

INTERFERÊNCIAS HUMANAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MANGUEZAL DOS RIOS TIMONHA/UBATUBA, ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

Maria do Socorro Viana do Nascimento

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, 58059-900, João Pessoa, PB, Brasil.

Roberto Sassi¹

Departamento de Sistemática e Ecologia, Núcleo de Estudos e Pesquisas de Recursos do Mar, CCEN, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, 58059-900, João Pessoa, PB, Brasil.

ABSTRACT

Human interferences on mangrove forest and surrounding areas from Timonha-Ubatuba rivers, on the border of the state of Ceará and Piauí, Northeast Brazil. were studied in this work. A map of land-use and occupation was prepared, using a SPOT satellite images from 1987, at a scale of 1:50,000. A check-list model for estuarine areas was applied during visits to the area, searching for human impacts exerted on the region. The research revealed a mangrove area of 9,055 ha (2,649.9 ha in Piauí and 6,405 ha in Ceará). The "apicum" represents a total of 4,233 ha; shrimp farms occupy a total of 478 ha and the salt making areas, 5,150 ha. Near the mouth of the estuary on the left side an area of the mangrove forest is in retraction. It was observed that the vegetation degradation of tablelands surrounding the mangrove, is related to crop and animal husbandry. The score obtained from anthropogenic impacts on the mangrove was low, according to the criteria here adopted; moderate scores are related to squatter settlements, mangrove woodcutting, shrimp farming, and salt-making activities, in the municipality of Cajueiro da Praia; and also moderate score was obtained from piggeries in the mangrove area in the municipality of Chaval. In general Cajueiro had the great number of interferences (1,5 times than of Chaval), totaling 28 points against 18 in Chaval.

Keywords: Mangrove, human impacts, land use, Northeast Brazil.

Descritores: Mangue, impactos humanos, uso do solo, Nordeste Brasil.

INTRODUÇÃO

Pouca atenção tem sido dada aos aspectos inerentes à vulnerabilidade dos manguezais brasileiros frente aos diferentes tipos de tensores antrópicos aos quais os mesmos vem sendo submetidos, a despeito desses ecossistemas distribuírem-se por quase todo o litoral do Brasil, desde o rio Oiapoque (Latitude 04° 30'N), no estado do Amapá, até a cidade de Laguna, em Santa Catarina, na foz do Rio Araranguá, a 28° 30' de Latitude Sul (SCHAEFFER-NOVELLI, 1993).

¹ Endereço eletrônico: rsassi@nepremar.ufpb.br

A ênfase principal dos estudos nesses ambientes têm sido quanto ao conhecimento da fauna e da flora do manguezal, associados ou não com a caracterização estrutural e medidas de produtividade, quer seja em bosques naturais ou submetidos à diferentes níveis de degradação (p. ex. CETESB, 1988; PERIA *et al.*; COUTO, 1996). Para a região nordeste, alguns trabalhos relacionados com essa abordagem foram realizados no Maranhão (DAMÁSIO 1979/1980; SANTOS, 1989; MEDEIROS e CORREIA, 1993; HONAIRES e MOCHEL, 1993), no Ceará (SILVEIRA, 1993 e MIRANDA *et al.*, 1994), em Pernambuco (BRAGA *et al.* 1989 e SOUZA, 1996 e SILVA, 1995), em Sergipe (ADEMA, 1984), na (BAHIA, 1992) e na Paraíba (SASSI, 1997 e ALVES, 1999).

Os manguezais da costa do Piauí não têm recebido a atenção devida, quer seja quanto ao conhecimento de suas características estruturais ou quanto a análise das interferências humanas. Contudo, existem alguns dados significativos relacionados à geomorfologia, vegetação e fauna da zona costeira do Estado, os quais estão consubstanciados no estudo realizado pelo Gerenciamento Costeiro do Estado do Piauí-GERCO (FURPA/MMA, 1994, 1997). SILVA (1978) realizou um levantamento florístico e faunístico no litoral; CAVALCANTE e SILVA (1993) e ROCHA (1996) mapearam o delta do Parnaíba e LIMA (1986, 1998) relacionaram os impactos provocados pela sedimentação com a diversidade da ictiofauna na baía do Macapá.

A opção pelo desenvolvimento desta pesquisa no estuário dos rios Timonha e Ubatuba fundamenta-se no fato de que a região está inserida na Área de Proteção Ambiental do delta do rio Parnaíba, que, por sua vez, necessita de um suporte científico adequado sobre os mais diversos aspectos ecológicos, a fim de subsidiar ações socio-geo-ambientais na área, que visem a manutenção da integridade dos seus ecossistemas.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO LITORAL DO ESTADO DO PIAUÍ E DA REGIÃO ESTUDADA

O litoral do estado do Piauí possui apenas 66 km de extensão e corresponde a uma Área de Proteção Ambiental (APA do delta do Parnaíba), criada pelo decreto s/n, de 28 de agosto de 1996. Estende-se de Tutóia, no Maranhão a Barroquinha, no Ceará, e nela estão inseridas três zonas estuarinas ocupadas por manguezais exuberantes: o delta do Parnaíba, o estuário do rio Camurupim e o complexo estuarino dos rios Timonha-Ubatuba, localizado na divisa com o Estado do Ceará. Desses três, o último é o mais preservado e, segundo dados obtidos a partir dos levantamentos realizados pelo Gerenciamento Costeiro do Estado do Piauí (FURPA/MMA, 1994), corresponde à segunda maior extensão de manguezais dos Estado do Piauí e à primeira do Ceará (SEMACE, 1990).

