

## CONTRIBUIÇÃO DO LIXO RIBEIRINHO NA CONTAMINAÇÃO DE PRAIAS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Maria Christina Barbosa de Araújo<sup>1</sup>; Monica Ferreira da Costa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> MPhil. em Oceanografia - Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n  
Phone: +55 81 32747218, mcbaraujo@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Oceanógrafa, PhD em Ciências Ambientais - Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n  
Phone: +55 8132747218, mfc@ufpe.br

### RESUMO

Os ambientes costeiros são regiões suscetíveis ao acúmulo de resíduos sólidos principalmente plásticos que se originam de inúmeras fontes. O presente estudo analisa a questão do lixo, no período de julho de 2001 a setembro de 2002 em duas praias do litoral sul de Pernambuco – Brasil: Tamandaré e Várzea do Una. Tamandaré é uma praia de fácil acesso, bastante freqüentada durante o verão e que dispõe de limpeza urbana na orla, o contrário do que ocorre na Várzea do Una. Ambas estão inseridas nas bacias de drenagem de vários rios. O estudo abordou a contribuição dos rios na contaminação da orla por plásticos e outros derivados do petróleo. Os transectos amostrais foram em número de quatro para Tamandaré e um para Várzea do Una, com área de aproximadamente 2.500m<sup>2</sup> abrangendo desde a duna frontal (incluindo a vegetação) até próximo a linha d'água na maré baixa. Os resultados demonstraram que os itens mais freqüentes estavam relacionados à alimentação, pesca, limpeza doméstica e esgoto/higiene pessoal, indicando a forte contribuição de fontes baseadas em terra. Várzea do Una obteve o grau máximo de contaminação devido à proximidade com a foz do Rio Una.

### ABSTRACT

Coastal environments are vulnerable to the accumulation of solid wastes, especially plastics from a variety of sources. The present study focus on the solid wastes problem, during the period from February 2001 to September 2002 on two beaches of Pernambuco States south coast, Brazil, Tamandaré and Várzea do Una. Tamandaré is a beach of easy access, intensely used during the summer and which counts upon public cleaning services, at Várzea do Una there is the opposite scenario. Both beaches are under the influence of the drainage basins of a number of rivers. The study approached the contribution of the rivers in the contamination of the coast by plastics and other derivatives petroleum hydrocarbons. The sampling transects were in number of four at Tamandaré and one at Várzea do Una respectively, with an area of approximately 2500m<sup>2</sup> from the frontal dune (including the vegetation) down to the water line at low tide. The results show that items more frequent were related to food, fisheries, domestic cleaning and sewage/personal hygiene, suggesting a strong contribution of land-based sources. The highest degree of contamination was observed at Várzea do Una due to the proximity to the mouth of river Una.

Palavras-Chave: lixo ribeirinho, praias.

### 1. INTRODUÇÃO

Não se podem analisar os oceanos isoladamente da terra. A saúde dos oceanos deteriorou-se principalmente em virtude da poluição causada por atividades de origem terrestre, a qual é transportada para o mar. Embora o descarte do lixo no oceano e pelos usuários das praias tenha sido pesquisado com relação à identificação do problema e quantificação dos resíduos, poucos trabalhos têm focado as fontes, sobretudo aquelas baseadas em terra provenientes de esgotos ou dos rios. Estima-se que a nível global, até 80% do lixo encontrado em praias teve origem nos rios mais próximos, o que indica que é cada vez mais necessário pensar em termos de sistemas, associando os oceanos ou pelo menos as regiões costeiras e as bacias hidrográficas. Existe um crescente entendimento da relação entre as fontes originais do lixo aquático, e a mistura complexa resultante no ambiente marinho. Segundo Earll *et al.* (1997), ligar o lixo a sua fonte é o ponto chave para a minimização efetiva desse problema em áreas costeiras e no mar, porque tem uma relação direta na estratégia que deve ser empregada no seu controle e solução.

