

Fitossociologia e estrutura vegetal do Manguezal do rio Cururupe (Ilhéus, Bahia, Brasil) *

Phytosociology of the Cururupe river Mangrove (Ilhéus, Bahia State, Brazil)

Patrick Thomaz de Aquino Martins ^{@,1}, Erminda Conceição Guerreiro Couto ²,
Jacques Hubert Charles Delabie ³

RESUMO

A caracterização estrutural da vegetação de um manguezal subsidia ações conservacionistas, além de constituir importante ferramenta na avaliação de resposta desse sistema às condições ambientais existentes. Este estudo teve por objetivo caracterizar a composição florística e estrutura fitossociológica do bosque de mangue do Rio Cururupe. A área de cerca de 30ha está localizada a aproximadamente 12km ao sul da cidade de Ilhéus-BA. Foram delineados quatro transectos perpendiculares ao rio em três seções paralelas (I, II e III). As medidas foram tomadas utilizando o Método do Quadrante Centrado. Foram registradas apenas duas espécies de árvores: *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F. e *Rhizophora mangle* L. Identificaram-se seções bem definidas nos transectos a, c e d. *L. racemosa* foi a espécie dominante. A área mais próxima à linha de costa é a mais jovem. De forma geral, a vegetação é pouco desenvolvida (pequena altura e muitos indivíduos por unidade de área) caracterizando áreas jovens ou muito modificadas. A elaboração de um plano de gerenciamento se faz necessário, uma vez que o local é considerado como um ponto focal do desenvolvimento turístico no litoral sul da Bahia, hoje uma das fontes prioritárias da economia de Ilhéus

Palavras-chave: caracterização estrutural, biogeografia, antropização, mangue.

ABSTRACT

The structural characterization of the mangrove vegetation bases conservation actions and is an important tool in the evaluation of the system reply to the current environmental conditions, as well as to eventual impacts. The aim of this study was to characterize floristic composition and phytosociological structure of Cururupe River mangrove forest. The area of about 30ha is located around 12km to south of Ilheus city. Four transects, perpendicular to the river, were delineated in three parallel sections (I, II, and III). The measures were taken using the Point-Centered Quarter Method. Only two species of trees were recorded: Laguncularia Racemosa (L.) Gaertn. F. and Rhizophora mangle L. It was identified some well defined sections in transects a, c and d. L. racemosa was the dominant species. The area closer to the shoreline is youngest. Generally, the

@ - Autor correspondente / corresponding author: patrick_thomaz@yahoo.com.br

1 - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Rio Claro, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente. Avenida 24-A, 1515, Bela Vista, 13.506-900 Rio Claro, SP, Brasil. bolsista PRH-05(Convênio UNESP/ANP/MCT/FINEP)

2 - Universidade Estadual de Santa Cruz, Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais (Ecologia), Departamento de Ciências Biológicas, km 16 Rodovia Ilhéus-Itabuna CEP 45.662-000, Ilhéus, BA, Brasil.

3 - U.P.A. Laboratório de Mirmecologia, Convênio UESC/CEPLAC, Centro de Pesquisas do Cacau, C.P. 45650-000, Itabuna, BA, Brasil.

vegetation is little developed (small height and many individuals per surface unit) characterizing young or much modified areas. The elaboration of a management plan becomes necessary since the place can be considered as a focal point of tourism development in the coast of southern Bahia, today one of the primary sources of the Ilhéus economy.

Keywords: structural characteristics, biogeography, anthropic, mangrove.

1. INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema costeiro, característico de regiões tropicais e subtropicais, situado na interface entre os ambientes terrestres e marinhos. Sujeito ao regime das marés apresenta sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio dissolvido. A vegetação é uma floresta inundada constituída por espécies lenhosas típicas (Schaeffer-Novelli, 1995).

Os manguezais ocupam uma fração significativa do litoral brasileiro, cobrindo cerca de 6.800km, ou seja, aproximadamente 92% da linha de costa (Maia *et al.*, 2005). Estendem-se do extremo norte no Oiapoque, Estado do Amapá (4°30'N), até seu limite sul na Praia do Sonho, em Santa Catarina (28°53'S) (Maia *et al.*, 2005). Essa área representa 1,38 milhões de hectares (13.800 km²), correspondendo a cerca de 50% da área total de mangues das Américas (Kjerfve & Lacerda, 1993), sendo a terceira maior área de manguezal do mundo (FAO, 2007).