As bacias hidrográficas que alimentam esses sistemas estuarinos são típicas do semi-árido brasileiro, região onde a maior parte dos rios é do tipo

intermitente (PEDRO e MALTCHICK, 1998; MALTCHICK, 1996a; MALTCHICK, 1996b). Em consequência, há um déficit sazonal de água doce nos seus estuários e, nas áreas mais áridas, onde prevalecem rios de baixa vazão, é comum a formação de sistemas lagunares costeiros obstruídos, com lagunas do tipo hipersalina. O complexo estuarino Timonha-Ubatuba abrange os municípios de Cajueiro da Praia, no Estado do Piauí, e os municípios Chaval e Barroquinha, no Estado do Ceará. Juntos, esses municípios abrigaram, no Censo de 1996, um total de 30.414 pessoas, das quais 15.393 eram homens e 15.021, mulheres.

Na região, predomina o clima semi-árido, com temperatura média de 28°C, com média das máximas de 32°C e das mínimas de 23°C. A precipitação média anual é de aproximadamente 1.300 mm. Os valores médios mensais variam de 5,5 mm, em agosto e setembro, até 315 mm, em março e abril. A chuva é, no entanto, mal distribuída ao longo do ano. A maior concentração de chuvas ocorre no trimestre março/abril/maio, quando se verifica cerca de 3/4 do total anual precipitado. De setembro a novembro registra-se o período de maior escassez de chuvas e o balanço hídrico negativo alcança os maiores valores. As normais de 30 anos (1968-1998) mostram valores máximos de precipitação variando desde apenas 578,2mm (1970) até 3311,9 mm (1985), com média de 1256,1 mm para esse período (Registros pluviométrico de 30 anos: de 1968 a 1998, no município de Luís Correia-PI. Fonte: Secretaria de Agricultura Abastecimento e Recursos Hídricos Departamento de Hidrometeorologia; Posto: 241000; Latitude: 02° 53'N, Longitude: 41°40'W, Altitude: 10m).

O clima semi-árido ocorre nas regiões do sertão, normalmente a sotavento dos maciços orográficos, onde as precipitações totais anuais são sempre inferiores a 1.200 mm e a deficiência hídrica é elevada durante mais de oito meses do ano. A meio caminho entre o litoral e o sertão, no litoral de Camocim e a sotavento de Meruoca e de Ibiapaba, o clima é do tipo semi-árido a subúmido. Essa região mostra elevada deficiência hídrica durante sete a oito meses, porém está na transição dos climas seco para úmido (BRASIL *op cit.*)

A região está sujeita a uma intensa radiação solar, com média de 0,39cal.cm⁻².min⁻¹, sendo que o sol atinge o zênite duas vezes por ano (NIMER, 1977). Os meses mais quentes são janeiro e fevereiro e os mais frios, julho e agosto. A temperatura do ar, nessa região da costa do Brasil, é quase sempre elevada e muito constante. A variação anual das médias mensais da temperatura do ar é praticamente insignificante, uma vez que a amplitude anual média deste parâmetro situa-se entre 3° e 5°C.

O rio Ubatuba e seus afluentes, Camelo, Carpina e Arraia, o rio Timonha e seu tributário Cunhã, são rios temporários, com vazão intermitente, embora as bacias hidrográficas conjugadas ao rio Ubatuba apresentem dois sistemas hidrológicos distintos ao longo de sua extensão. No baixo curso, o potencial hídrico é mais elevado; nessa zona ocorrem cursos de água perenes e com grande variação de nível, bem como cursos que variam de intermitentes a secos

até sete meses por ano (BRASIL, 1981).

Os rios Ubatuba, Camurupim, Timonha e os riachos Cajueiro e Tabocal, que integram as bacias hidrográficas conjugadas ao rio Ubatuba, têm um deflúvio mais acentuado apenas ao atingir a planície flúvio-marinha, sendo tal fato *o semi-árido brasileiro está localizado na região Nordeste e ocupa uma área de 800.000 km², o que equivale a 10% do território nacional (SILVA FILHO, 1999) explicado pela maior contribuição das precipitações nessa área. Na planície costeira é freqüente a presença de sistemas lagunares obstruídos por barras arenosas (BRASIL, 1981).

O potencial hídrico de superfície das bacias hidrográficas conjugadas ao rio Ubatuba, com 5.030 km², contribui com um volume médio de 395.000 m³/km²/ano de água, sendo responsável pelo escoamento superficial e pela alimentação dos aquíferos. Entretanto, nos anos mais chuvosos, esse valor pode atingir 619.000 m³/km²/ano. Nos mais secos, o volume médio cai para cerca de 169.000 m³/km²/ano (BRASIL *op cit.*).

O uso atual do solo, ao longo das bacias hidrográficas conjugadas do rio Ubatuba, mostra baixo potencial de culturas (em torno de 7%), o menor percentual de terras ocupadas com lavouras temporárias (0,9%) e uma elevada participação relativa de terras declaradas como produtivas, porém não utilizadas (43%). Nas terras desta região, os recursos naturais renováveis são utilizados com intensidade inferior à permitida por sua capacidade. Assim, todas elas são subutilizadas, apresentam excedentes populacionais e podem ser consideradas como não saturadas (BRASIL, *op cit.*).

Do ponto de vista geomorfológico, a área correspondente ao estuário formado pelos rios Timonha e Ubatuba possui uma sedimentação estratigraficamente simples, com predominância de vasas. O solo tem cores escuras, é lodoso, profundo e fica submerso durante a preamar. O manguezal ocupa os terraços mais baixos, de 1 a 2 m de altitude, que recebem a drenagem diária das marés. Nos terraços mais elevados, fora da área de influência das marés, o solo é arenoso, salino, comumente apresentando microfalésias na forma de pequenos diques marginais (FURPA/MMA, 1994).