Qualquer região com grandes rios receberá grandes quantidades de lixo dessa fonte para o sistema costeiro, no entanto, o lixo ribeirinho é um assunto ainda relativamen-

te novo. Em áreas estuarinas ou aonde ocorrem enxurradas, o lixo derivado destas fontes chega na praia e constitui o principal componente do lixo. No sul do País de Gales, por exemplo, 80% do lixo da praia é de origem fluvial com os plásticos sendo a categoria dominante (> 70%) Simmons & Williams (1997). Um aspecto particular do lixo ribeirinho o qual causa o efeito estético desagradável, é o aprisionamento dos plásticos ao longo do rio. Eles são transportados por consideráveis distâncias até serem presos pela vegetação das margens ou do fundo. As características físicas de alguns itens plásticos fazem com que fiquem presos à vegetação, e quando o nível da água baixa resulta no efeito "árvore de Natal" principalmente nos meses de inverno.

O litoral sul de Pernambuco é constituído por sete municípios, que juntos possuem uma população residente de 336.459 habitantes (IBGE, 2000). O município de Tamandaré apresenta 9 km de praias e além de centro turístico, possui grande importância ambiental, pois está inserido na Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, além de outras Unidades de Conservação de Pernambuco.

Segundo o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos dos Municípios do Litoral Sul do Estado de Pernambuco (CPRH, 2000 - Relatório I) os resíduos sólidos

dos coletados em todos os municípios são depositados em vazadouros a céu aberto, os chamados “lixões”, acarretando diversos problemas sociais, sanitários e ambientais. Os municípios não dispõem de legislação dirigida especificamente para resíduos sólidos e não há coleta segregada de resíduos especiais (como os hospitalares). Outra importante questão é a sazonalidade populacional existente nos municípios do litoral sul de Pernambuco. Como a população visitante (turistas e veranistas) nas praias significa um incremento da ordem de 4,5 vezes a população permanente, esta situação se reflete em igual aumento da quantidade de resíduos sólidos produzidos na alta estação (novembro até março).

Tamandaré recebe grande aporte fluvial nos seus limites norte (rios Formoso e Sirinhaém) e sul (rios Mamucabinhas e Una). É importante ressaltar que nas áreas compreendidas nessas bacias de drenagem localizam-se vários centros urbanos, os quais apresentam, tal como Tamandaré, precária infra-estrutura no que diz respeito ao esgotamento sanitário e coleta de lixo. O rio Una (com extensão de 200 km) banha em seu percurso 32 centros urbanos; assim ao atingir o baixo curso, já é portador de uma elevada carga de poluentes que, acrescida daquela recebida em seu trecho terminal, torna-o uma fonte permanente de degradação de seus recursos biológicos e de ameaça do potencial turístico das áreas atingidas.

Além do litoral de Tamandaré, uma outra área, localizada às margens da desembocadura do rio Una, foi incluída no trabalho por se tratar de uma praia com características físicas e sócio-econômicas bastante diferentes daquelas encontradas para Tamandaré, ou seja, está inserida em um pequeno vilarejo denominado Várzea do Una, habitado praticamente por pescadores, não é freqüentada por banhistas, tem a pós-praia conservada com uma faixa de vegetação rasteira e livre de construções, e não dispõe de nenhum sistema de coleta dos resíduos, servindo portanto, para fins de comparação com as praias de Tamandaré.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a contribuição dos rios no processo de contaminação das praias de Tamandaré e Várzea do Una, ambas localizadas no litoral sul de Pernambuco, através da triagem e classificação dos plásticos e outros derivados do petróleo em categorias específicas (artefatos de pesca, alimentos, perigosos, esgoto/higiene pessoal, limpeza doméstica, usuário da praia, de casa e outros) favorecendo abordagens preventivas.

