

Um estudo sobre produção, acondicionamento, coleta dos resíduos sólidos nas praias de São Marcos e Calhau, São Luís – Ma: Uma abordagem sócio-econômica

Jorge Luiz Silva Nunes¹, Januário Gomes Coelho², José Edgar Freitas Tarouco³

Resumo

Este trabalho tem como propósito gerar informações sobre a produção, o acondicionamento e a coleta de resíduos sólidos nas praias de São Marcos e Calhau em São Luís do Maranhão-Brasil, abordando aspectos da sócio-economia, além da análise quali-quantitativa dos resíduos sólidos, no período entre agosto e outubro de 2003. Na metodologia utilizou-se questionários para entrevistas com frequentadores, comerciantes e residentes; e para amostragem dos resíduos sólidos nas zonas do estirâncio e no pós-praia realizou-se um total de 42 transectos transversais. Os resultados mostraram que o acondicionamento e coleta de resíduos estão se processando de maneira satisfatória. Quanto a produção de resíduos sólidos foi coletado um total de 15.473 itens de resíduo sólidos divididas nas várias categorias propostas pela IOC/FAO/UNEP (1989), o item plástico foi o mais abundante em ambas praias. Sob o aspecto sócio-econômico, a praia de São Marcos apresentou maior renda mensal e nível de escolaridade.

Palavras Chave: resíduos sólidos, praia de São Marcos, praia do Calhau, Maranhão.

Abordaje socio-económico en la producción, acondicionamiento y colecta de residuos sólidos en las playas de São Luís - Ma

Resumen

Este trabajo tiene la finalidad de generar la información sobre la producción, el acondicionamiento y la colecta de residuos sólidos en la playa de São Marcos y Calhau en São Luís de Maranhão-Brasil, abordando los aspectos de la socio-economía, además del análisis quali-cuantitativo de los residuos sólidos, en el periodo entre agosto y octubre de 2003. En la metodología se usó las encuestas para las entrevistas con los visitantes, comerciantes y residentes; y para muestreo de los residuos sólidos en las zonas intermareal y pos-playa se tomó un total de 42 transectos diametral. Los resultados mostraron que el acondicionamiento y colecta de residuos están ocurriendo de una manera satisfactoria. La producción de residuos sólidos correspondió un total de 15.473 artículos del residuo sólidos dividido en muchas categorías propuestas por IOC/FAO/UNEP (1989), plástico era el más abundante en ambas playas. Bajo el aspecto socio-económico la playa de São Marcos presentó ingreso mensual más grande y nivel de educación

Palabras clave: residuos sólidos, São Marcos, Calhau, Maranhão

INTRODUÇÃO

A espécie humana não é a única que modifica a biosfera, mas é a que age com maior intensidade, e essa intensidade aumenta proporcionalmente aos seus conhecimentos (novas descobertas e tecnologias mais eficientes), a exemplo das atividades agropastoris, industriais e urbanização. Deste modo, esses fatores refletem em alteração ou na destruição de ecossistemas, seja por ação direta para obter espaços ou indireta através do lançamento de substâncias no ambiente que causam poluição e/ou contaminação (Cleffi, 1986).

Nas últimas décadas, verificou-se uma grande mudança nos tipos de materiais usados para acondicionar as mercadorias mais comuns, prevalecendo atualmente o grande consumo dos plásticos. Até meados da década de 50, o material predominante nas embalagens dos produtos sólidos era papel e papelão (papel ondulado), e quando se tratava de produtos líquidos os vidros e latas (metais) eram os preferidos. Neste momento contextual, o único plástico utilizado em embalagens era o celofane, que devido ao seu alto custo não competia com o papel como material de invólucro. Contudo o caráter químico inerte e peculiar dos plásticos somam uma enorme vantagem sobre os demais

Recebido e aceito

¹ Universidade Federal do Maranhão, BR 222, km 04, s/n, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil. E-mail: jorge@ufma.br; silvanunes@yahoo.com

² Centro Universitário do Maranhão

³ Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses s/n, Campus do Bacanga, 65.080-040, São Luís, Maranhão-Brasil

materiais utilizados como embalagens de produtos industrializados, sendo considerados como grupo de ampla distribuição no planeta, podendo permanecer nos oceanos por vários anos graças a sua insolubilidade e baixa degradabilidade (Scott, 1981; Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, 1997; Kubota, 1994).

O rápido aumento, nos últimos 50 anos, da produção de materiais sintéticos resistentes mudou significativamente a qualidade e a quantidade dos resíduos sólidos produzidos. O culto ao *descartável*, pilar da praticidade nas sociedades modernas, tem cobrado um custo ambiental muito alto na limpeza do ambiente onde se acumulam, exigindo tempo, espaço e energia, logo muito capital. Esse elevado custo tem propiciado temas de várias discussões (Barbosa e Costa, 2003).

A falta de planejamento e a centralização humana realizaram várias atividades que provocaram alterações ambientais em todo o mundo, e a grande produção de resíduos sólidos é uma das evidências destas mudanças (Varela, 1987; Marques-Júnior *et al.*, 2002).

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (1982) determina que os países evitem e controlem a poluição marinha e os responsabilizam por danos decorrentes da violação dessas obrigações. No entanto, a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos, em terra ou no mar, ainda é um desafio mundial. O problema tem despertado o interesse de pesquisadores de vários países, gerando inúmeros estudos nessa área, em especial na última década.