O manguezal adjacente a esse estuário é constituído pelas espécies *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans*, *A. schaueriana* e *Conocarpus erecta*, sendo que, na transição entre o manguezal e a terra firme ocorrem, em menores proporções, outras espécies consorciadas, como *Dalbergia ecastophyllum*, *Acrostichum aureum*, *Typha domingensis*, *Montrichardia linifera*, *Mimosa pigra* e *Hibiscus tiliaceus*. Nas margens de canais de gamboas e em áreas descampadas e situadas nas cotas topográficas mais elevadas dentro do bosque de mangue, que, em conseqüência, não recebem influência da drenagem pela maré, ocorrem espécies herbáceas como *Batis maritima* e *Crenea surinamensis* (FURPA/MMA *op cit.*).

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos, os solos dos manguezais da região são derivados de sedimentos recentes, holocênicos, de origem flúvio-marinha, com materiais orgânicos oriundos da deposição de

produtos do mangue e da intensa atividade biológica que prolifera nesse ecossistema. Não há uma nítida divisão dos horizontes nos perfis, exceto nos locais mais abrigados, onde há o desenvolvimento de um horizonte A1. Englobam os solos “*solonchaks*”, ou seja, solos halomórficos, com teores muito elevados de sais e sem diferenciação de horizontes, e solos gleysados tiomórficos, que são muito ácidos, com elevados teores de enxofre. Ocorrem também solos aluviais, com desenvolvimento incipiente, resultante das deposições fluviais. Geralmente têm horizonte superficial, seguido de camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si (FURPA/MMA *op cit.*)

Para além da foz do estuário dos rios Timonha-Ubatuba, o declive submarino é muito suave e a topografia de fundo é muito regular. A plataforma continental do Estado, com substrato predominantemente de natureza calcária, ocupa, aproximadamente, uma faixa de 50 milhas náuticas. Sua profundidade máxima nas margens do talude situa-se, em média, em torno dos 200m. O talude é íngreme, caindo abruptamente para profundidades de cerca de 3.000m numa faixa de menos de 10 milhas náuticas. Sobre a planície oceânica ocorre, na região, o Complexo Montanhoso Submarino da cadeia norte brasileira, bancos oceânicos que podem elevar-se até a profundidade de 70 m.

Toda a região situa-se nos domínios da corrente das Guianas, de direção S-N, que passa ao largo da costa, fora da plataforma continental. Esta representa uma extensão da corrente sul-equatorial do Atlântico, que também forma a Corrente do Brasil ao largo do Estado do Rio Grande do Norte, de direção N-S, e que se caracteriza por apresentar baixos teores em sais nutrientes (OKUDA, 1960; LABOREL, 1965), refletindo as características oligotróficas das águas da plataforma continental ao longo dos Estados nordestinos.

As marés são essencialmente do tipo semidiurno, com pequenas defasagens na sua amplitude durante o curso de 24 horas e também com velocidades variáveis, segundo a hora do dia. As amplitudes mais elevadas das marés de sizígias chegam a 2,6 m, enquanto que, nas marés de quadratura, a máxima amplitude é de apenas 1,2 m.

De acordo com o relatório da FURPA/MMA (1994), o litoral piauiense tem como principal sistema gerador de precipitação a zona de convergência intertropical. Outros sistemas, de menor escala, chegam a interferir, a exemplo do que se verifica com as linhas de instabilidade que ocorrem ao longo da faixa costeira, além das ações das brisas que atuam cotidianamente no litoral.

MATERIAIS E MÉTODOS

A partir das informações obtidas no campo e tomando-se como base as cartas da Sudene/DSG –1974 (Bitupitá, AS.24-Y-A-V e Chaval, AS.24-Y-C-II), escala 1:100.000 e da imagem de satélite Spot XS de 16/09/1987, foi confeccionada uma carta de uso e ocupação do solo do manguezal dos rios Timonha e Ubatuba e suas imediações. Os dados foram transferidos para o programa AUTO-CAD R14 através de uma mesa digitalizadora, o qual

possibilitou quantificarem-se as áreas do bosque de mangue, do apicum, das salinas, das fazendas de criação de camarão e das áreas de retração do manguezal.

As interferências humanas foram avaliadas mediante a elaboração de uma matriz dos principais impactos antrópicos evidenciados nas imediações dos municípios de Cajueiro e Chaval, tomando-se como base a metodologia descrita em TOMMASI (1994), atribuindo-se, para as intensidades dos impactos elencados, valores aleatórios que variaram de 1 (fraco) a 3 (extremo). Também foram utilizados registros fotográficos e dados colhidos a partir de entrevistas realizadas com os moradores e pescadores dessas localidades. Procurou-se detalhar, ainda, de forma descritiva e fotográfica, os impactos evidenciados nas áreas de 1 a 6 (Cajueiro da Praia) e nas áreas 7 e 8 (Chaval), relacionadas na Figura 1.

RESULTADOS

CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O manguezal dos rios Timonha e Ubatuba está situado a $2^{\circ}52'$ e $3^{\circ}03'$ de latitude S e $41^{\circ}11'$ e $41^{\circ}22'$ de longitude W. A área ocupada por este manguezal, calculada a partir da carta de uso e ocupação do solo (Fig. 1), representa 9.055 ha, sendo que, desse total, 2.649,9 ha situa-se no Estado do Piauí e 6.405 ha no Estado do Ceará. O apicum representa um total de 4.233 ha, sendo que a sua maior área também concentra-se no Estado do Ceará.