## **2. MATERIAL E MÉTODO**

Na baía de Tamandaré foram determinados quatro locais para amostragem (transectos A, B, C e D) cujas coordenadas são respectivamente 8°46'24,1" S / 35°06'24,0" W, 8°45'58,1" S / 35°06'17,7" W, 8°45'36,6" S / 35°05'59,4" W e 8°45'30,8" S / 35°05'47,3" W. A escolha de quatro locais se justificou pelo fato da baía de Tamandaré apresentar áreas contrastantes com respeito às características do ambiente praial, ocupação urbana, presença de vegetação e freqüência de banhistas. Em Várzea do Una apenas um transecto foi demarcado (8°50'01,9" S / 35°08'04,8 W), devido à grande uniformidade observada em toda a área com relação aos parâmetros quantidade de

resíduos, características da praia, ausência de edificações e presença de vegetação nativa.

Cada transecto tinha 50m de largura, estendendo-se desde a duna frontal (incluindo a vegetação, quando existente) até o limite próximo ao nível do mar na maré baixa. Sua área total ficando em torno de 2.500m<sup>2</sup>. As coletas ocorreram na lua nova, a fim de se padronizar as variáveis oceanográficas. Os meses amostrados foram: setembro, novembro (2001); janeiro, março, abril, maio, junho, julho, setembro (2002) para a baía de Tamandaré, e setembro (2001); janeiro, março, maio, julho, setembro (2002) para a Várzea do Una.

Os itens foram classificados e agrupados em uma tabela segundo sua fonte (origem/uso) nas seguintes categorias: artefatos de pesca, alimentos, perigosos, esgoto/higiene pessoal, limpeza doméstica, usuário da praia, de casa (geral) e outros. Os dados foram agrupados em duas estações; chuvosa (correspondente aos meses de abril, maio, junho e julho) e seca (correspondente aos meses março, setembro, novembro e janeiro). Efetuou-se a média e desvio padrão do número de itens dos quatro transectos da baía, e posteriormente a média e desvio padrão dos meses amostrados para cada estação nas duas praias.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com os dados quantitativos representados na tabela 1, pode-se constatar que não ocorreram diferenças significativas entre as estações chuvosa e seca em ambas as áreas estudadas. No caso de Tamandaré, cujas praias são intensamente freqüentadas durante o período de alta estação (inserido na estação seca), quando o número de pessoas no município passa de 17mil para mais de 60 mil, seria de se esperar que houvesse uma considerável diferença na quantidade de resíduos presentes na orla entre as estações; no entanto, a média de itens na estação chuvosa correspondeu a 70% do encontrado para a estação seca; ocorrendo uma diferença acentuada apenas nos itens relacionados à alimentação. Já em Várzea do Una, vilarejo desprovido de infra-estrutura turística e freqüentado apenas pelos moradores nativos, a quantidade de resíduos é alarmantemente elevada em ambas as estações. Tais constatações provavelmente se justificam pelo aporte fluvial, já que toda região está inserida em várias bacias hidrográficas e não dispõe de recolhimento, nem tratamento adequado dos resíduos gerados em seus municípios.

Tabela 1: Média e desvio padrão do número de itens na Baía de Tamandaré (4 transectos) e Várzea do Una (1 transecto), nas estações chuvosa e seca.

Categorias	Estação chuvosa		Estação seca	
	Tamandaré	Una	Tamandaré	Una
Pesca	11,5 ± 5,2	42,0 ± 5,7	14,4 ± 3,5	54,8 ± 18,7
Alimento	34,3 ± 13,3	411,0 ± 130,1	69,2 ± 26,5	378,5 ± 23,6
Perigosos	0,8 ± 0,5	11,5 ± 9,2	0,9 ± 0,4	21,8 ± 19,0
Esgoto/higiene	9,3 ± 4,5	142,0 ± 24,0	6,7 ± 1,9	138,3 ± 56,1
Limpeza doméstica	9,8 ± 4,9	153,0 ± 38,2	7,0 ± 3,3	129,0 ± 69,8
Usuário da praia	4,6 ± 2,6	72,0 ± 21,2	5,3 ± 1,6	44,3 ± 34,8
De casa	5,9 ± 2,6	52,0 ± 20,6	7,2 ± 5,5	70,8 ± 45,8
Outros	3,1 ± 1,3	10,5 ± 10,6	2,6 ± 3,2	4,3 ± 4,7
<b>Total</b>	<b>79,3 ± 19,3</b>	<b>894,0 ± 134,4</b>	<b>113,2 ± 27,5</b>	<b>841,5 ± 38,1</b>

