

ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM DUAS ÁREAS COM DIFERENTES HISTÓRICOS DE ANTROPIZAÇÃO NO MANGUEZAL DE ANCHIETA, ES

Fabiano Volponi Pereira¹
Flavio Foletto¹
Thiago Miranda Moreira¹
José Manoel Lúcio Gomes²
Elaine Bernini^{3,4}

RESUMO

A estrutura da vegetação do manguezal de uma área com histórico de antropização foi comparada com a de uma área preservada, em Anchieta, estado do Espírito Santo. As espécies amostradas foram *Avicennia schaueriana* Stapft & Leechm., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. e *Rhizophora mangle* L. Considerando as árvores com diâmetro > 5 cm, houve diferença marcante no desenvolvimento estrutural entre as florestas analisadas. A área conservada exibiu menor densidade de indivíduos e maiores valores de altura, diâmetro e área basal. Registrou-se maior contribuição em área basal na classe diamétrica > 5,0 e < 10,0 cm na área impactada e na classe > 10,0 cm na área conservada. *Rhizophora mangle* foi dominante em área basal e em número de indivíduos em ambas as florestas estudadas.

Palavras-chaves: Altura, área basal, densidade, mangue, rio Benevente

ABSTRACT

Vegetation structure in two areas with different histories of anthropic influence in the mangrove of Anchieta, ES

ABSTRACT - The structure of vegetation in an impacted area was compared with a preserved area in the mangrove of Anchieta, state of Espírito Santo. The species sampled were *Avicennia schaueriana* Stapft & Leechm., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. and *Rhizophora mangle* L. Whereas the trees with a diameter > 5 cm, there was a marked difference in structural development between forests analyzed. The area conserved exhibited lower density of individuals and higher values of height, diameter and basal area. There were greater contribution in basal area in the class diameter > 5.0 and < 10.0 cm in the area impacted in the class and > 10.0 cm in the area conserved. *Rhizophora mangle* was dominant in basal area and number of individuals in both forests.

Key words: Height, basal area, density, mangrove, Benevente river

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema típico de regiões tropicais e subtropicais que ocorre em áreas costeiras protegidas, como estuários, baías e lagunas. Apesar de apresentar baixa diversidade de espécies vegetais, este ecossistema exibe grande variabilidade em suas características estruturais e funcionais (Lugo & Snedaker, 1974). Esta heterogeneidade é uma resposta à interação das energias subsidiárias (energia solar, precipitação, vento, temperatura do ar, aporte de água doce,

nutrientes, marés e ondas) e dos tensores naturais e antrópicos que atuam em diferentes escalas espaciais e temporais (Lugo *et al.*, 1980; Soares *et al.*, 2003).

Embora seja um ecossistema de grande importância ecológica, econômica e social e protegido por vários dispositivos legais, o manguezal encontra-se ameaçado devido à ação de agentes (principalmente de origem antropogênica), os quais têm causado a eliminação de grandes áreas deste ecossistema. A supressão ou degradação dos manguezais resulta em impactos ambientais e sócio-econômicos, uma vez que diminui a produtividade

¹ Escola São Francisco de Assis . Rua: Bernardino Monteiro 700, Dois Pinheiros, CEP: 29650-000, Santa Teresa, ES, Brasil.

² Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Biologia, Botânica-Herbário VIES, Av. Fernando Ferrari, CEP 29075-910, Vitória, ES, Brasil.

³ Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

⁴ Autora para correspondência: E-mail: bernini@uenf.br

natural, modifica a paisagem e força a saída de populações locais (Schaeffer-Novelli, 2002).

No Brasil, vários estudos descrevem a estrutura das florestas de mangue, relacionando o grau de desenvolvimento estrutural com os fatores ambientais (Santos, 1986; Silva *et al.*, 1991; Schaeffer-Novelli *et al.*, 1994; Couto, 1996; Soares, 1999; Carmo *et al.*, 2000; Fernandes, 2000; Soares *et al.*, 2003; Bernini & Rezende, 2004; Silva & Fernandes, 2004; Abreu *et al.*, 2006; Seixas *et al.*, 2006). Apesar de muitos manguezais estarem localizados em núcleos urbanos e sujeitos a vários tipos de impacto, poucos trabalhos comparam áreas de mangue com diferentes históricos de urbanização (Souza & Sampaio, 2001; Deus *et al.*, 2003).