Na Bahia estima-se que a área de manguezais seja aproximadamente de 1000km², distribuídos ao longo de 1.181 quilômetros de costa (Ramos, 2002). Os maiores bosques estão entre os municípios de Valença e Marauá, e nos municípios de Canavieiras e Caravelas, ocupando uma área de 70.000 hectares.

As árvores que compõem a vegetação inundada pertencem aos gêneros *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia*. Quatro espécies ocorrem na costa baiana: *Rhizophora mangle* L. (mangue vermelho), *Avicennia germinans* (L.) Stearn (mangue preto) e *A. schaueriana* Stapf e Leechman ex Moldenke, (mangue-siriúba), e *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. (mangue-branco) (Ramos, 2002).

Sua estrutura possibilita a manutenção de diversos habitats propícios à proteção contra predadores, reprodução, desova e crescimento de diversas espécies marinhas ou de água doce. Permite também o abrigo de numerosas espécies terrestres na vegetação (Delabie *et al.*, 2006). Em contrapartida, manguezais são favoráveis à instalação de portos e à fundação e expansão de cidades, sofrendo, como consequência, desmatamento, aterramento, eutrofização, entrada de elementos estranhos no sistema (poluição química e orgânica, invasão por espécies exóticas) e impactos de outras naturezas (Macintosh & Ashton, 2005). Os impactos antrópicos podem causar alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ecossistema, refletindo-se diretamente nas relações socioeconômicas da população dependente desse meio.

O conhecimento procedente de levantamento fitossociológico possibilita a avaliação do estágio de desenvolvimento da floresta (Gama *et al.*, 2007), permitindo o planejamento de estratégias conservacionistas (Almeida & Souza, 1997) e constituindo importante ferramenta para estudos sobre as respostas desse sistema às condições ambientais existentes (Soares, 1999).

No Município de Ilhéus (39°00' - 39°04' W, 14°44' - 14°51' S) os manguezais ocupam uma área de aproximadamente 1.272ha (PMAN, 1994). Os mais representativos estão situados próximos à zona urbana, ao longo das margens dos rios Almada, Cachoeira, Fundão e Santana, e em suas ilhas. São percebidos pela população de baixa renda como sendo a mais evidente alternativa para solução de seu problema de moradia, havendo, desde a década de quarenta, uma forte ofensiva a esses sistemas, resultado das crises cíclicas da principal fonte de divisas da região, a monocultura do cacau (Andrade, 2003; Martins, 2007). Sua degradação começou de modo significativo na década de 40, coincidindo com o início das crises cíclicas do cacau, principal base econômica da cidade. Houve uma acelerada expansão urbana, sendo ocupados quase todos os espaços vazios das zonas centrais, enquanto surgiram bairros sobre o manguezal ali existente. O mesmo modelo de expansão prosseguiu nas décadas posteriores, nas direções norte, oeste e sul (Andrade, 2003). Esse cenário teve como conseqüências negativas a transformação dos manguezais em depósitos de lixo, a terraplanagem para construção de imóveis, o despejo de esgotos, entre outros (Martins, 2007). No seu perímetro urbano, os principais tensores sobre os manguezais são a redução do aporte fluvial e do aporte de nutrientes de origem continental, o aterro ou sedimentação crônica e o corte. Esses tensores interferem, fundamentalmente, na natureza da fonte primária de energia, comprometendo assim o desempenho de suas funções ecológicas. De acordo com Faria-Filho *et al.* (2002), num período de 58 anos (1944-2002), 4,5% da área original foi descaracterizada devido à expansão urbana.

Fora da zona urbana de Ilhéus, este sistema sofre impactos que não decorrem somente da expansão urbana, visível principalmente através da especulação imobiliária. A região do estuário do Rio Cururupe (14°50'60"S; 39°01'60"W) está localizada a cerca de 12km ao sul da cidade de Ilhéus. É uma área considerada de alta qualidade ambiental e paisagística (TCBR, 2002; Martins *et al.*, 2008), facilmente acessível através da BA-001 Ilhéus-Canavieiras. Nele existe uma pequena infra-estrutura turística, uma vez que suas águas são utilizadas para lazer e recreação, tanto por habitantes locais como por turistas (Alves & Souza, 2005). Próximo ao estuário, o manguezal do Rio Cururupe ocupa uma área de aproximadamente 40ha (Martins *et al.*, 2008). As modificações antrópicas que esta área vem apresentando podem acarretar sérios problemas ambientais e, conseqüentemente, sociais.