A análise qualitativa dos dados, para as duas áreas estudadas, mostra a existência de um padrão no tipo do lixo amostrado e conseqüentemente na origem do mesmo. Cinco categorias (alimentos, pesca, limpeza doméstica, esgoto/higiene pessoal, e de casa) foram as mais freqüentes, diferindo apenas quanto à classificação de ocorrência para cada transecto, como mostra a tabela 2.

Tabela 2: Classificação e percentual das categorias mais freqüentes para cada local de amostragem.

transectos					
	A	B	C	D	Una
1°	Alimento 59,2%	Alimento 53,8%	Alimento 53,0%	Alimento 54,4%	Alimento 45,0%
2°	Pesca 12,5%	Pesca 13,8%	Pesca 14,3%	Pesca 11,3%	Esgoto 16,4%
3°	Limpeza 7,5%	De casa 8,3%	Limpeza 9,2%	Limpeza 8,6%	Limpeza 16,0%
4°	Esgoto 7,1%	Esgoto 7,7%	Esgoto 8,4%	Esgoto 84,5%	De casa 7,1%

A categoria alimentos mostrou-se a mais abundante nas duas áreas estudadas e em todos os transectos da baía de Tamandaré, provavelmente porque é a única que se origina de múltiplas fontes (aporte fluvial, freqüentadores da praia, navios).

Os itens relacionados à pesca ficaram em segundo lugar entre os mais freqüentes na baía de Tamandaré, princi-

palmente devido à grande ocorrência de isopor na forma de pedaços dos mais diversos tamanhos, originários das jangadas que o utilizam como preenchimento do fundo, e nas bóias utilizadas para flutuação das redes de pesca.

A mistura dos itens encontrados no lixo ribeirinho ou costeiro é freqüentemente derivada de uma variedade de fontes (Earll et al, 1997). Porém, das cinco categorias mais abundantes, três (limpeza doméstica, esgoto/higiene pessoal e de casa) estão relacionadas exclusivamente ao aporte fluvial.

O grande número de itens provenientes da limpeza doméstica (como recipientes de água sanitária), e de higiene pessoal (como frascos de desodorantes e shampoos), dificilmente o tipo de lixo deixado por freqüentadores, indica ineficiência nos serviços públicos de recolhimento, disposição e tratamento do lixo. Além disso, o incremento no uso de absorventes íntimos e protetores diários de calcinha na última década têm contribuído para o aumento na quantidade do lixo nos esgotos, e conseqüentemente nos sistemas hídricos.

Os resultados obtidos nesse estudo apresentam semelhanças com outros encontrados em vários locais no mundo. Ross et al (1991), pesquisando resíduos sólidos no porto de Halifax (Canadá), coletaram dados referentes às prováveis fontes, sendo que 62% foram de origem doméstica (bolsas plásticas, aplicadores de tampão, embalagens de alimento, folhas e garrafas). Dos resíduos coletados por Williams & Simmons, (1997) no canal de Bristol (Reino Unido), os plásticos corresponderam a 47%, sendo 10% apenas de itens sanitários (limpeza doméstica). Em outro estudo realizado também por Williams & Simmons (1999) no rio Taff (País de Gales, Reino Unido), os plásticos constituíram a metade de todo o lixo encontrado. Produtos de higiene feminina sozinhos constituíram 22% de todo o lixo coletado. Segundo estudo realizado por Dixon & Dixon (1981) nas praias do oeste europeu, embalagens de limpeza sanitária e doméstica ocuparam o primeiro e segundo lugar respectivamente em ordem de abundância em cada amostragem. Já Gregory (1999) registrou a ocorrência de itens de uso doméstico e pessoal (cosméticos e de higiene) em ilhas isoladas do Pacífico Sul.