As cidades brasileiras, em sua absoluta maioria, padecem dos males de falta de planejamento urbano, da carência de serviços essenciais de saneamento e da incompetência gerencial. Problemas ligados à coleta e tratamento de lixo, à destinação de resíduos perigosos, poluição atmosférica, abastecimento de água, saúde e educação, dentre outros problemas, só tenderão a aumentar, caso permaneça o atual contexto do modelo de desenvolvimento adotado (Dias, 1992).

Os municípios da Ilha do Maranhão (Ilha de São Luís) estão apresentando um rápido crescimento populacional, principalmente a

cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão. Este crescimento populacional gera aumento da ocupação desordenada que é responsável direto pelo surgimento de variados problemas (ambiental, estético, sócio-econômico ou urbano).

O problema dos resíduos sólidos produzidos nas cidades é crônico e agravante, contudo, em São Luís essa tendência não é exceção. Ao longo dos anos a capital maranhense tem sofrido as pressões produzidas pelos grandes projetos industriais instalados na Ilha do Maranhão a exemplo da ALUMAR (Consórcio de Alumínio do Maranhão) e CVRD (Companhia Vale do Rio Doce), parte integrante do Programa Grande Carajás, que transformaram a Ilha em pólo de atração de mão-de-obra, para as mesmas e inúmeras empreiteiras contribuindo substancialmente neste processo (Santos, 1993; Santana, 1999).

A população da Ilha do Maranhão em 1980 correspondia a 498.896 habitantes, sendo que 449.432 habitantes pertenciam ao município de São Luís. Em 1996 a população da Ilha contava com 941.431 habitantes, sendo que 780.833 concentravam-se na capital do Estado. Em termos percentuais, nesse período houve um acréscimo de 88,7% na população da Ilha e de 73,7% na população do município de São Luís. De acordo com os resultados preliminares do Censo Demográfico do ano de 2000 a população da Ilha é de aproximadamente 1.068.046 habitantes e destes 865.690 residem em São Luís (IBGE, 1996; 2000).

O presente trabalho pretende estudar a produção, o acondicionamento e a coleta de resíduos sólidos nas praias de São Marcos e do Calhau em São Luís do Maranhão-Brasil, abordando os aspectos sócio-econômicos e analisar quali-quantitativamente os itens de resíduos sólidos encontrados na sua extensão.

MATERIAL E MÉTODOS

O procedimento metodológico para a coleta de dados do presente estudo, consistiu em 15 visitas ao campo entre os meses de agosto e outubro de 2003, consistindo em duas etapas de trabalho, onde foram realizadas aplicação de questionários e amostragens dos resíduos sólidos.

Aplicação de Questionários

Os questionários foram conduzidos a bares e restaurantes (66), hotéis (05), residências (38), vendedores de água de coco (12), freqüentadores (312) e outros (05), totalizando 438 entrevistas realizadas na área de estudo. Para a análise considerou-se apenas três categorias: residentes, comerciantes e freqüentadores. Por não existir muitas residências na praia de São Marcos, os residentes não foram entrevistados.

Amostragem dos resíduos sólidos

As amostragens dos resíduos sólidos foram realizadas em transectos transversais da zona do estirâncio e da zona do pós-praia (área dos bares padronizados e avenida), nas praias do Calhau e São Marcos durante a baixa-mar. Os transectos consistiram em 5 perfis de 200 metros de largura nas praias do Calhau e São Marcos. Os comprimentos dos transectos variaram de acordo com a amplitude de maré, sendo os que os pontos de coleta foram escolhidos aleatoriamente.

A contagem dos itens de resíduos sólidos considerou apenas itens maiores que 1 centímetro, discriminados em planilha segundo a categoria a qual pertenciam, de acordo com a classificação proposta pela IOC/FAO/UNEP (1989): plásticos, isopor, material de pesca, vidro, metal, borracha, madeira antropogênica, tecidos e outros. Não foram computados os itens que estavam localizados fora ou parcialmente dentro dos transectos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de Resíduos Sólidos

Apenas os questionários aplicados aos estabelecimentos comerciais apresentavam o quesito resíduo sólido produzido, isto, devido as residências produzirem os resíduos sólidos domésticos comuns e pelos freqüentadores que consomem produtos dos barracas padronizadas, quiosques e ambulantes, inseridos na categoria comerciantes. Assim obtivemos as categorias

vidro (18%), plástico (18%), papel (18%) e cereal (17%) como resíduos sólidos mais produzidos na praia de São Marcos. Na praia do Calhau as categorias de resíduo sólido mais produzida foram fruta (20%), vidro (20%), plástico (19%) e cereal (18%) (figura 1).

Acondicionamento de Resíduos Sólidos

Sobre a forma de acondicionamento dos resíduos sólidos produzidos nas praias, a maioria dos comerciantes utilizam sacos plásticos que são despejados em containers da companhia de limpeza pública. Na praia do Calhau os comerciantes utilizam igualmente os sacos plásticos e os containers em um percentual de 45% dos entrevistados, enquanto que na praia de São Marcos o container (50%) é mais utilizado que os sacos plásticos (38%)(figura 2). Os valores e as observações de campo apontam a uma inadequação do posicionamento e no uso dos mini-containers, necessitando reposicionamento, assepsia diária para evitar acúmulo de detritos e mal cheiro causado pela decomposição da matéria orgânica pela ação de bacteriana. De acordo com Moura (1993) apud Campos (1998), a exposição de resíduos sólidos e acondicionamento inadequado geram condições para instalação de uma grande variedade de organismos patogênicos, e ainda, convém ressaltar que o mal cheiro atrai muitos insetos e animais que contribuem na propagação de muitas enfermidades.