O presente estudo tem por objetivo caracterizar a composição florística e a estrutura fitossociológica atuais do bosque de mangue do Rio Cururupe.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram delineados quatro transectos perpendiculares ao Rio Cururupe, localizados em três seções paralelas, denominadas seções I, II e III. As medidas foram tomadas utilizando o Método do Quadrante Centrado – PCQM (Point-Centered Quarter Method) (Schaeffer-Novelli & Cintrón, 1986; Mitchell, 2001). Para escolha dos transectos foram observados a representatividade do bosque, as áreas prioritárias e o acesso. A seção I (transecto a) localiza-se próxima à desembocadura do Rio Cururupe, a II (transectos b e c) a 300 metros da primeira e a III (transecto d) a 200 metros da segunda, em sentido à montante (Figura 1).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas apenas duas espécies arbóreas no estuário do Rio Cururupe: *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F. e *Rhizophora mangle* L. O primeiro transecto (a), localizado próximo à praia e na área de maior concentração humana, apresenta-se com as árvores de menor altura média (2,6m) dentre os perfis observados (Figura 2). *Rhizophora mangle* está presente apenas nos 15 metros iniciais e finais. Este setor é dominado por *Laguncularia racemosa*, freqüente em todos os pontos amostrados com elevada densidade de troncos (Tabela 1), sugerindo colonização recente. A ausência de rebrotas sugere baixa atividade de exploração de madeira no local. Entretanto, pela proximidade com a área onde foi implementada a estrutura turística, os efeitos antrópicos (deposição de lixo e efluentes domésticos e aterramento, entre outros), podem estar influenciando na concentração de sais e detergentes na água de percolação (Alves & Souza, 2005).

A segunda seção é a mais extensa, cobrindo as duas margens. A faixa direita (b) é dominada por *R. mangle*, presente em todos os pontos, apresentando indivíduos com altura superior a nove metros. Essa faixa apresenta apenas quatro indivíduos de *L. racemosa*, representando 11,43% do total amostrado. No trecho final, em direção ao continente, estão presentes grupos de indivíduos adultos e já férteis de *R. mangle*, com porte inferior a dois metros (Figura 3). A salinidade intersticial elevada (média de medidas tomadas com refratômetro superior a 48) é, possivelmente, a responsável por esta resposta fisiológica.

Na margem esquerda, transecto c, há dominância de *R. mangle* da franja, até os 20 metros iniciais e a partir dos 70 metros, até o último indivíduo (Figura 4). As árvores de *L. racemosa* estão inseridas numa área de sedimentação recente (meandro abandonado), o que pode ser a causa da baixa altura média (3,9m) quando comparada com a faixa de *R. mangle* subsequente. Além de ser uma área recente, as árvores presentes podem estar refletindo uma situação de estresse salino em virtude dos altos valores registrados nesse sub-bosque. A densidade de troncos do transecto c é o menor de todo o manguezal (Tabela 1), refletindo o bom desenvolvimento deste.

O último transecto (d) (Figura 5), mais afastado da linha de praia, e localizado à esquerda, possui zonação bem definida alternando *R. mangle* e *L. racemosa*. Esse setor é o que apresenta maior altura média (7,1m).

Houve a formação de seções de bosques bem definidas nos transectos a, c e d. No transecto b, o mais extenso, *R. mangle* foi a espécie dominante, embora *L. racemosa* seja a espécie melhor representada em todas as outras áreas analisadas.