Garrity & Levings, (1993) em pesquisas realizadas na costa do Panamá, investigaram o lixo classificando-o de acordo com a fonte. O lixo hospitalar foi encontrado em todas as 19 praias amostradas. Lixo hospitalar em pequena quantidade, também ocorreu em 9 dos 19 transectos amostrados por Ross et al (1991) no Canadá.

Freqüentemente lixo hospitalar infectante vindo de hospitais e outros estabelecimentos como clínicas e laboratórios é disposto junto com o lixo regular. No Brasil, por exemplo, dos 3466 municípios que coletam lixo hospitalar, 1193 não fazem nenhum tipo de tratamento (IBGE, 2000). Neste estudo, a presença desse tipo de resíduo (incluído na categoria "perigosos") ocorreu em todas as amostragens na Várzea do Una, e em todos os transectos na baía de Tamandaré para alguns meses amostrados. Os itens mais freqüentes foram frascos de medicamentos e seringas hipodérmicas. Embora em número bastante inferior quando comparados aos outros itens, os resíduos clas-

sificados como perigosos são os que apresentam os maiores riscos, por questões óbvias, quando irregularmente dispostos em qualquer ambiente.

Segundo Gabrielides *et al* (1991), a quantidade do lixo na praia é inversamente relacionada com a distância geográfica dos centros populacionais e diretamente relacionada ao número de freqüentadores que visitam a área. É correto afirmar que os freqüentadores da praia também contribuem diretamente em alguns casos de forma alarmante, na contaminação da orla, quando deixam os resíduos decorrentes de sua estadia na areia da praia.

Tabela 3: Número total de itens para as oito categorias em cada transecto na baía de Tamandaré e Várzea do Una, nas estações chuvosa e seca.

Transectos	Total de itens nas 8 categorias	
	Chuva (4 meses)	Seca (5 meses)
A	221	480
B	322	571
C	458	879
D	267	334
	Chuva (2 meses)	Seca (4 meses)
Una	1788	3366

Na baía de Tamandaré, levando-se em conta o período de alta estação, o transecto C, pelo fato de se localizar em uma área preferencialmente freqüentada por excursionistas, apresenta os maiores índices com relação ao número total de resíduos (tabela 3). Já o transecto D, além de não apresentar vegetação, possui parte da pós-praia ocupada por construções (casas de veraneio) o que o torna diferente dos anteriores. As áreas frontais das residências são constantemente limpas pelos caseiros, o que justifica os menores valores encontrados. Para o único transecto localizado na praia de Várzea do Una, a análise quantitativa (tabela 3) evidenciou significativas diferenças com relação à baía de Tamandaré. O total mensal de itens foi muito superior aos valores encontrados para cada transecto na baía. Como essa região é pouquíssimo freqüentada inclusive pelos moradores locais (que se concentram nas áreas de mangue) e corresponde a área de desembocadura do rio Una, o elevado índice de poluição por plásticos resulta provavelmente do aporte fluvial.

Existem, segundo Rees & Pond (1995) duas principais fontes de lixo marinho: vindo do oceano e lixo terrestre vindo de uso costeiro e centros urbanos. Tamandaré contempla as duas situações.

