). Soil salinity, sun exposure, and growth of *Acrostichum aureum*, the mangrove fern. Botanical Gazette 151:41 - 49.

Müller - Dombois & Elleberg, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Wiley & Sons. 1974.

Odum, H.T. 1967. Work circuits and system stress, p.81 - 138. In Young, H.E. (ed.) Symposium on Primary Productivity and Mineral Cycling in Natural Ecosystems. University of Marine Press, Orono Maine.

Schaeffer - Novelli, Yara & Cintron, Gilberto. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. São Paulo, Caribbean Ecological Research, 1986.

Sema, 2008. ATLAS de ecossistemas do Espírito Santo. Viçosa. UFV. 504p.

Silva, M. A. B., Bernini, E. e Carmo, T. M. S. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus. Acta bot. bras. 19(3): 465 - 471, 2005.

Soares, M. L. G. Estrutura vegetal e conservação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Biologia, v. 59, n. 3, p. 503 - 515. 1999.

Soares, M. L. G.; Chaves, F.O.; Corrêa, F. M.; Junior, C. M. G. S. Diversidade Estrutural de Bosques de Mangue e sua Relação com Distúrbios de Origem Antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). Anuário do Instituto de Geociências-UFRJ. V. 26. 2003.

Tognella, M. M. P. R., Soares, M. L. G., Farias, H. D. C. E. Abordagens ecológicas em manguezal. In: Menezes, L. F. T.; Pires, F. R.; Pereira, O. J. (Orgs.) Ecosistemas Costeiros do Espírito Santo - Conservação e Preservação, p.103 - 115. 2007.

Vale, C.C. 2006. Caracterização dos manguezais em três diferentes ambientes morfológicos costeiros do Estado do Espírito Santo. In IAG (org) VI Simpósio Nacional de Geomorfologia and Regional Conference on Geomorphology. 2006. Goiânia. CD - Rom.