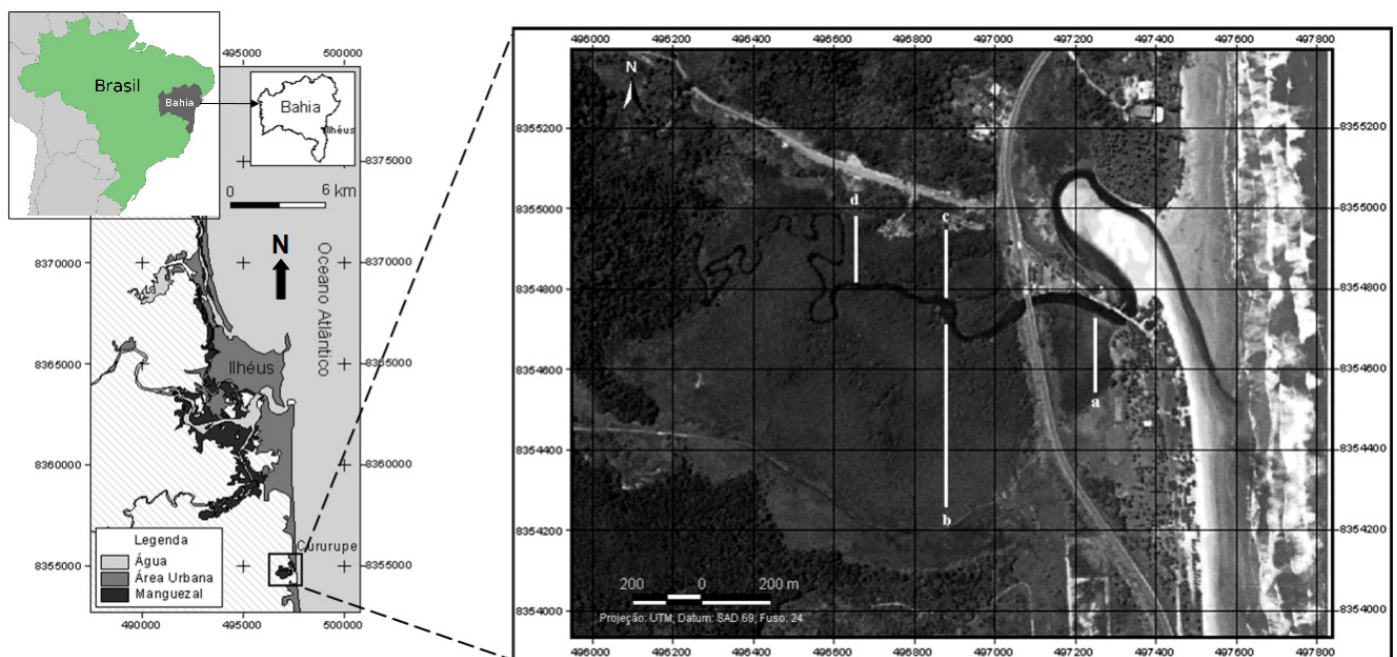


Figura 1. Localização dos transectos na área de estudo.

Figure 1. Location of transects in the study area.

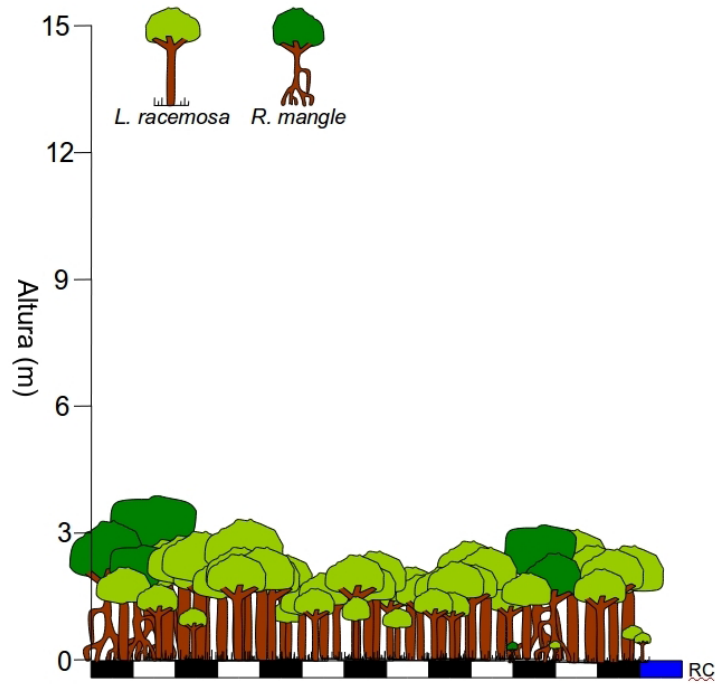


Figura 2. Perfil fitossociológico para a área a, estuário do Rio Cururupe, Ilhéus, Bahia. As barras alternadas em branco e preto correspondem à distância de 10m. RC = Rio Cururupe.