Na região de influência do manguezal encontram-se duas fazendas de carcinocultura, localizadas no Piauí, cuja área total compreende 478 ha. A maior delas (Fazenda CRUSA) situa-se na margem direita do rio Carpina e ocupa uma área de 299 ha, e a menor (Fazenda MARPISA), na margem esquerda do rio Arraia, abrange 180 ha. A primeira encontra-se, atualmente, desativada.

Outra atividade de grande porte, identificada na carta de uso e ocupação do solo, diz respeito às salineiras, que em sua totalidade representam 5.150 ha. Três delas localizam-se no Estado do Piauí: Salina Santa Maria, na margem esquerda do rio Camelo, com 44,1 ha, Salina Fartura, na margem direita do rio Carpina, com 2.100 ha e Salina Gargalo, com 1.090 ha, na margem esquerda do rio Ubatuba, já nas proximidades do município de Chaval (CE). Uma quarta salina situa-se no Estado do Ceará, na margem direita do rio Ubatuba, próximo a Chaval, e ocupa uma área de 1.560 ha.

Próximo à desembocadura, na margem esquerda do estuário, identificou-se uma considerável área do manguezal em retração, devido à deriva litorânea e à retirada de madeira pelos moradores de Cajueiro da Praia.

Os terrenos mais elevados, fora da influência da maré, são ocupados pela mata de tabuleiro, fortemente descaracterizada, devido à pressão das atividades agropecuárias e, na área de influência do manguezal, particularmente

vegetação do manguezal, atividade de carcinocultura e construção de salinas, no município de Cajueiro, e a criação de porcos em área de mangue, no município de Chaval foram os impactos que mais se destacaram.

TABELA 1 – Matriz dos impactos nas áreas estudadas (valores arbitrários, pontuação: 0 = ausente, 1 = fraco, 2 = moderado, 3 = extremo)

CAJUEIRO PONTUAÇÃO				PRINCIPAIS INTERFERÊNCIAS	CHAVAL PONTUAÇÃO			
3	2	1	0		0	1	2	3
				DEGRADAÇÃO DO MANGUEZAL				
				INVASÃO DE ÁREA PÚBLICA				
				CORTE DA VEGETAÇÃO DO MANGUEZAL				
				QUEIMADA DA VEGETAÇÃO DO MANGUEZAL				
				CARCINOCULTURA				
				CONSTRUÇÃO DE SALINA				
				LIXO				
				NAVEGAÇÃO				
				PESCARIA DE TAPAGEM				
				PESCARIA DE FACHO				
				PESCARIA DE BATEDEIRA				
				PESCARIA DE TARRAFA				
				CAPTURA DE SIRI				
				CAPTURA DE CARANGUEJO				
				CAPTURA DE MARISCOS				
				CAPTURA DE OSTRA				
				ESGOTO				
TURISMO								
RODOVIAS								
PRESSÃO DA AGRICULTURA								
PASTOREIO-GADO								
PASTOREIO-CABRA								
CRIAÇÃO DE PORCOS								
PRESSÃO NATURAL (DERIVA LITORÂNEA)								
PRESSÃO NATURAL (PLUVIOMETRIA)								
PRESSÃO NATURAL (EROSÃO EÓLICA)								
23				TOTAIS	17 1			

No geral, Cajueiro apresentou um maior número de interferências do que Chaval (1,5x mais), totalizando 28 pontos com base nos critérios utilizados, enquanto que em Chaval os impactos integralizaram 18 pontos; nas duas localidades não se registrou, no entanto, nenhum tipo de impacto extremo.

Descrições mais detalhadas dos impactos evidenciados nos dois municípios estudados, nos locais posicionados na Fig. 1 (áreas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), são apresentadas a seguir:

a) Cajueiro da Praia:

Área 1 - Por ser a região que mais sofre a influência da zona urbana e rural do

município de Cajueiro da Praia, percebe-se, aqui, a degradação no manguezal, tanto no seu limite norte quanto no seu limite sul. Ao norte, as razões dessa degradação devem-se, principalmente, a fatores naturais, como alterações no padrão de deriva litorânea (Foto 1) e, ao sul, a pressão sobre o bosque de mangue se faz principalmente pelos pequenos proprietários de terra, que tentam aumentar os limites de suas propriedades. Esta área não é utilizada como depósito de lixo, porém sacos plásticos já começam a fazer parte da paisagem local.



FOTO 1 – Troncos-testemunhos de *R.mangle*.

Na parte norte, a espécie *Conocarpus erecta* ocupa uma estreita faixa do manguezal, estendendo-se desde as proximidades da Ponta do Socó até o Porto da Lama. Segundo informações extraídas de entrevistas realizadas com os moradores e pescadores locais, a parte mais exterior desta área era anteriormente ocupada por *Rhizophora mangle* (há mais de sessenta anos), porém, devido à deriva litorânea, os exemplares desta espécie foram destruídos, restando apenas os troncos como testemunhos.

Na parte mais interior do manguezal, os exemplares de *C. erecta* foram quase todos cortados pelos proprietários de terra, restando poucos indivíduos de grande porte e de tronco único, que se encontram em recuperação. Contudo, somente numa área plana, situada nas proximidades, um pouco mais ao sul, encontra-se um bosque mais estruturado de *C. erectus*, cuja integridade é mantida devido à maior presença do IBAMA nesse local.