Qualidade da coleta dos Resíduos Sólidos

Quando questionados sobre a eficiência e/ou satisfação dos serviços de coleta de resíduos na área de estudo, notou-se um percentual de aprovação acima de 90% dos comerciantes e residentes das praias do Calhau e dos comerciantes da praia de São Marcos, sendo que estes apontaram a freqüência diária dos serviços de limpeza pública. Quando abordados sobre o destino dos resíduos coletados 100% dos entrevistados das duas praias responderam o aterro sanitário municipal localizado no distrito industrial do Maracanã.

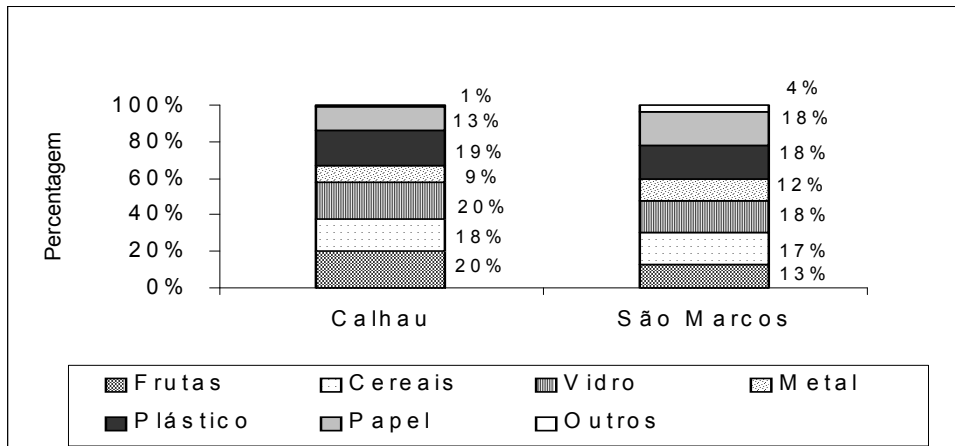


Figura 1. Percentual da produção de resíduos sólidos das praias do Calhau e São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil

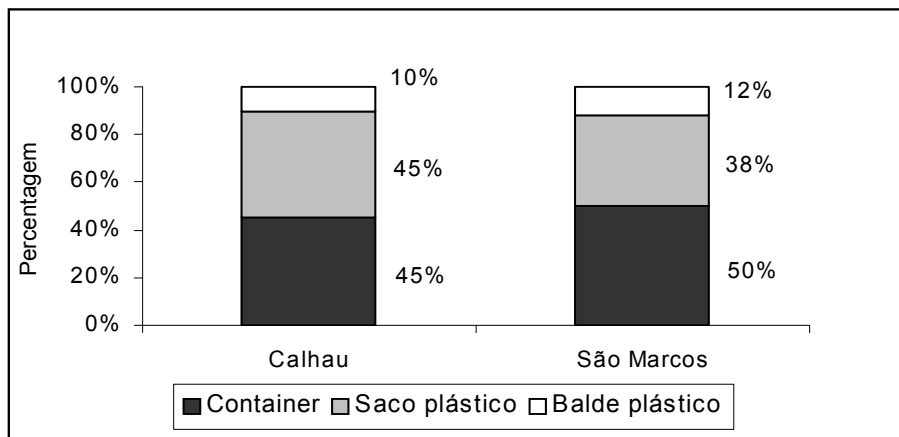


Figura 2. Percentual dos materiais utilizados para o acondicionamento de resíduos sólidos nas praias do Calhau e São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil

Perfil dos Entrevistados

Considerando que o período de amostragem não compreendia épocas de férias nem feriados prolongados, o volume de frequentadores na praia do Calhau apresentou uma pequena percentagem de frequentadores da categoria

origem local (38%) quando comparada com a mesma categoria da praia de São Marcos (50%). Estes resultados demonstram que há uma grande procura de pessoas de outras localidades pelas praias urbanas de São Luís como local de lazer (figura 3)

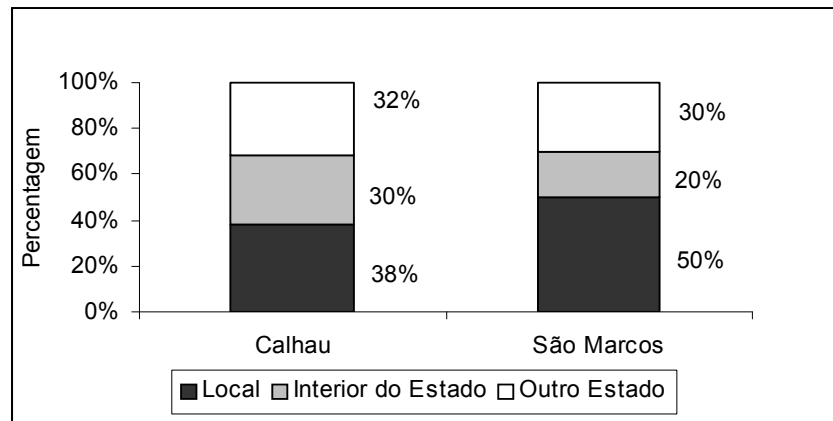


Figura 3. Percentual da origem dos frequentadores das praias do Calhau e São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil

A periodicidade de visita dos frequentadores às praias do Calhau e São Marcos é predominantemente semanal, respectivamente com a percentagem 44% e 54% dos entrevistados (figura 4), e a procura por ambas as praias está associada às atividades esportivas, degustação de produtos do mar e condições ideais para descanso após a jornada de trabalho, sendo que o descanso é o principal motivo das visitas às praias perfazendo um total de 54% na praia de São Marcos e 38% na praia do Calhau; a degustação de frutos do mar, que é em seguida o principal motivo da visita das pessoas às praias, totaliza 23% dos frequentadores na praia do Calhau e 13% na praia de São Marcos (figura 5), dentre os itens do cardápio, os mais consumidos são peixes, caranguejos e camarões (figura 6a e 6b). Analisando as atividades esportivas, que ocupam a terceira colocação no “rank” no motivo das visitas à praia, é possível notar que em ambas as praias as modalidades esportivas mais praticadas são: caminhada na areia, futebol e corrida na areia, respectivamente (figura 7).

A escolaridade mostrou-se bastante elevada para os padrões de um país subdesenvolvido, pois, segundo o IBGE (2000) apenas 6,8% da população nacional possui curso superior concluído (considerando graduação, mestrado e doutorado); enquanto, neste estudo 40% dos frequentadores da praia do Calhau pertenciam a classe de Ensino Superior Incompleto (ESI); 28% dos frequentadores da praia de São Marcos pertenciam a classe Ensino Superior Completo (ESC); e os comerciantes perfizeram um total de 41% e 46%, respectivamente nas praias de São Marcos e Calhau, categorizados em Ensino

Médio Completo (EMC) (figura 8a, 8b, 8c, 8d).

A faixa etária dos frequentadores nas praias de São Marcos e Calhau possui distribuição normal, com média e moda na faixa de 31-40 anos, semelhante a faixa etária encontrada por Santos *et al.* (2003) na praia do Cassino no Rio Grande do Sul; quanto aos comerciantes, a faixa etária prevalecente é a faixa maior igual a 41 anos (figura 9).

Em relação à renda mensal, os frequentadores e comerciantes da praia de São Marcos apresentaram o rendimento maior do que os da praia do Calhau. Em 29% dos frequentadores da praia de São Marcos a renda mensal está situada na faixa de 8-10 salários mínimos, enquanto a maior parcela entrevista na praia do Calhau (28%) possui o rendimento na faixa de 5-7 salários mínimos. Quando é comparado o rendimento mensal dos comerciantes de ambas as praias nota-se uma grande discrepância, onde a maioria dos comerciantes da praia de São Marcos (58%) possui rendimento superior a 10 salários mínimos; no Calhau a faixa modal de rendimento mensal foi de 2-4 salários mínimos perfazendo 52% dos entrevistados (figura 10).

Visto que os usuários da praia do Calhau possuem menos condições econômicas e menor nível de escolaridade que os da praia de São Marcos, podemos corroborar os resultados obtidos pelo IBGE (2000) que relacionam as menores possibilidades de frequência a um estabelecimento de ensino a um menor rendimento mensal, deste modo, observamos a carência de informações dos entrevistados

sobre as questões ambientais. Segundo Krasilchick (1986) a educação ambiental age como elemento integrador dos sistemas educativos que dispõe a sociedade para criar consciência do fenômeno de desenvolvimento e implicações ambientais, enfatizando principalmente habilidades e atitudes que garantam manutenção do equilíbrio ambiental e da qualidade de vida.

Por outro lado, apesar da diferença no nível de informações os resultados sobre os fatores de impacto obtidos através dos questionários, demonstraram percepções notoriamente

semelhantes em ambas as praias, sendo que os entrevistados destacaram os esgotos e os resíduos sólidos como principais agentes causadores de poluição no ambiente. Por conseguinte, podemos notar que os usuários estão mais sintonizados nas fontes de problemas ambientais que possuem maior divulgação e/ou são mais perceptíveis no ambiente, embora não sendo verificado o mesmo grau de consciência ambiental dos usuários da praia do Cassino –RS descrito por Santos *et al.* (2003) nas praias estudadas.

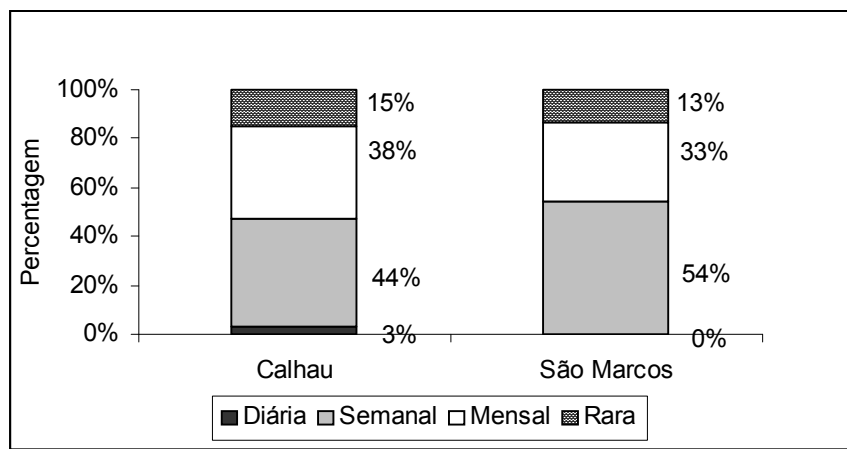


Figura 4. Percentual da periodicidade de visitas dos frequentadores nas praias do Calhau e São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil.