Os manguezais do estado do Espírito Santo ocupam área aproximada de 70 km² e se distribuem desde o riacho Doce, no extremo norte, até o rio Itabapoana, na divisa com o estado do Rio de Janeiro (Vale & Ferreira, 1998). Estes manguezais exibem diferenças no desenvolvimento estrutural e apresentam áreas pouco antropizadas ou sob forte ameaça antrópica (urbanização, construção de estradas, obras de dragagem e canalizações, extração de lenha, lançamentos de efluentes e aterros) (Carmo *et al.*, 1995; Carmo *et al.*, 1998a, b; Carmo *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2005). O manguezal do estuário do rio Benevente, localizado no município de Anchieta, é um dos mais conservados do estado do Espírito Santo. Contudo, alguns trechos deste manguezal sofreram erradicação da vegetação, sendo conhecido o histórico de antropização da área. Assim, o objetivo deste estudo é comparar a estrutura da vegetação de uma área preservada com uma área com histórico de desmatamento no manguezal de Anchieta.

MATERIALE MÉTODOS

Área de estudo

A bacia do rio Benevente abrange os municípios de Anchieta, Alfredo Chaves, Iconha, Guarapari e Piúma, no estado do Espírito Santo. Tem uma área de drenagem de aproximadamente 1.260 km², e sua disponibilidade hídrica é estimada em 30 m³.s⁻¹ (Estação Fluviométrica do rio Benevente). Na região, a pluviosidade anual é de 1.694 mm. O rio Benevente percorre uma extensão de aproximadamente 34 km e sua foz está localizada na cidade de Anchieta, onde se situa um dos maiores manguezais do Espírito Santo, com cerca de 6,5 km de extensão e área aproximada de 4,6 km² (Vale & Ferreira, 1998).

No manguezal do estuário do rio Benevente, dois trechos de manguezal foram selecionados em 2004 no estuário inferior do rio (20°48'S e 40°39'W), que corresponde à região mais próxima do mar, sob maior influência das marés. Segundo informações de residentes do entorno, um dos trechos teve a vegetação erradicada por completo em 1987 (madeira utilizada como escoras no cultivo de maracujá). Após recuperação parcial foi novamente desmatada em 1991 (madeira utilizada na construção da nova ponte da cidade e melhoramento da rodovia ES-060). Desde então, a vegetação não foi mais suprimida. O segundo trecho é representado por uma área adjacente (cerca de 10 m de distância do trecho impactado), sem sinais de degradação (lixo, aterro, corte de vegetação) e com ausência de histórico de supressão de plantas.

A estrutura da vegetação foi analisada pelo método de parcelas, de acordo com a metodologia proposta por Cintron & Schaeffer-Novelli (1983). Em cada trecho selecionado foram demarcadas 10 parcelas contíguas de 10 x 20 m ao longo de uma transversal perpendicular ao rio (situado a 200 m de distância). Dentro de cada parcela foram medidas a circunferência à altura do peito (CAP) e a altura de todos os indivíduos vivos com diâmetro igual ou maior que 5 cm (circunferência > 15,7 cm). O CAP foi mensurado com o auxílio de uma fita métrica e posteriormente transformado para DAP (diâmetro à altura do peito) e a altura foi estimada com auxílio de vara graduada.

O material botânico coletado foi depositado no herbário da Universidade Federal do Espírito Santo. Os dados foram organizados em planilhas por classe de diâmetro entre 5,0 e 10,0 cm e > 10,0 cm. Foram calculados os parâmetros estruturais altura média, diâmetro à altura do peito médio (DAP médio), área basal, densidade, dominância e densidade relativa (Cintron & Schaeffer-Novelli, 1983). A comparação dos dados entre os trechos analisados foi feita através de teste t (Programa GraphPad 4.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as duas áreas analisadas no manguezal de Anchieta foram registradas três espécies pertencentes a três gêneros e três famílias: *Avicennia schaueriana* Stapft & Leechm. (Avicenniaceae), *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. (Combretaceae) e *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae). A *Avicennia germinans* (L.) Stearn. ocorre neste manguezal, entretanto, não foi registrada nas áreas analisadas, por ser uma espécie

que encontra-se restrita ao estuário médio e superior do rio Benevente (observação pessoal). Similar composição florística foi observada por Silva *et al.* (2005) para o manguezal do estuário do rio São Mateus (ES). Portanto, as quatro espécies típicas de mangue registradas no estado do Espírito Santo (Carmo *et al.*, 1995; Carmo *et al.*, 1998a, b; Carmo *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2005) estão presentes no manguezal analisado no presente estudo.