Figure 2. Phytosociological profile of area a, Cururupe River estuary, Ilhéus, Bahia State, Brazil. The black-white alternate bars corresponds to 10m scale. RC = Cururupe River.

Tabela 1. Valores de densidade, área basal, frequência e altura registrados no manguezal do Rio Cururupe, Ilhéus, Bahia. Rm = *R. mangle*; Lr = *L. racemosa*.

Table 1. Density values, basal area, frequency and recorded in the mangrove forest at Cururupe River, Ilhéus, Bahia, Brazil. Rm = *R. mangle*; Lr = *L. racemosa*.

| Transecto | Espécie | Densidade | | | Área basal | | Frequência | | Altura Média | |
|-----------|---------|-----------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------|
| | | Espécie por quadrante | Troncos por 0,1ha | Relativa (%) | Absoluta (m ² /0,1ha) | Relativa (%) | Absoluta (%) | Relativa (%) | Por espécie (m) | Total (m) |
| a | Rm | 0,12 | 135,60 | 12,00 | 0,20 | 16,53 | 23,08 | 18,75 | 2,73 | 2,58 |
| | Lr | 0,88 | 994,40 | 88,00 | 1,03 | 19,80 | 100,00 | 81,25 | 2,56 | |
| b | Rm | 0,96 | 115,08 | 95,90 | 0,85 | 95,45 | 100,00 | 88,57 | 4,11 | 4,10 |
| | Lr | 0,04 | 4,92 | 4,10 | 0,04 | 4,55 | 12,90 | 11,43 | 3,98 | |
| c | Rm | 0,67 | 74,04 | 67,31 | 1,05 | 78,87 | 78,57 | 64,71 | 5,87 | 5,21 |
| | Lr | 0,33 | 35,96 | 32,69 | 0,28 | 21,13 | 42,86 | 35,29 | 3,85 | |
| d | Rm | 0,44 | 52,80 | 44,00 | 0,71 | 56,88 | 69,23 | 56,25 | 8,25 | 7,14 |
| | Lr | 0,56 | 67,20 | 56,00 | 0,53 | 43,12 | 53,85 | 43,75 | 6,27 | |