Um pouco mais ao sul são comuns as queimadas na vegetação do

manguezal e uma considerável área do manguezal foi desmatada para construção da fazenda de camarão MARPISA (Foto 2). Nesse local, é possível encontrar-se exemplares isolados de *R. mangle*, com grande número de plântulas e plantas jovens, bem como bancos de *Halodule* sp, que é utilizada pelo peixe-boi como alimento. Mais para o interior do manguezal é comum encontrar-se troncos cortados de *C. erecta*, de *L. racemosa* e de exemplares do gênero *Avicennia*. Ocorre também na área o pastoreio de gado, caprinos e criação de porcos.



FOTO 2 – Tanque da fazenda de camarão MARPISA.

Adentrando-se o rio Arraia, observa-se, na sua margem esquerda, uma estreita faixa de manguezal de pequeno porte, dominado por *R. mangle*, que, em alguns locais, encontra-se totalmente destruído, ficando a margem do estuário completamente desprotegida.

Área 2 - No lado direito do rio Arraia (Fig. 1), o manguezal apresenta um melhor estado de conservação do que na margem esquerda (Área 1), porém, ao longo do rio Carpina (Fig. 1), a vegetação de mangue ocupa a área mais marginal, em razão de desmatamentos efetuados para construção da salina de Santa Maria, atualmente desativada e sem manutenção. Mais ao sul dessa localidade, o manguezal apresenta um razoável estado de conservação.

Área 3 - Como a Área 1, essa área é uma das mais degradadas, particularmente pela fazenda de camarão CRUSA, que atualmente está desativada, mas que continua com os serviços de manutenção dos tanques, através da retirada de espécies que porventura ali apareçam. Evidencia-se nessa área, em menor escala, o desmatamento para construção da salina dos padres e a pressão da

agricultura e pecuária realizada pela fazenda Fartura na área adjacente, favorecendo o desmatamento pontual para construção e obtenção de combustível.

Área 4 - Essa área vem sendo bastante degradada, devido à sua proximidade com a fazenda Fartura, e sofre, em conseqüência, as mesmas pressões observadas na área 3. No Apicum, situado nessa localidade, foram encontradas raras latas vazias de conserva, bem como estacas de concreto (Foto 3) provavelmente usadas para demarcação de área, possivelmente indícios de um plano de ampliação da área da fazenda de camarão CRUSA (Foto 01). Nas adjacências do manguezal houve retirada do solo para construção dos diques dos viveiros de camarão, formando-se depressões que em alguns locais acumulava água doce utilizada pelo gado e por posseiros. Mais ao sul encontra-se a salina do Gargalo, de pequeno porte, onde o manguezal mantém, ainda, maior integridade.



FOTO 3 – Estaca de concreto usada para demarcação da ampliação da fazenda de carcinocultura CRUSA.

Área 5 - Nesse local, o desmatamento foi realizado pela salina da Muriçoca (Foto 04), que descartou a madeira e utilizou para a construção dos diques dos tanques de evaporação, solo proveniente do manguezal adjacente. Gamboas também foram abertas para facilitar a entrada dos barcos utilizados no transporte de sal.



FOTO 4 – Salina da muriçoca.

Área 6 - Essa área também sofreu o impacto do desmatamento realizado pela salina da Muriçoca. Na sua extremidade norte encontra-se um bosque de mangue bem desenvolvido, onde ocorre, em abundância, a ostra-do-mangue (*Crassotrea rizophorae*). Um pouco mais ao sul, esse bosque diminuiu em altura e mostra sinais de corte.

b) Município de Chaval

Área 7 - Representa o manguezal presente na ilha do Meio – CE (Fig.1), onde eram praticada a pecuária extensiva e suinocultura, porém essas atividades encontram-se hoje em retração, realizando-se apenas a agricultura de subsistência. Porcos são observados com frequência tanto no manguezal como no apicum (Foto 5). Devido a declividade do terreno nesse local, as árvores ocupam uma área estreita, concentrando-se mais na borda, e apresentam um porte exuberante. As áreas com manguezal mais extenso ocorrem em locais influenciados pelas gamboas.

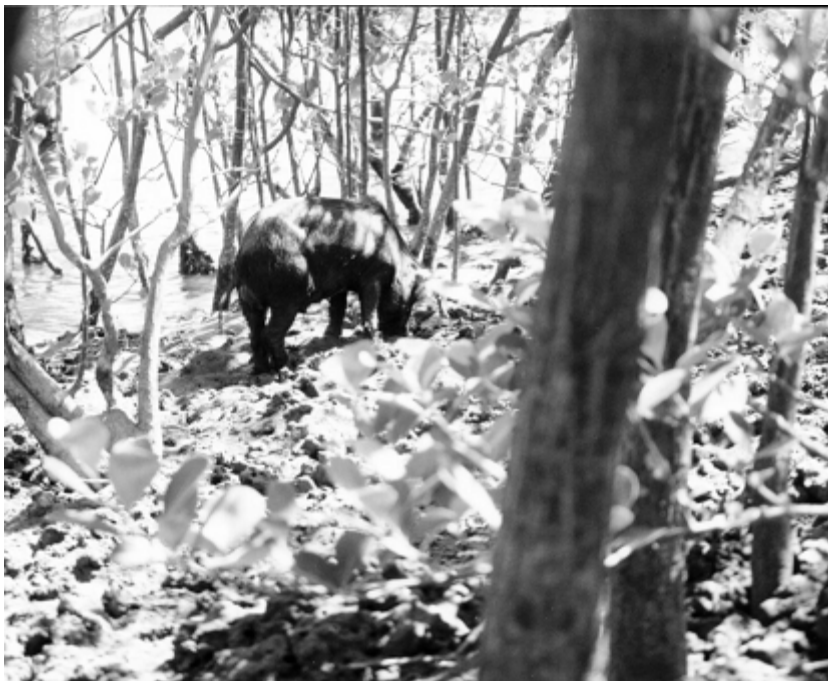


FOTO 5 – Porco utilizando-se do manguezal.