Os indivíduos mais altos de *R. mangle*, *L. racemosa* e *A. schaueriana* atingiram 20,0; 19,0 e 18,0 m, respectivamente. Estes resultados são inferiores aos encontrados em um estudo que considerou os indivíduos > 1,0 m de altura nos estuários inferior, médio e superior do rio Benevente, onde as espécies atingiram 25,5; 22,5 e 27,0 m de altura, respectivamente (D.J.C. Petri, dados não publicados). Em escala global, as maiores árvores de mangue são encontradas no Equador, onde os indivíduos podem atingir alturas máximas entre 45 e 50 m (Cintron & Schaeffer-

Novelli, 1983). O melhor desenvolvimento estrutural observado naquele país reflete as boas condições ambientais para o desenvolvimento das florestas, particularmente no que se referem à disponibilidade adequada de água doce, nutrientes, luminosidade e maior amplitude de marés.

A altura média da floresta foi significativamente maior na área conservada (Tabela 1). Na área impactada, as parcelas exibiram valores entre 5,9 e 9,1 m e na área conservada, entre 14,9 e 18,0 m, não havendo grandes variações ao longo do gradiente de inundação para ambas as áreas (Figura 1A). Assim como a altura, os valores de DAP médio foram significativamente mais elevados na área conservada (Tabela 1). Na área impactada, os valores estiveram entre 7,0 e 9,1 cm, sendo homogêneo ao longo da transversal. Na área conservada, os valores oscilaram entre 20,6 e 27,9 cm e variaram ao longo do gradiente de inundação (Figura 1B).

Tabela 1. Parâmetros estruturais (média desvio padrão) da vegetação das duas áreas analisadas no manguezal de Anchieta, Espírito Santo. Letras minúsculas distintas indicam diferença significativa para as variáveis entre as duas áreas (teste t, $p < 0,05$).

	Altura (m)	DAP médio (cm)	Área basal (m ² .ha ⁻¹)	Densidade (indivíduos.ha ⁻¹)
Área impactada	7,5 ±1,2 b	8,1 ±0,8 b	9,7 ±3,2 b	1.890 ±581 a
Área conservada	17,2 ±1,0 a	24,2 ±2,2 a	15,9 ±3,7 a	345 ±89 b

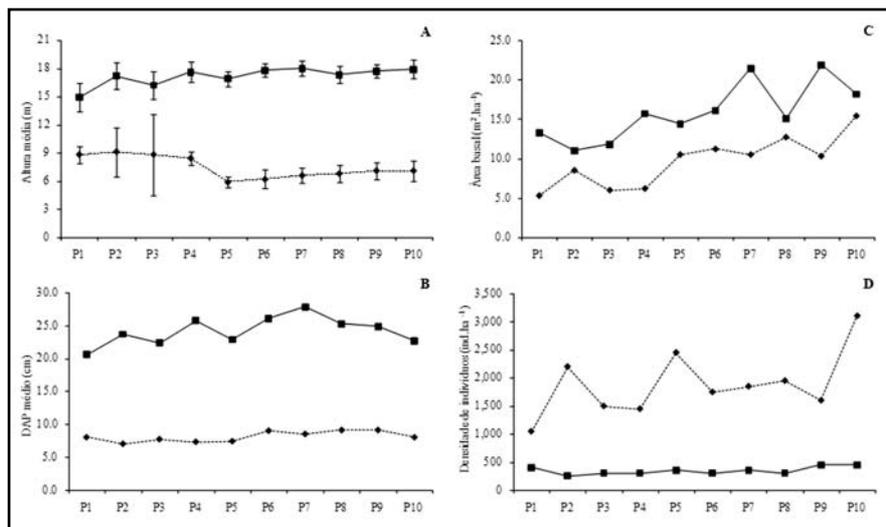


Figura 1. Altura média e desvio padrão (A), DAP médio (B), área basal (C) e densidade de indivíduos (D) das parcelas (P1 a P10) analisadas ao longo das transversais na área impactada (linha tracejada) e na área conservada (linha contínua) no manguezal de Anchieta, Espírito Santo.