Lr = *Laguncularia racemosa*

Rm = *Rhizophora mangle*

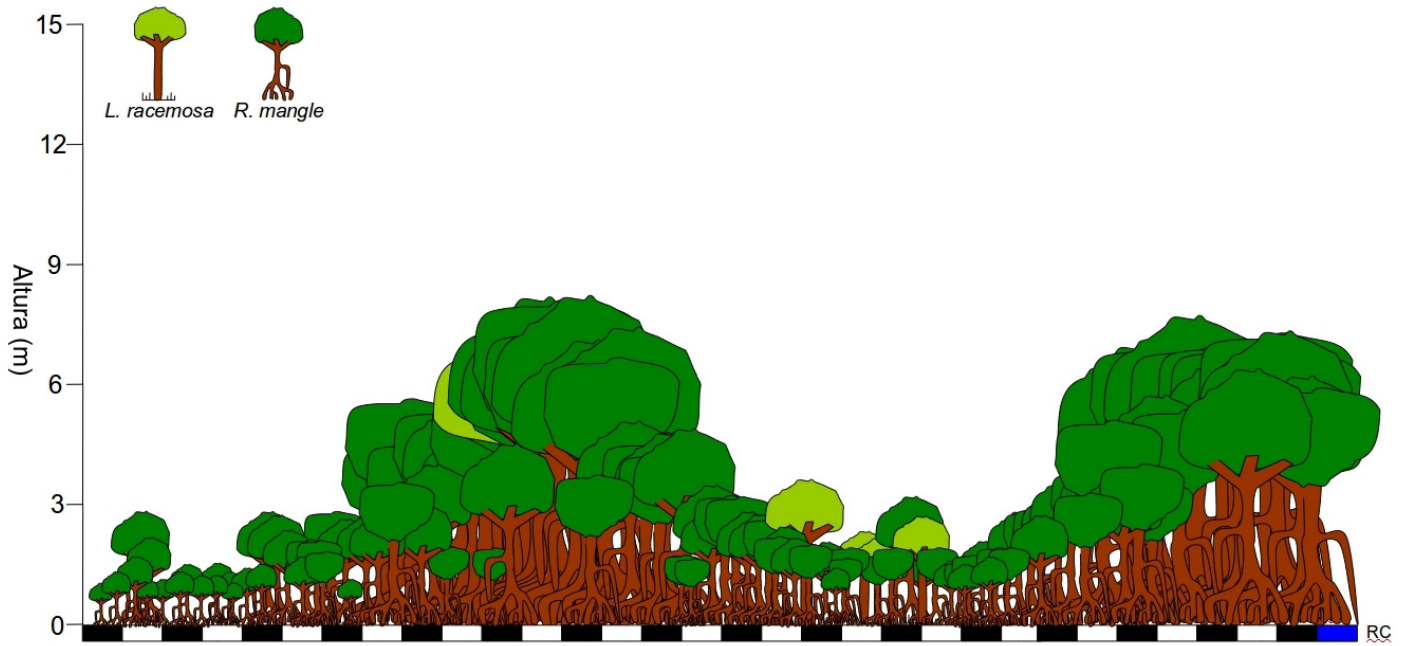


Figura 3. Perfil fitossociológico para a área *b*, estuário do Rio Cururupe, Ilhéus, Bahia. Símbolos como na Figura 2.
Figure 3. Phytosociological profile of area *b*, Cururupe River estuary, Ilhéus, Bahia State, Brazil. Symbols as in Figure 2.

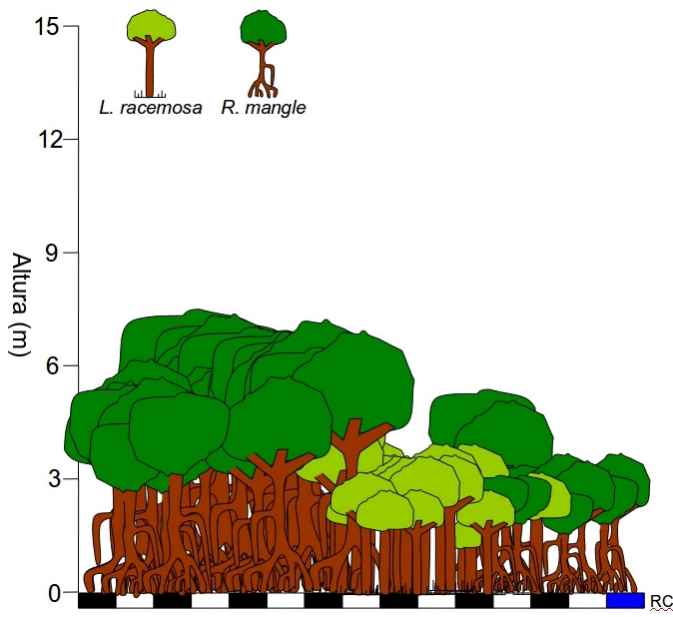


Figura 4. Perfil fitossociológico para a área *c*, estuário do Rio Cururupe, Ilhéus, Bahia. Símbolos como na Figura 2.
Figure 4. Phytosociological profile of area *c*, Cururupe River estuary, Ilhéus, Bahia State, Brazil. Symbols as in Figure 2.

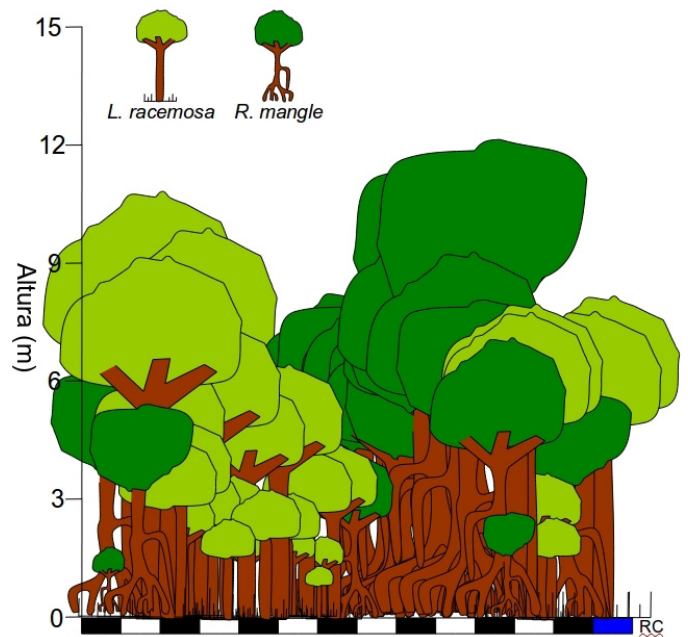


Figura 5. Perfil fitossociológico para a área *d*, estuário do Rio Cururupe, Ilhéus, Bahia. Símbolos como na Figura 2.
Figure 5. Phytosociological profile of area *d*, Cururupe River estuary, Ilhéus, Bahia State, Brazil. Symbols as in Figure 2.