Área 8 - Aqui o bosque de mangue ocupa sua maior extensão e seu mais elevado grau de preservação, em virtude do seu difícil acesso, embora alguns tensores sejam observados nas imediações do centro urbano de Chaval, tanto no manguezal quanto em áreas adjacentes, onde são praticadas agricultura e pecuária. Nesta área encontram-se algumas salinas, a maioria de pequeno porte, em funcionamento, e uma de grande porte, desativada. Próximo a Bitupitá, a faixa de dunas móveis ameaça a vegetação adjacente, representando, desta forma, uma ameaça em potencial ao manguezal.

DISCUSSÃO

As grandes áreas identificadas na carta de uso e ocupação do solo que circundam o manguezal dos rios Timonha e Ubatuba constituem um bom exemplo das práticas produtivas adotadas pelo setor agropecuário da região semi-árida do Nordeste brasileiro, que se baseiam, quase que exclusivamente, no extensionismo, como a bovinocultura, a caprinocultura e a ovinocultura.

Devido às condições climáticas da região, que lhe impõem um considerável déficit hídrico sazonal, essa prática tem favorecido a aceleração do uso dos

recursos naturais, particularmente os recursos florestais, reduzindo as pastagens e dificultando a recuperação natural do ambiente. Como consequência, também ocorrem alterações drásticas na paisagem, na estrutura das comunidades vegetais, nas relações tróficas e na redução dos habitats, com reflexos na biodiversidade.

No caso específico da região estudada, alterações significativas têm sido provocadas nos remanescentes florestais locais por esse tipo de atividade, em que grandes extensões do tabuleiro costeiro têm sido descaracterizadas e a mata densa, que o constituía outrora, foi gradualmente substituída por uma vegetação raquítica, pouco densa, desenvolvida em solo bastante empobrecido.

Está claro, portanto, que o fator que alavanca essas pressões é o mesmo que praticamente existe em todos os recantos do planeta, pois estão solidamente alicerçados no atual modelo de desenvolvimento econômico que impera no mundo moderno e que concebe a natureza meramente como um recurso a ser explorado em todos os aspectos possíveis, para atender exclusivamente às necessidades humanas.

Nos Estados nordestinos, a pressão exercida sobre os tabuleiros, decorrente de inúmeras atividades produtivas e/ou especulativas, também propaga-se vertiginosamente sobre os manguezais, sobre os campos de dunas, sobre as restingas, sobre os juncais, nas formações recifais e em outros compartimentos, assumindo, em algumas áreas, proporções alarmantes (SASSI, 1987). Na verdade, essas ações têm características mundiais, uma vez que a degradação da zona costeira, quer decorrente de atividades produtivas básicas como a agricultura, quer originada do desenvolvimento urbano e industrial, requer hoje o mesmo trato, e o manejo dessas áreas exige a adoção de técnicas integradas, em virtude dos conflitos de uso que comumente existem nessas áreas (CICIN-SAIN e KNECHT, 1998).

O manguezal dos rios Timonha e Ubatuba pode ser considerado como o mais preservado dos Estados do Ceará (SEMACE, 1990) e do Piauí (ROCHA, 1996), porém, apesar da sua exuberância, foram identificadas inúmeras ações impostas pela introdução de atividades produtivas e extrativistas, que têm provocado impactos negativos sobre o ambiente em questão.

A retirada de madeira do mangue existe na região, porém restringe-se às proximidades do centro urbano de Cajueiro, cujos moradores utilizam a madeira para realizar reparos nas suas casas e canoas, como combustível e, em maior escala, para a construção de cercas para proteger as plantações, nas áreas onde é praticada a suinocultura extensiva. O dano causado por estes animais ao manguezal não deve ser desprezível, pois eles removem o solo, destroem plântulas e plantas jovens, bem como elementos da fauna. Essas atividades são, no entanto, modestas quando comparadas à utilização das extensas áreas de mangue para a construção de salinas (5.150 ha) e na carcinocultura (478 ha), cujo somatório representa uma perda da área original do manguezal, de cerca de 38,33%. Na implantação dessas atividades, a madeira do mangue foi removida e o substrato, utilizado na construção dos diques.

A tendência de utilizar áreas de mangue para esses propósitos é observada em outras partes do mundo, particularmente na Ásia e na América Latina. No caso específico da carcinocultura, vastas áreas das florestas de mangue foram reclamadas em muitas regiões para a expansão dessa atividade, sendo que, com a remoção da vegetação, há impactos subseqüentes, que incluem assoreamento do canal estuarino e processos erosivos na linha de costa (CINTRÓN e SCHAEFFER-NOVELLI, 1983).

MASTALLER (1987) afirma que os efeitos imediatos dos projetos de aquíicultura em áreas de mangue estão geralmente relacionados com as condições locais particulares e colocam problemas específicos aos operadores, planejadores regionais e ambientalistas, e que, em conexão com o desenvolvimento desses projetos, os seguintes impactos podem ser gerados: (a) - drenagens, que podem reduzir as trocas d'água com os sistemas hídricos vizinhos; (b) - aumento da sedimentação local e das taxas de silte; (c) - represamento das águas superficiais adjacentes e depleção do oxigênio dissolvido; (d) - desenvolvimento de condições de sedimento sulfato-ácidas; (e) - desmatamento total resultante da contínua demanda de madeira de mangue; (f) - sobrepesca seletiva de juvenis para o cultivo; (g) - fluxo de águas tóxicas e hipertróficas provenientes das operações nos viveiros; (h) - interferências ecologistas com a fauna endêmica pela introdução de organismos exóticos do cultivo que escapam dos viveiros ou das gaiolas.