A área basal variou de 5,3 a 15,4 m².ha⁻¹, no trecho impactado e de 11,0 a 21,9 m².ha⁻¹, no trecho conservado, apresentando variação ao longo da transversal (Figura 1C). Maiores valores deste parâmetro foram registrados na área conservada (Tabela 1). Com exceção da parcela 3, que mostrou contribuição de 1% na classe entre 5,0 e 10,0 cm de diâmetro, a contribuição em área basal na classe diamétrica > 10,0 cm foi de 100% nas parcelas analisadas na área conservada, indicando uma floresta mais antiga (Figura 2A). Na área impactada observou-se predominância na classe diamétrica entre 5,0 e 10,0 cm (>50% em todas as parcelas), correspondendo a uma floresta mais jovem, em estágio de recomposição (Figura 2B).

A densidade de indivíduos foi maior na área impactada (Tabela 1), que apresentou valores entre 1.050 e 3.100 ind.ha⁻¹ e tendência de aumento ao longo do gradiente de inundação. Na área conservada, os valores variaram entre 250 e 450 ind.ha⁻¹, sem variação ao longo da transversal (Figura 1D). Houve maior representatividade de troncos na classe diamétrica entre 5,0 e 8,0 cm, na área impactada e na classe entre 23,1 e 26,0 cm, na área conservada, demonstrando

novamente a maior jovialidade da floresta da área que sofreu distúrbio (Figura 3).

Assim, observou-se melhor desenvolvimento estrutural na área conservada, uma vez que esta exibiu maiores valores de altura, DAP médio e área basal em relação à área impactada. Vários estudos destacam os fatores abióticos (topografia, tipo de substrato, influência das marés, disponibilidade de água doce e nutrientes) como responsáveis pela heterogeneidade das características estruturais das florestas de mangue (Schaeffer-Novelli *et al.*, 1990; Carmo *et al.*, 1995; Soares, 1999; Soares *et al.*, 2003; Bernini & Rezende, 2004; Silva *et al.*, 2005). Este comportamento também foi verificado no manguezal de Anchieta (D.J.C. Petri, dados não publicados), entretanto, não é o caso das florestas analisadas no presente estudo. As áreas selecionadas encontram-se próximas (10 m de distância) e não houve alteração da circulação hídrica (como aterros) quando a vegetação da área impactada foi removida. Portanto, as diferenças ambientais locais são mínimas e a heterogeneidade estrutural pode ser atribuída principalmente à diferença de idade das florestas em virtude da intervenção antrópica. Na área impactada

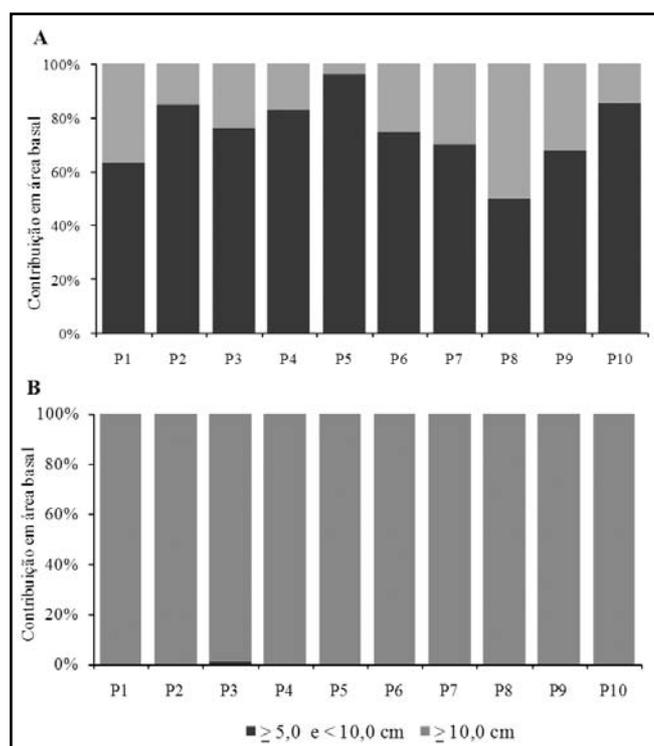


Figura 2. Contribuição em área basal (%) por classe de diâmetro das parcelas (P1 a P10) analisadas ao longo das transversais na área impactada (A) e na área conservada (B) no manguezal de Anchieta, Espírito Santo.