A altura do manguezal aumenta à medida que se aproxima da montante, respondendo ao tensor natural que é a salinidade. Essa resposta natural é corroborada pelo padrão semelhante identificado em manguezal do rio Cachoeira, por Martins (2008), seis vezes maior e próximo à cidade. Outro fator relacionado à altura do manguezal é a idade do bosque. A área mais próxima à linha de costa, transecto a, é certamente a mais jovem. Entretanto, nos demais transectos, as variabilidades de altura e espécies parecem corresponder a uma combinação de formações de idades diferentes submetidas a diferentes tensores.

A densidade de um bosque é função de sua idade e nível de amadurecimento. Durante seu desenvolvimento, os bosques de mangue passam de um estágio inicial de ocupação da área por um grande número de árvores de pequeno porte e diâmetro reduzido para um estágio mais desenvolvido, o bosque maduro, com poucas árvores de grande porte e diâmetro (Schaeffer-Novelli & Cintrón, 1986). De forma geral, os bosques de *R. mangle* e *L. racemosa* observados no estuário do Cururupe apresentaram-se como pouco desenvolvidos (pequena altura e muitos indivíduos por unidade de área) caracterizando áreas jovens ou muito modificadas. Nossas observações sugerem que isso é mais evidente nas seções ocupadas por *L. racemosa*, que apresentam elevada densidade de indivíduos de pequeno porte, seguindo um evidente gradiente de crescimento em função da salinidade.

Embora a concentração de elementos urbanos na área ainda seja pequena, esta influencia o desenvolvimento do manguezal. A redução de cerca de 0,5% da área indica que, mesmo tendo sofrido algumas transformações pela ocupação antrópica, o manguezal progrediu em outros espaços devido à existência de condições propícias, vencendo tensores de ordem natural, como a salinidade e o tipo de sedimento, assim como de ordem antrópica, como aterros e ocorrência de elementos poluentes (Martins et al., 2008).

Algumas áreas do estuário do Rio Cururupe necessitam de uma maior atenção por parte do poder público, a fim de fomentar a regeneração ambiental em diferentes setores. A elaboração de um plano de gerenciamento se torna cada vez mais urgente e importante uma vez que o local pode ser considerado como um ponto focal do desenvolvimento turístico no litoral de Ilhéus, hoje uma das fontes prioritárias da economia do município.

AGRADECIMENTOS

A Demétrio Thomaz de Aquino Neto e a Maximiliano Thomaz de Aquino Araújo, pelo auxílio nas saídas de campo; A Ricardo O'Reilly Vasques, pelo auxílio e sugestões no tratamento dos dados; ao Laboratório de Oceanografia Biológica (UESC), pelo apoio logístico; e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de IC ao primeiro autor.

BIBLIOGRAFIA

Almeida, D.S.; Souza, A.L. (1997) - Florística de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. *Revista Árvore*, 21(2): 221-230, Viçosa, MG, Brasil. ISSN: 0100-6762.

Alves, C.P.; Souza, M.F.L. (2005). Hydrochemistry of two small estuaries: Cururupe and Acuípe Rivers (Ilhéus, BA, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensia*, 17(4):409-418. Disponível em: [http://www.sblimno.org.br/acta/my_web_sites/acta_limnologica_contents1704E_files/17_6\(4\).pdf](http://www.sblimno.org.br/acta/my_web_sites/acta_limnologica_contents1704E_files/17_6(4).pdf)

Andrade, M.P. (2003) - *Ilhéus: passado e presente*. 2ª ed., 144p., Editora Editus, Ilhéus, BA, Brasil. ISBN: 8574550574

Delabie, J.H.C.; Paim, V.R.L.M.; Nascimento, I.C.; Campiolo, S.; Mariano, C.S.F. (2006) - As formigas como indicadores biológicos do impacto humano em manguezais da costa sudeste da Bahia. *Neotropical Entomology*, 35(5):602-615. DOI:10.1590/S1519-566X2006000500006

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2007) - The world's mangroves – 1980-2005. 77p. FAO Forestry Paper 153. Roma, Itália. ISBN: 978-92-5-105856-5. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/010/a1427e/a1427e00.htm>.