Em alguns locais, como em Sulawesi (Indonésia), praticamente todo o manguezal foi removido para a implantação dessa atividade (WEINSTOCK, 1994); no Equador, as florestas de mangue estão desaparecendo tanto devido à pressão do crescimento da população humana como devido à carcinocultura destinada ao mercado de exportação (BLANCHARD e PRADO, 1995), sendo que o exemplo do Equador pode revelar a face de um planejamento sem limites, em que após ter destruído 42.000 ha de mangue, enfrentam o problema da salinização (BRAGA, 1991); na Colômbia, cerca de 20-50 % do manguezal foram requeridos para criação de pós-larvas e, na China, nos últimos 45 anos, um total de 1.750.000 acres de "salt-marshes" e 494.000 acres de manguezal foram convertidos, o que tem provocado o acúmulo de 2×10^9 toneladas de sedimentos finos do mar da China (YARG-SHI-LUN e CHEN-JIN-YU, 1995).

O resultado da retração das florestas de mangue está na perda de habitat, na redução da biodiversidade e na extinção de espécies, conforme foi demonstrado por TURNER *et al.* (1994), em trabalho realizado na República de Singapura. Desde que os manguezais constituem-se em áreas de refúgio de um grande número de espécies, é evidente que os impactos que reduzem sua extensão também interferem na distribuição das espécies, impondo-lhes restrições quanto ao uso dessas áreas. Do mesmo modo, a retração das florestas que margeiam os manguezais altera a diversidade de habitats impondo às espécies a obrigatoriedade de buscar refúgio ou alimento no manguezal. É o que tem sido observado, por exemplo, em Bangladesh com o tigre-de-bengala

(LACERDA, 1984), e na área enfocada nessa pesquisa, há relato sobre o aparecimento de um casal de onças no manguezal, sendo que uma delas foi morta por catadores de caranguejo. Relatos dos pescadores da região informam que as aves estavam escasseando na área, possivelmente uma conseqüência das alterações evidenciadas nos ecossistemas adjacentes, que restringiram a freqüência das migrações desses organismos no manguezal estudado.

A devastação dos manguezais também provoca interferências no setor pesqueiro, devido à diminuição do potencial de fertilidade dessas áreas como criadouros naturais e como exportadores de nutrientes para a zona costeira. Implica, ainda, a perda de outros benefícios gratuitamente oferecidos por esse ecossistema, que incluem a proteção da linha de costa, acumulação de sedimentos finos e remoção de poluentes, por exemplo. Na área estudada, a presença da vegetação de mangue tem amenizado a pressão da deriva litorânea nas proximidades da desembocadura do estuário, apesar de a dinâmica costeira ter provocado retração desse ecossistema, conforme está representado na carta de uso e ocupação do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEMA. 1984 – **Levantamento da flora e caracterização dos bosques de mangue do Estado de Sergipe**. Sergipe, 154 p. (Relatório).
- ALVES, R.R.N. 1999 – **O manguezal da laguna de Intermares, João Pessoa, PB: Composição, Caracterização estrutural e impactos antrópicos**. João Pessoa: Monografia Universidade Federal da Paraíba.
- BAHIA, 1992** – Monitoramento do manguezal do Murici – BA. **Murici: Bahia Sul Celulose SA/CEPEMAR. (3º Rel. Técnico Parcial RTR 028/93)**.
- BLANCHARD, J. e PRADO, G. 1995 – Natural regeneration of *Rhizophora mangle* in Strip Clearcuts in North West Ecuador. *Biotropica* 27, n. 2, p. 160-162.
- BRAGA, R.A. (Coord.). 1991 – **Alternativas de uso e produção dos manguezais do Nordeste**. Recife, CPRH - Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental dos Recursos Hídricos. 112 p. (Série Publicações Técnicas, 3).
- BRAGA, R.A.P., UCHOA, T.M.M. e DUARTE, M.T.M.B. 1989 – Impactos Ambientais sobre o manguezal de Suape-PE. *Acta Bot. Bras.*, 3, n. 2, p. 9- 27, supl.
- BRASIL, Ministério das Minas e Energias. 1981 – Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha AS. 24 Fortaleza Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 488 p.
- CAVALCANTE, A.D.B e SILVA, E.V. 1993 – Utilização de imagens TM/LANDSAT no mapeamento do manguezal do delta do rio Paranaíba (PI-MA), *In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, UFPE. 45, 1993, Recife. Anais. Recife. p. 659.*
- CETESB. 1988 – **Estudo dos manguezais da baixada santista**, São Paulo: CETESB. 70 p. (Relatório final.)
- CICIN-SAIN, B. e KNECHT, R.W. 1998 – **Integrated costal and ocean management: concepts and practices**. Island Presse: Washington. 517 p.
- CINTRÓN, G. e SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1983 – **Introduction a la ecologia del manglar**. Montevideo, Unesco-Rostlac, 109 p.
- COUTO, E.C.G. 1996 – Caracterização estrutural do manguezal da foz da Gamboa do