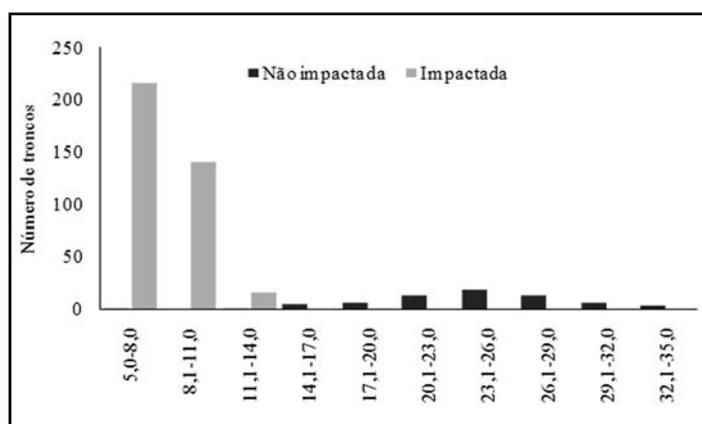


Figura 3. Número de troncos por classe de diâmetro (cm) nas duas áreas analisadas no manguezal de Anchieta, Espírito Santo.

houve supressão total da vegetação duas vezes (1987 e 1991), por isso a floresta em 2004 apresentou menor desenvolvimento estrutural em relação à floresta da área conservada. Souza e Sampaio (2001) concluíram que a regeneração completa de áreas impactadas em Suape (PE) deveria levar mais que oito anos. Assim, era de se esperar que para o manguezal do estuário do rio Benevente, o período de 13 anos (1991-2004) não fosse suficiente para que a floresta da área impactada atingisse sua maturidade estrutural. Na realidade, uma floresta de mangue que sofre desmatamento leva aproximadamente de 20 a 40 anos para se recuperar (Y. Schaeffer-Novelli, comunicação pessoal).

Soares (1999) e Soares *et al.* (2003) também observaram heterogeneidade estrutural em florestas de mangue na Lagoa da Tijuca (RJ) e na baía de Guanabara (RJ), com valores reduzidos de altura e diâmetro em áreas sujeitas a intervenções antrópicas. Do mesmo modo, Peria *et al.* (1990), estudando florestas de mangue sob influência de tensores antrópicos no Canal de Bertioga (SP), registraram valores reduzidos de altura, diâmetro e área basal em relação a uma área não impactada na Ilha do Cardoso (SP). Melhor desenvolvimento estrutural também foi observado em florestas preservadas quando comparadas com florestas submetidas a impacto antropogênico no delta do Parnaíba (PI) (Deus *et al.*, 2003).

A comparação dos dados de estrutura com outras áreas de manguezal é uma tarefa difícil, pois os critérios de inclusão são distintos e, em geral, mais restritivos (indivíduos maiores que 1 m de altura ou com diâmetro maior ou igual a 2,5 cm) que os que foram adotados no presente estudo. Além disso, os fatores ambientais a que os manguezais estão sujeitos

variam amplamente e os tipos de impacto são caracterizados de forma insuficiente.

Na área impactada, *L. racemosa* exibiu maiores valores de dominância na parcela 2 e foi semelhante à *R. mangle* nas parcelas 1 e 4. Em relação à densidade relativa, *L. racemosa* apresentou-se similar a *R. mangle* nas parcelas 1 e 2 (Tabela 2). Nas demais parcelas, *R. mangle* mostrou maiores valores de dominância e abundância. Quanto à área conservada, esta espécie foi dominante em área basal e em número de indivíduos em todas as parcelas. *A. schaueriana* foi registrada nas parcelas 7 e 8 e *L. racemosa* nas parcelas 3, 5, 6 e 10 (Tabela 2).