Faria-Filho, A. F.; Araujo, Q. R.; Nascimento, R. L. (2002) - Degradação ambiental causada pela ocupação antrópica em áreas de manguezais de Ilhéus – Bahia. *I Congresso Internacional sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente Política, Desenvolvimento e Sustentabilidade*, Resumos, PRODEMA: Fortaleza, CE, Brasil.

Gama, J.R.V.; Souza, A.L.; Calegário, N.; Lana, G. C. (2007) - Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, Estado do Maranhão. *Revista Árvore*, 31(3):465-477, Viçosa, MG, Brasil. ISSN: 1806-9088. <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v31n3/12.pdf>

Kjerfve, B & Lacerda, L.D. (1993) - Mangroves of Brazil. In: Conservation and sustainable utilization of mangrove forest in Latin America and Africa regions. Part I - Latin America, In: L.D. Lacerda (ed.). *Mangrove Ecosystem Technical Report No. 2*. 272p., ITTO/ISME, Okinawa, Japão,.

Macintosh, D.J.; Ashton, E.C. (2005) - *Princípios para um código de conduta para o manejo e uso sustentável de ecossistemas de mangue*. 113p. Banco Mundial, ISME, cenTER Aarhus. http://mit.biology.au.dk/cenTER/MCB_Files/2005_MCB_Code_Portuguese.pdf

Maia, L.P.; Lacerda, L.D.; Monteiro, L.H.U.; Souza, G. Marques e (2005) - *Estudo das áreas de manguezais do nordeste do Brasil: Avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco*. Relatório final, 62p., Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar / Sociedade Internacional para Ecossistemas de Manguezal, Fortaleza, CE, Brasil. Disponível em <http://www.abccam.com.br/pub-in.htm>

Martins, P.T.A. (2007) - Os reflexos da crise da lavoura cacaueteira nos ecossistemas de manguezal do município de Ilhéus, Bahia. *Geografia (Londrina)*, 16(1):39-49, Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil. ISSN: 0102-3888. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/6571/5965>.

Martins, P.T.A. (2008) - Análise das intervenções antrópicas no manguezal do Rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia. 82p., Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

- Martins, P.T.A.; Delabie, J.H.C.; Couto, E.C.G. (2008) - Évolution récente de la zone estuarine d'un microbassin côtier du Nordeste du Brésil soumis à différents types d'impacts d'origine humaine. *La Terre et la Vie - Revue d'écologie*, 63(3):47-53. ISSN: 0249-7395.
- Mitchell, J. S. R. (2001) - Quantitative Analysis by the Point-Centered Quarter Method. Hobart and William Smith Colleges. Não publicado. Disponível em <http://people.hws.edu/mitchell/PCQM.pdf>
- PMAN - Projeto Mata Atlântica Nordeste. (1994) - O manguezal, a mata da esperança e a área urbana em 50 anos (1944-1994). Convênio CEPLAC/Jardim Botânico de Nova York, Herbário Centro de Pesquisas do Cacau. Mapa. Escala 1:25.000.
- Ramos, S. (2002) - Manguezais da Bahia: breves considerações. 104p., Editora Editus, Ilhéus, BA, Brasil. ISBN: 85-7455-047-7.
- Schaeffer-Novelli, Y. (1995) - *Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar*. 64p., Caribbean Ecological Research, São Paulo, SP, Brasil.
- Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrón, G. (1986) - *Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora*. 150p., Caribbean Ecological Research, São Paulo, SP, Brasil.
- 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, São Carlos, SP, Brasil. ISSN 0034-7108 <http://www.scielo.br/pdf/rbbio/v59n3/v59n3a15.pdf>
- TCBR - Tecnologia e Consultoria Brasileira S.A. (2002) - *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Ilhéus*. SEPLANTEC/CAR/PMI, Ilhéus, BA, Brasil.