- Maciel (Paranaguá-PR). *Arq. Biol. Tecnol.*, 39, n. 3, p. 497-507.
- DAMÁSIO, E. 1979/80 – Contribuição ao conhecimento da vegetação dos manguezais da Ilha de São Luis-MA. Parte II. São Luís, *Hidrobiologia Biológica*, 3, n. 1, p 57-76.
- FURPA, Fundação Rio Parnaíba/MMA. 1994 – **Zoneamento Geoambiental e Sócio-Econômico do litoral do Estado do Piauí**. 78 p. (1ª Etapa Relatório Técnico).
- FURPA, Fundação Rio Parnaíba/MMA. 1997 – **Diagnóstico Geoambiental do litoral piauiense**. 59 p. (4ª Etapa Relatório Técnico).
- HERZ, R. 1991 – **Manguezais do Brasil**. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, SP, 227 p.
- HONAIRES, L. e MOCHEL, F.R. 1993 – Estrutura da vegetação de um bosque de mangue à margem direita da foz do Igarapé Araporá – São Luis/MA. São Luis: Universidade Federal do Maranhão FAPEMA. (Relatório do projeto).
- LACERDA, L.D. 1984 – Manguezais: Florestas de beira-mar. *Ciência Hoje*, 3, n. 13, p. 63-70.**
- MALCHICK, L. 1996a – Nossos rios temporários: Desconhecidos, mas essenciais. *Ciência Hoje*, 21, p. 64-65.
- MALCHICK, L. 1996b – Perturbações hidrológicas em zona hiporréica: Conceitos básicos para pesquisas nos rios temporários no semi-árido brasileiro. *Revista Nordestina de Biologia*, 11, p. 1-13.
- MASTALLER, M. 1987 – **Resumo da literatura sobre o conceito do uso de áreas de mangue com referência especial para a agricultura artesanal**. IBAMA, 79 p.
- MEDEIROS, T.C.C. e CORREIA, M.M.F. 1993 – Mapeamento Temático e Estrutural da Vegetação dos Manguezais. São Luís: Universidade Federal do Maranhão. FAPEMA. (Relatório de projeto).
- PEDRO, F. e MALCHICK, L. 1998 – Demain of attraction vs. Magnitude of disturbance: a study of aquatic macrophytes in the Brazilian semiarid. II Anais do IV Simpósio de Ecossistema Brasileiros, São Paulo: Aciesp, v. 2, p. 340-348.
- PERIA, L.C.S., FERNANDES, P.P.C.P., MENEZES, G.V, GRASSO, M. e TOBNELLA, M.M.P. 1990 – Estudos estruturais comparativos entre bosques de mangue impactados (Canal de Bertioiga) e não impactados (Ilha do Cardoso), Estado de São Paulo. In: **Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. Águas de Lindóia, São Paulo, *Aciesp.*, 2, p. 183-147.
- ROCHA, L.C. 1996 – **Técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicadas ao mapeamento do delta do Parnaíba**. Monografia de Especialização. Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.
- SANTOS, M.C.F.V. 1989 – Structural patterns of hyperhalinity stressed mangrove forest in the state of Maranhão, Northeastern Brazil. Golden Colorado School of Mines. Dissertação de mestrado.
- SASSI, R. 1987 – Fitoplâncton da Formação Recifal da Ponta do Seixas (lat. 7° 9'16"S, Long. 34° 47, 35"W), Estado da Paraíba, Brasil: composição, Ciclo Anual e alguns Aspectos Físio-Ecológicos. Tese de doutoramento, Instituto Oceanografia, Universidade de São Paulo, 163p.
- SASSI, R. (Coord.). 1997 – **Estudo integrado das Lagunas Costeiras do Estado da Paraíba**. Relatório técnico final (NEPREMAR). Universidade Federal da Paraíba, 156p.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1993 – Brazilian Mangroves. In: **Proceedings of a Workshop on conservation and sustainable utilization of mangrove forest in Latin America and Africa regions**. Mangrove ecosystems proceedings, *ITTO/ISME*. 1, p. 12-13.
- SEMACE, 1990 – **Política estadual para preservação de manguezais e estuários do**

- Ceará (proposta)**. Fortaleza: Semace. 32 p.
- SILVA FILHO, I.M. 1999 – **Estabilidade de Macroinvertebrados em Rios Intermitentes do Semi-Árido Brasileiro (São João do Cariri, Paraíba)**. Monografia de graduação em Ciência Biológicas. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 138 p.
- SILVA, A.E. 1978 – Manguezais: fragilidade e riqueza. **Carta CEPRO**. Teresina. v.12, n.1, p. 113-127
- SILVA, J.D.V. 1995 – **Parâmetros Oceanográficos e distribuição das espécies e bosques de mangues do estuário do rio Paripe-PE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.
- SILVEIRA, A.R.M. 1993 – **Estudos estruturais e comparativos em bosques de mangue, Aquiraz-CE**. Fortaleza: Monografia de Graduação, Universidade Federal do Ceará.
- SOUZA, M.M.A. 1996 – **Varição temporal da estrutura dos bosques de mangue de Suape-PE**. Dissertação de mestrado, UFRPE. 93 p.
- TOMMASI, L. R. 1994. **Estudo de Impacto Ambiental**. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 354 p.
- TURNER, I.M, TAN, H.T.W, WEE, Y. C., IBRAHIM, A. B, CHEW, P. T. e CORLETT, R. T. 1994 – A study of plant species extinction in Singapore: Lessons of the conservation of tropical biodiversity. *Conservation Biology*, 8, n. 3, p. 705-712.
- YARG-SHI-LUN e CHEN-JIN-YU.1995 – Coastal salt marshes and mangrove swamps in China. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 13, n. 4, p. 318-324.