Os efeitos da carga poluidora gerada nos municípios atravessados pelo rio Una são sentidos não só no próprio rio Una, onde a mesma tem provocado a morte da fauna fluvial e prejuízos na atividade pesqueira da região, como em todo o litoral de Barreiros e Tamandaré para onde é levada pelas correntes marítimas superficiais que se deslocam predominantemente do sul para o norte (Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil, 1996), margeando a

costa. Atesta esse fato, a grande quantidade de lixo de origem urbana (vasilhames de água sanitária, detergentes, produtos de beleza e latas de óleo.) encontrado na praia juntamente com tufo secos de plantas aquáticas fluviais (aguapés). Da mesma forma que Tamandaré, a praia de Guadalupe, que fica ao norte do rio Formoso também recebe grande aporte de resíduos de fontes terrestres, principalmente plásticos, como produtos de limpeza e de higiene pessoal, provavelmente transportados pelo rio e levados pelas correntes marítimas superficiais por grandes extensões no sentido sul-norte.

Os dados fornecidos no presente estudo apontam para duas situações relevantes no que diz respeito à poluição por resíduos sólidos nas áreas abordadas; primeiro, os rios da região (principalmente o Una) se comportam como uma fonte permanente de resíduos, principalmente para as áreas ao norte das desembocaduras, o lixo é importado do local de descarte e sofre imigração passiva através dos rios; segundo, o município de Tamandaré torna-se o depositório final dos resíduos gerados muitas vezes, a quilômetros de distância, além de suas fronteiras.

Fica evidente assim, a importância enquanto elemento impactante das áreas de proteção ambiental, não só dos núcleos urbanos próximos a estas, mas também dos rios que deságuam na contigüidade sul e norte de seu litoral, cujas bacias extrapolam os limites do litoral sul e da própria mata úmida de Pernambuco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Companhia Pernambucana de Meio Ambiente – CPRH 2000. Plano de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos dos municípios do litoral sul do estado de Pernambuco. Relatório I – versão final. Diagnóstico da situação atual dos serviços de limpeza pública. Recife.
- Dixon, T.R.; Dixon T.J. 1981. Marine litter surveillance. *Marine Pollution Bulletin* 12: (9) PP 289-295.
- Earll, R.C.; Williams, A.T.; Simmons, S.L. 1997. Aquatic litter, management and prevention – the role of measurement. *MEDCOAST*, NOV. 11-14, pp 383-396.
- Gabrielides, G.P.; Glik, A.; Loizides, L. ; Marino, M.G.; Bingel, F. ; Torregrossa, M.V. 1991. Man-made garbage pollution on the Mediterranean coastline. *Marine Pollution Bulletin* 23: pp 437-441.
- Garrity, S.D.; Levings, S.C. 1993. Marine debris along the Caribbean coast of Panama. *Marine Pollution Bulletin* 26: (6) pp 317-324.
- Gregory, M.R. 1999. Plastics and South Pacific Island shores: environmental implications. *Ocean & Coastal Management* 42: (6-7) pp 603-615.
- Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil, na Escala da União / MMA, UFRJ, FUJB, LAGET Brasília: Programa Nacional do Meio Ambiente. Capítulo. 2 (Caracterização físico-natural da zona costeira do Brasil) 1996. 280p.
- Rees, G. & Pond, K. 1995. Marine litter monitoring programmes – a review of methods with special reference to national surveys. *Marine Pollution Bulletin*. 30 (2) pp 103-108.
- Ross, J.B.; Parker, R.; Strickland, M. 1991. A survey of shoreline litter in Halifax Harbour 1989. *Marine Pollution Bulletin* 22: (5) pp 245-248.

- Simmons, S. L. & Williams, A.T. 1997. Qualitative versus quantitative litter data analysis. Proceedings of the Third International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 97, November 11-14, pp 397-406; Qawra, Malta, E. Ozhan (editor).
- Williams, A.T.; Simmons, S.L. 1997. Estuarine litter at the river/beach interface in the Bristol Channel, United Kingdom. *Journal of Coastal Research* 13: (4) pp 1159-1165 FAL.
- Williams, A.T.; Simmons, S.L. 1999. Sources of riverine litter. The River Taff, South Wales, UK. *Water Air And Soil Pollution* 112: (1-2) pp 197-216.