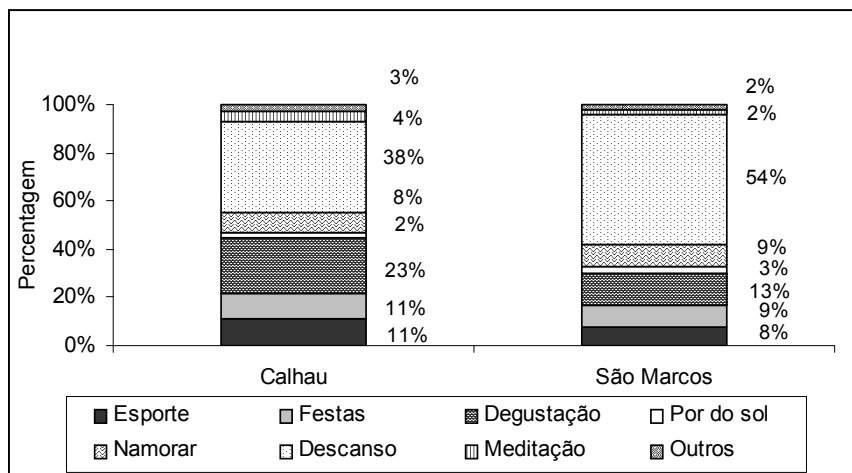


Figura 5. Percentual dos principais motivos das visitas dos frequentadores às praias do Calhau e São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil

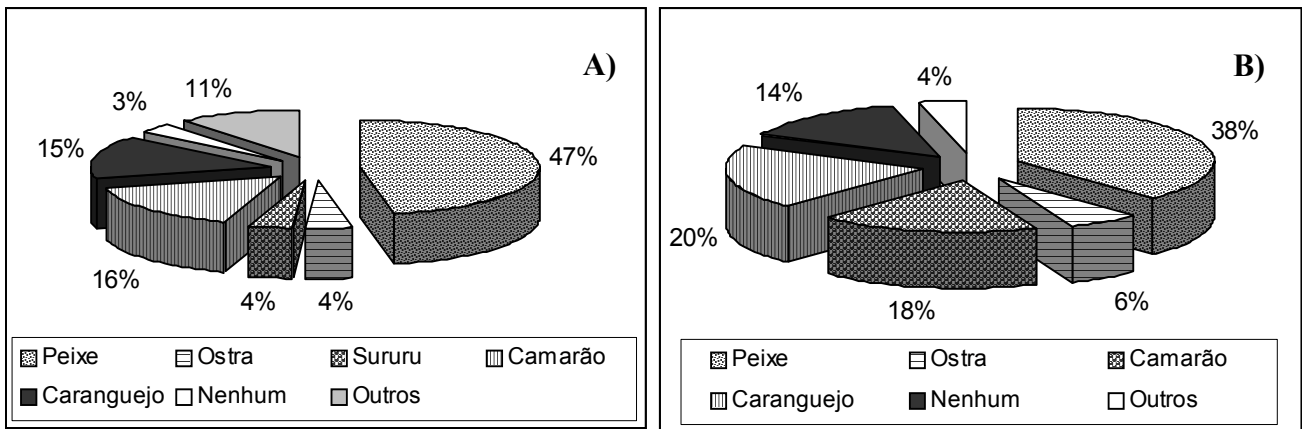
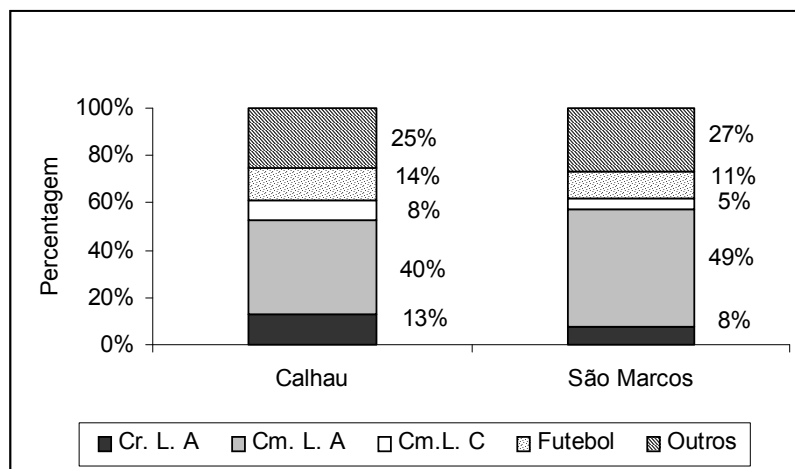
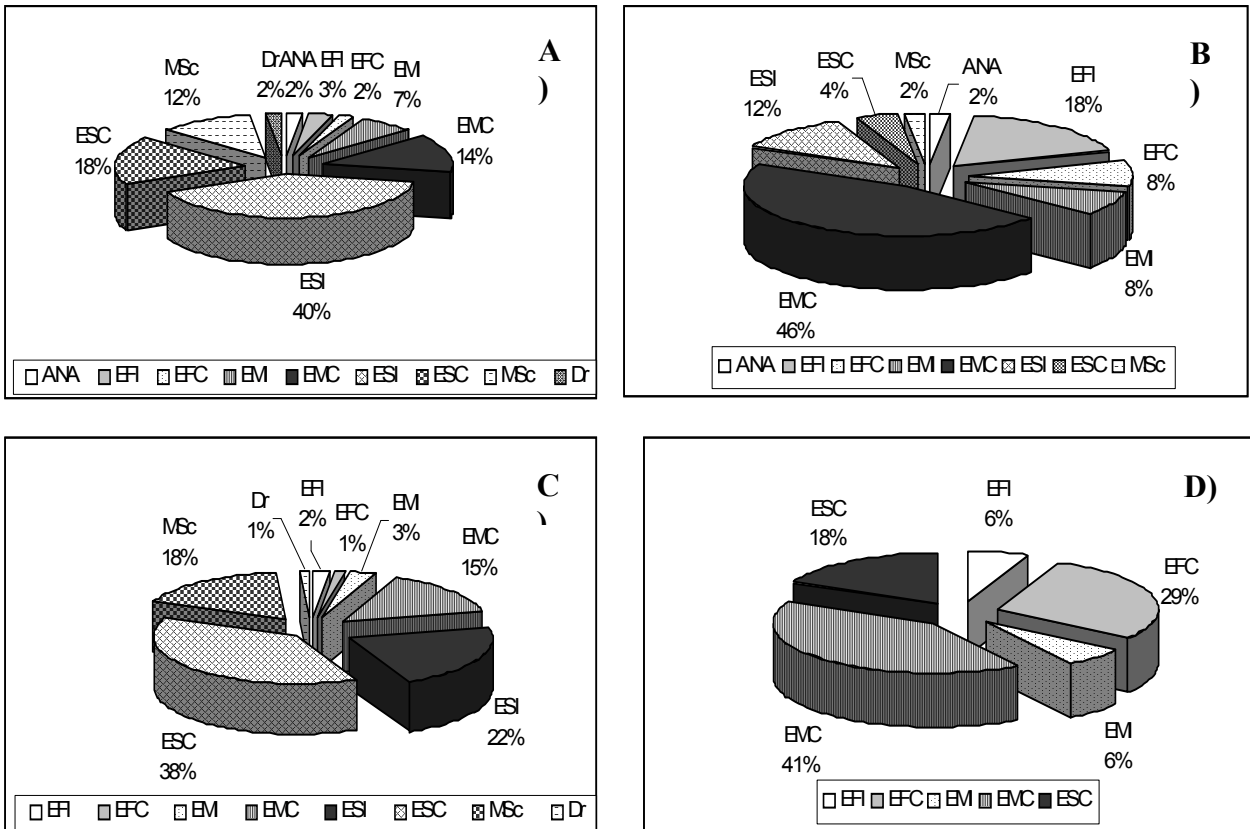