Considerando a contribuição em área basal e densidade de indivíduos, em geral, na área conservada as espécies seguiram a seqüência: *R. mangle* > *L. racemosa* > *A. schaueriana*. Na área impactada, a seqüência foi: *R. mangle* > *L. racemosa*. A contribuição de *L. racemosa* foi superior na área que sofreu desmatamento em relação à área conservada (Tabela 2). A presença desta espécie associada a florestas perturbadas que se encontram em vias de recomposição é reportada na literatura (Peria *et al.*, 1990; Soares, 1999). Entretanto, *R. mangle* foi dominante em relação às demais espécies nas duas áreas analisadas, com maior contribuição na área conservada. Estes resultados estão de acordo com Smith III (1992) que afirma que, em florestas sujeitas a maior freqüência de distúrbios, ocorre menor representatividade de *Rhizophora*.

Deste modo, pode-se concluir que a área conservada apresentou maior riqueza e baixa densidade de indivíduos, com plantas exibindo maiores diâmetros, alturas e áreas basais em relação à área impactada. Em ambas as áreas analisadas houve maior representatividade de *R. mangle* em relação às demais espécies.

Tabela 2. Dominância (%) e densidade relativa (% , valores entre parênteses) nas parcelas analisadas na área impactada e na área conservada no manguezal de Anchieta, Espírito Santo.

Parcela	<i>Avicennia schaueriana</i>		<i>Laguncularia racemosa</i>		<i>Rhizophora mangle</i>	
	Impactada	Conservada	Impactada	Conservada	Impactada	Conservada
1	-	-	49,7 (47,6)	-	50,3 (52,4)	100,0 (100,0)
2	-	-	62,8 (47,7)	-	37,2 (52,3)	100,0 (100,0)
3	-	-	15,2 (13,3)	1,0 (16,7)	84,7 (86,7)	99,0 (83,3)
4	-	-	48,0 (37,9)	-	52,0 (62,1)	100,0 (100,0)
5	-	-	26,8 (22,4)	46,6 (28,6)	73,2 (77,6)	53,4 (71,4)
6	-	-	-	27,1 (33,3)	100,0 (100,0)	72,9 (66,7)
7	-	9,8 (14,3)	-	-	100,0 (100,0)	90,2 (85,7)
8	-	-	-	-	100,0 (100,0)	100,0 (100,0)
9	-	11,9 (11,1)	-	-	100,0 (100,0)	88,1 (88,9)
10	-	-	29,0 (29,0)	0,7 (22,2)	71,0 (71,0)	99,3 (77,8)

AGRADECIMENTOS

Ao MSc. Oberdan José Pereira, pela revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M.M.O., MEHLIG, U., NASCIMENTO, R.E.S.A. & MENEZES, M.P.M. 2006. Análise da composição florística e estrutura de um fragmento de bosque de terra firme e de um manguezal vizinhos na península de Ajuruteua, Bragança, Pará. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, Belém 2(3): 27-34.
- BERNINI, E. & REZENDE, C.E. 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3): 491-502.
- CARMO, T.M.S., BRITO-ABAURRE, M.G., SENNA-MELO, R.M., ZANOTTI-XAVIER, S., COSTA, M.B. & HORTA, M.M.M. 1995. Os manguezais da Baía de Vitória, Espírito Santo: um ecossistema ameaçado. *Revista Brasileira de Biologia* 55(4): 801-808.
- CARMO, T.M.S., SFORZA, R., ROCHA, G.B., MOREIRA, L.M.P. & SILVA, R.C.D. 2000. Caracterização da estrutura do manguezal de Goiabeiras Velha, Vitória, Espírito Santo. P. 381-388. In: *Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*. São Paulo, ACIESP, v. 2,
- CARMO, T.M.S., ALMEIDA, R., OLIVEIRA, A.R. & XAVIER, S.Z. 1998a. Caracterização de um trecho do manguezal do rio da Passagem, Baía de Vitória, Vitória, ES, Brasil. Pp. 6-16. In: *Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*. São Paulo, ACIESP, v. I.
- CARMO, T.M.S., GÓES, P., ALMEIDA, A.P.L.S., SAMPAIO, F.D.F. & ASSIS, A.M. 1998b. Caracterização do manguezal do rio Reis Magos, Fundão, Espírito Santo. Pp.17-29. In: *Anais do IV*

- Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*. São Paulo, ACIESP, v. I.
- CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y., 1983, *Introducción a la ecología del manglar*. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe - ROSTLAC, Montevideo, Uruguay, 109p.
- COUTO, E.C.G. 1996. Caracterização estrutural do manguezal da foz da Gamboa do Maciel (Paranaguá-PR). *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 39(3): 497-507.
- DEUS, M.S.M., SAMPAIO, E.V.S.B., RODRIGUES, S.M.C.B. & ANDRADE, V.C. 2003. Estrutura da vegetação lenhosa de três áreas de manguezal do Piauí com diferentes históricos de antropização. *Brasil Florestal* 78: 53-60.
- FERNANDES, M.E.B. 2000. *A structural analysis of Rhizophora, Avicennia, and Laguncularia forests on Maracá Island, Amapá, Brazil*. German-Brazilian Workshop on Neotropical Ecosystems - Achievements and Prospects of Cooperative Research Hamburg 565-572.
- LUGO, A.E. & SNEDAKER, S.C. 1974. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics* 5: 39-64.
- LUGO, A.E., CINTRÓN, G. & GOENAGA, C. 1980. El ecosistema del manglar bajo tensión. P. 261-285. In: *Seminario sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares*, Cali, Colombia, UNESCO/ROSTLAC.
- PERIA, L.C.S., FERNANDEZ, P.P.C.P., MENEZES, G.V., GRASSO, M. & TOGNELLA, M.M.P. 1990. Estudos estruturais comparativos entre bosques de mangue impactados (Canal de Bertiooga) e não impactados (Ilha do Cardoso), Estado de São Paulo. Pp. 183-193. In: *Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*. Águas de Lindóia, ACIESP, v. II.
- SANTOS, M.C.F.V. 1986. Considerações sobre a ocorrência de *Rhizophora harrisonii* Leecham e *Rhizophora racemosa* G.F.W. Meyer, no litoral do Estado do Maranhão, Brasil. *Boletim Laboratório de Hidrobiologia*, São Luís 7: 71-91.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2002. Manguezal: ecossistema que ultrapassa suas próprias fronteiras. Pp. 34-37. In: E.L. Araújo, A.N. Moura, E.S.B. Sampaio, L.M.S. Gestinari, J.M.T. Carneiro (eds.). *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil*. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN-MOLERO, G. & ADAIME, R.R. 1990. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. *Estuaries* 13(2): 201-218.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., PERIA, L.C.S., MENEZES, G.V., GRASSO, M., SOARES, M.L.G. & TOGNELLA, M.M.P. 1994. Pp. 324-332. Manguezais brasileiros, Caravelas, Estado da Bahia. *Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira: Subsídios a um gerenciamento ambiental*. Serra Negra, ACIESP, v. 1.
- SEIXAS, J.A.S., FERNANDES, M.E.B. & SILVA, E.S. 2006. Análise estrutural da vegetação arbórea dos mangues no Furo Grande, Bragança, Pará. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, Belém 2(3): 35-43.
- SILVA, C.A.R., LACERDA, L.D., SILVA, L.F.F. & REZENDE, C.E. 1991. Forest structure and biomass distribution in a red mangrove stand in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica* 14: 21-25.
- SILVA, E.S. & FERNANDES, M.E.B. 2004. Relação entre gradiente vegetacional e atributos do solo nos bosques de mangue do Furo Grande, Bragança-PA. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia* 17: 19-27.
- SILVA, M.A.B., BERNINI, E. & CARMO, T.M.S. 2005. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 19(3): 465-471.
- SMITH, T.J. III. 1992. Forest structure. P. 101-136. In: A.I. Robertson, D.M. Alongi (Eds.). *Tropical mangrove ecosystems. Coastal and estuarine series*. American Geophysical Union, Washington, USA.
- SOARES, M.L.G. 1999. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 59(3): 503-515.

- SOARES, M.L.G., CHAVES, F.O., CORRÊA, F.M. & SILVA JR., C.M.G. 2003. 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* 26: 101-116.
- SOUZA, M.M.A & SAMPAIO, E.V.S.B. 2001. Variação temporal da estrutura de bosques de mangue de Suape-PE após a construção do Porto. *Acta Botanica Brasilica* 15(1): 1-12.
- VALE, C.C. & FERREIRA, R.D. 1998. Os manguezais do litoral do Estado do Espírito Santo. Pp. 88-94. In: *Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira*. São Paulo, ACIESP, v. I.

Recebido em 14 de outubro de 2008.
Aprovado em 11 de novembro de 2008.