Figura 6 Percentual dos frutos do mar mais consumidos pelos frequentadores. **a:** na praia do Calhau; **b:** na praia de São Marcos. São Luís– Maranhão, Brasil.



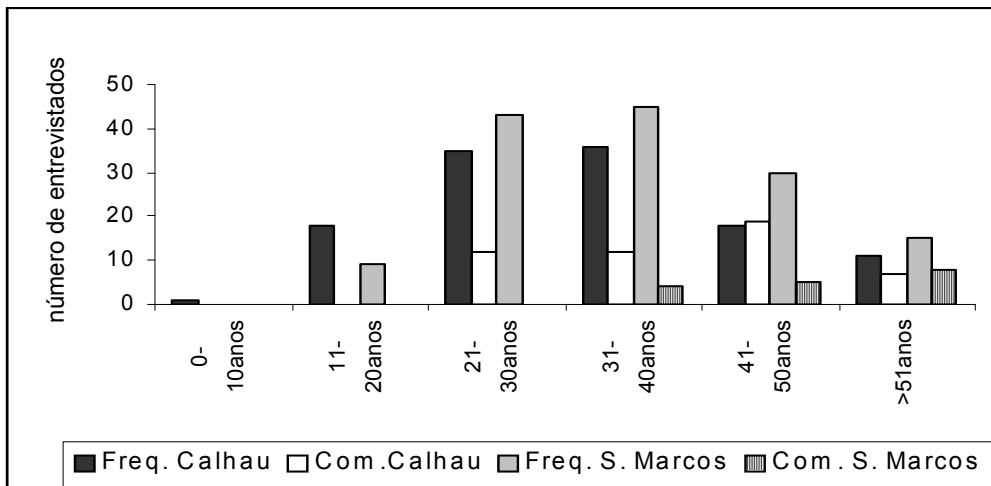
Legendas: Cr. L. A – corrida leve na areia; Cm. L. A – caminhada leve na areia; Cm. L. C – caminhada leve pela calçada.

Figura 7. Percentual dos esportes mais praticados nas praias do Calhau e São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil



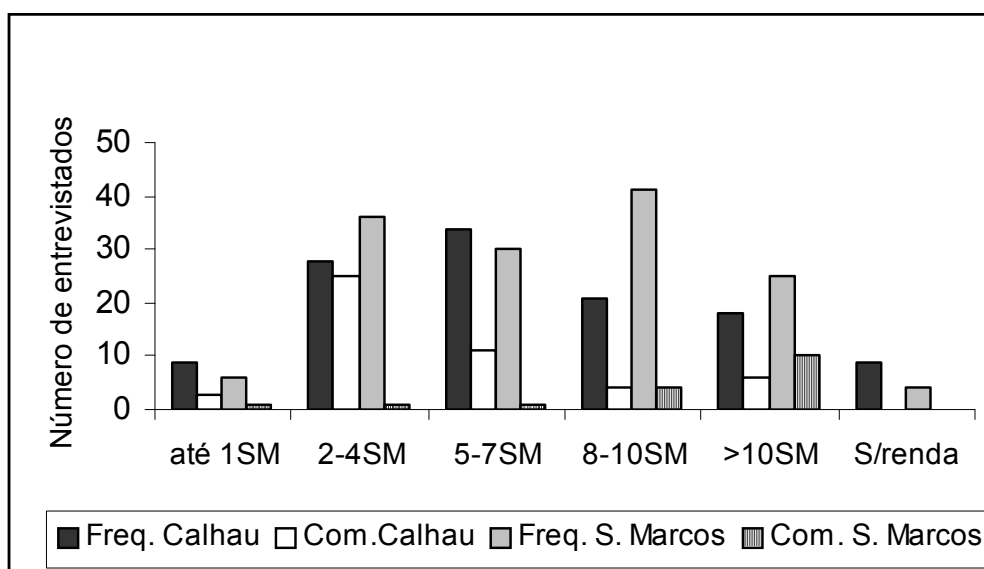
Legenda: ANA – analfabeto; EFI – ensino fundamental incompleto; EFC – ensino fundamental completo; EMI – ensino médio incompleto; EMC – ensino médio completo; ESI – ensino superior incompleto; ESC – ensino superior completo; MSc – Mestrado; Dr. – Doutorado.

Figura 8. Percentual do nível de escolaridade. a: frequentadores da praia do Calhau; b: comerciantes da praia do Calhau; c: frequentadores da praia de São Marcos; d: comerciantes da praia de São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil



Legenda: Freq. Calhau – frequentadores do Calhau; Com. Calhau – comerciantes do Calhau; Freq. S. Marcos – frequentadores do São Marcos; Com. S. Marcos – comerciantes do São Marcos

Figura 9 – Faixa etária dos usuários das praias do Calhau e São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil.



Legenda: Freq. Calhau – freqüentadores do Calhau; Com. Calhau – comerciantes do Calhau; Freq. S. Marcos – freqüentadores do São Marcos; Com. S. Marcos – comerciantes do São Marcos.

Figura 10 – Renda mensal dos usuários das praias do Calhau e São Marcos. São Luís – Maranhão, Brasil

Amostragem de Resíduos Sólidos

Um total de 15.473 itens de resíduos sólidos foram amostrados durante o período de agosto a outubro de 2003 nas praias de São Marcos e Calhau. As zonas do pós praia de ambas praias apresentaram maior quantidade de itens com 5.731 e 6.231, respectivamente. Quanto as categorias estabelecidas pela classificação da IOC/FAO/UNEP (1989), a categoria mais abundante numericamente foi a dos plásticos com o total de 6.927 itens, ou perfazendo 44,7% da amostragem (tabela 1), assim como o resultado encontrado por Wetzel (1995) na praia do Cassino - RS e por Pianowski (1997) nas praias Grande, Cassino, Guarita e Taim, também no Rio Grande do Sul; dentro desta categoria o os itens canudos (34%) e embalagens (19%) foram os dominantes nas praias de São Luís (tabela 2).

Em relação a categoria outros itens de resíduos sólidos, subcategorias como as ponta de cigarro (56,8%) e restos de frutos (30,3%) dominaram as amostragens da zona do pós praia

e do estirâncio das duas praias estudadas (tabela 3). Segundo Wetzel (1995) e Pianowski (1997), a subcategoria ponta de cigarro atinge altos valores numéricos durante o verão, e possivelmente está relacionado com o volume de turistas nesta época, pois a subcategoria pontas de cigarro que é bastante expressiva nesta categoria apresenta sua maior abundância numérica.

Entretanto, mesmo havendo coletas diárias e a satisfação dos usuários a quantidade de resíduos sólidos é bastante preocupante, pois trata-se em primeiro lugar da saúde ambiental e dos próprios usuários. Segundo Ballance *et al.* (2000) em trabalho semelhante realizado nas praias da África do Sul, a presença de resíduos sólidos sobre a faixa causa danos irreparáveis à economia, afastando os turistas que é um importante introdutor de renda, destacou ainda o problema da estética, odores e obstrução das redes de esgoto pelo acúmulo de resíduos que causa o transbordo de águas no período de chuvas e a contaminação da água do mar e dos organismos marinhos.

Tabela 1. Composição dos resíduos sólidos amostrados nas zonas do estirâncio e pós-praia das praias de São Marcos e Calhau. São Luís – Maranhão, Brasil.

	praia de São Marcos		Praia do Calhau		Total	%
	Estirâncio	Pós-praia	Estirâncio	Pós-praia		
Plástico	633	2743	654	2897	6927	44,77
Metal	203	1215	206	1292	2916	18,85
Papel	195	274	203	488	1160	7,50
Vidro	13	87	11	64	175	1,13
Borracha	12	37	15	38	102	0,66
Madeira	207	364	261	357	1189	7,68
Outros	481	911	517	1095	3004	19,41
Somatório	1744	5631	1867	6231	15473	100,00

Tabela 2. Composição dos itens da categoria plástico encontrados nos resíduos sólidos amostrados nas zonas do estirâncio e pós-praia das Marcos e Calhau. São Luís – Maranhão, Brasil

	praia de São Marcos		praia do Calhau		Total	%
	Estirâncio	Pós-praia	Estirâncio	Pós-praia		
Canudo	136	680	232	1337	2385	34,43
Tampa	58	504	50	358	970	14,00
PET	51	223	24	187	485	7,00
Sacola	63	102	57	55	277	4,00
Frasco	24	44	18	22	108	1,56
Copo	90	396	64	351	901	13,01
Embalagem	158	605	145	408	1316	19,00
Outros	53	189	64	179	485	7,00
Somatório	633	2743	654	2897	6927	100,00

Tabela 3. Composição dos itens da categoria “outros” encontrados nos resíduos sólidos amostrados nas zonas do estirâncio e pós-praia das praias de São Marcos e Calhau. São Luís – Maranhão, Brasil

	praia de São Marcos		praia do Calhau		Total	%
	Estirâncio	Pós-praia	Estirâncio	Pós-praia		
C.F	182	315	187	225	909	30,26
M. H. P	9	24	2	25	60	2,00
Cx. Fósforo.	8	28	9	21	66	2,20
P. Cigarro	247	459	289	711	1706	56,79
C. O. C.	35	85	30	113	263	8,75
Somatório	481	911	517	1095	3004	100,00

C. F – Cascas de frutos

M. H. P – Materiais de uso higiênico e preventivo

Cx. Fósforo – Caixa de fósforo

P. Cigarro – Ponta de cigarro

C. O. C. – Concha de ostra comercializada

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos. Divisão de Proteção Oceânica e Costeira. **Guia didático sobre o lixo no mar**. Tradução: Célia Castelló e Luiz Augusto Domingues. São Paulo: Ed. SMA, 1997.
- ARAÚJO, M. C. B. e COSTA, M. F. da. Lixo do ambiente marinho. **Ciência Hoje**. v. 32, n. 191, p. 64-67, 2003.
- BALLANCE, A., RYAN, P.G. e TURRPIE, J.K.. How much is a clean beach worth? The impact of litter on beach users in the Cape Peninsula, South Africa. **South Africa of Science**. v.96, n.5, p. 210-213, 2000.
- CAMPOS, A.E. L.. **Estudo ambiental sobre o aterro sanitário da Ribeira em São Luís – MA**: Monografia (Graduação). UFMA, São Luís – MA. 1998. 87p.
- CLEFFI, N. M.. **Curso de Biologia: Ecologia**. HARBRA. São Paulo, 215p. 1986.
- DIAS, G. F.. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo; Gaia, 399p. 1992.
- IOC/FAO/UNEP. **Report of the IOC/FAO/UNEP review meeting on the persistent synthetic materials pilot survey**. Athenas. 46p. 1989.
- IBGE. **Anuário estatístico dos municípios**. São Paulo. 1996.
- IBGE. **Anuário estatístico dos municípios**. São Paulo. 2000.
- KRASILCHICK, M.. Educação ambiental na escola brasileira – passado, presente e futuro. **Ciência e Cultura**. v.38, n.12, p. 1958-1961. 1986.
- KUBOTA, M. A mechanism for Accumulation of Floting Marine Debris North of Hawaii. **Journal of Physical Oceanography**. v.24, n.5, p. 1059-1064. 1994.
- MARQUES-JÚNIOR, A. N.; MORAES, R. C. e MAURAT, M. C.. Poluição Marinha. pp. 311-332. *In*: Pereira, R.C. & Soares-Gomes, A. (org) 2002. **Biologia Marinha**. Editora Interciência. 2002. 382p.
- PIANOWSKI, F.. **Resíduos sólidos e esféculas plásticas nas praias do Rio Grande do Sul – Brasil**. Monografia (Graduação). FURG. Rio Grande – RS. 1997. 80p.
- SANTANA, R. A. R.. **Um estudo preliminar sobre o tratamento de lixo pelos moradores da Madre Deus**. Monografia (Graduação). UFMA, São Luís – MA. 1999. 81p.
- SANTOS, J. H. S. dos. **Levantamento preliminar dos problemas ambientais de**

uma zona litorânea de São Luís – MA. Monografia (Especialização). UFMA, São Luís – MA. 1993. 81p.

SANTOS, I. R. dos; FRIEDRICH, A. C.; MARIANO, C. V.; ABSALONSEN, L. e DUARTE, E.. Os problemas causados pelo lixo marinho sob ponto de vista dos usuários da praia do Cassino – RS. **I Congresso de Educação Ambiental na área de pró-mar-de dentro.**, Rio Grande – RS. FURG. 2003.

SCOTT, G. Polímeros. *In*: Benn, F. R. e McAuliffe, C. A. 1981 Bioquímica e poluição. Edusp. 1981. 134p.

VARELA, C. A. da S.. **Poluição em Águas Continentais.** Alternativas de

controles de Resíduos líquidos industriais. São Luís: EDUFMA. 1987. 68p.

WETZEL, L. B.. **Contaminação por resíduos sólidos e piche: uma perspectiva da praia do Cassino, município de Rio Grande, RS.** Monografia (Graduação). FURG. Rio Grande – RS. 1995. 77p.