

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS URBANAS DA REGIÃO METROPOLITANA DA ILHA DE SÃO LUÍS (MA), BRASIL

Yago Bruno Silveira Nunes^{1*}; Ladilson Rodrigues Silva¹; Ediane Dos Santos Mendes¹; Natacha Bianca Araújo¹; Marina Bezerra

¹Bacharel do curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

²Professora efetiva do curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

*email: ybruno3098@gmail.com

Recebido em 12/12/2017

Resumo - O acúmulo de resíduos sólidos encontrados nas praias da ilha de São Luís, Maranhão, afeta diretamente o ambiente marinho gerando riscos à fauna marinha e à vegetação. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar e comparar a abundância dos resíduos encontrados em três praias urbanas da capital maranhense. Ao longo da orla das praias foram divididos 6 quadrantes (5×10 m) distintos a uma distância de 10 metros entre si. Os lixos encontrados dentro dos quadrantes foram coletados, identificados, analisados e divididos em dois grupos: os orgânicos e os inorgânicos. As coletas foram realizadas nos períodos de abril e julho de 2017, representados pelas estações chuvosa e seca, respectivamente. Os principais resíduos encontrados foram plásticos, em sua maioria copos descartáveis, sacolas, entulhos e bitucas de cigarro. O local com maior incidência, principalmente de resíduos provenientes de plásticos, foi a Praia do Meio. A Praia da Litorânea mostrou razoável quantidade de resíduos, e na Praia do Araçagy foram encontrados resíduos em menor quantidade. Referente aos períodos sazonais, a estação chuvosa teve maior abundância dos resíduos do que a época de estiagem.

Palavras-Chave: Detritos orgânicos, detritos inorgânicos, lixo, plástico, litoral maranhense

COMPOSITION AND ABUNDANCE OF SOLID WASTE IN URBAN BEACHES OF THE METROPOLITAN REGION OF SÃO LUÍS ISLAND (MA), BRAZIL

Abstract - The accumulation of solid residues found on the beaches of the island of São Luís, Maranhão, Brazil, directly affects the marine environment generating risks to marine fauna and vegetation. Thus, the present study had as objective to analyze and compare the abundance of residues found in 3 urban beaches of the state of Maranhão. Six distinct quadrants (5×10 m) were divided along the edge of the beaches, with a 10-meter distance between quadrants. The trash found inside the quadrants were collected, identified and analyzed, and finally divided into two groups: organic and inorganic. The collections were carried out in the periods of April and July 2017, represented by rainy and dry seasons, respectively. The main residues found were plastics; mostly disposable cups, bags, debris and cigarette butts. The place with the highest incidence, especially of plastic waste, was Praia do Meio. Praia da Litorânea showed a reasonable amount of waste, and residues were found to be lesser in Araçagy Beach. Among the seasonal periods, the rainy season had greater abundance of waste than the dry one.

Keywords: Organic waste, inorganic debris, trash, plastic, coastline of Maranhão

INTRODUÇÃO

As praias são ecossistemas costeiros dinâmicos que exigem espaço para responder às mudanças ambientais promovidas pelas pressões naturais ou antropogênicas (Portz, Manzolli & Sul, 2011). Nas últimas décadas as aglomerações costeiras urbanas têm exercido fortes pressões sobre o ambiente e as zonas costeiras em todo o mundo, mostrando cada vez mais evidências de degradação devido às atividades humanas, que influenciam posteriormente os recursos vivos (Marcus, 2004; Ramos, 2007).

Sendo assim, Costa, Araújo, Silva-Cavalcanti e Souza (2008) conceituam praias urbanas como uma extensão de faixa costeira que engloba bairros de independentes realidades e desenvolvimentos econômicos com aglomerados de casas ou prédios sendo, geralmente, construções desordenadas, sem nenhum planejamento. O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), Lei nº 7.661/88, prevê que estados e municípios cuidem da chamada faixa de praias, principalmente quando estão relacionadas com as construções civis (Justiça Brasileira, 2003).

As praias possuem grande importância para o turismo local e para a população, proporcionando lazer, prática de esportes e até mesmo a pesca. Com isso, cada prática dessas causam certos impactos, principalmente na fauna e flora desses lugares, por isso é importante saber aproveitar as praias sem causar graves danos a esses ecossistemas (Cabral, Dias & Gomes, 2015, Araújo, Souza, Chagas, Barbosa & Costa, 2007).

Em razão da falta de infraestrutura, muitas das zonas costeiras não dispõem de redes de esgotos e coleta de lixo adequadas, e quando recolhidos, na maior parte do tempo não passam por tratamento e são despejados em lixões a céu aberto. Um fator que colabora com o volume de resíduos encontrados nas regiões de litoral no Brasil é a alta densidade populacional em regiões costeiras (Vieira & Beltrame, 2017, Valle, Braz & Santos, 2013).

A deposição e o acúmulo do lixo nas praias urbanas oferecem não só riscos para a população que frequenta como área de lazer e banho, mas também aos animais marinhos, constituindo um grande dano ambiental (Araújo & Costa, 2016, Gouveia, 2012). A deposição desordenada do lixo também ocasiona problemas de contaminação do solo, assim como dos lençóis freáticos, e facilita a proliferação de doenças (Neves et al., 2011).

No litoral brasileiro, apesar das praias arenosas serem consideradas um dos ambientes de maior extensão, estudos que buscam entender o comportamento da deposição de resíduos sólidos próxima às zonas de arrebentação são bem frequentes, visto que esses levantamentos são importantes para a compreensão socioambiental das praias (Caldas, 2007). Contudo, no litoral

maranhense ainda são muito escassos os estudos com essa temática, ao contrário de outras regiões do país, como a sul, a sudeste e alguns estados da região nordeste.

Com o objetivo de estudar a composição do lixo depositado na região litorânea da região metropolitana de São Luís, Maranhão, o presente estudo analisou e comparou a abundância dos resíduos encontrados nas praias urbanas da capital maranhense.

MATERIAIS E MÉTODOS

DESCRIÇÃO DA ÁREA

O estado do Maranhão possui um litoral que chega a ter aproximadamente 640 km de extensão (El-Robrini et al., 2015). A Ilha de São Luís encontra-se no centro do litoral do estado, entre os paralelos de 02°24' e 02°28' S e os meridianos de 44°10' e 44°25' W, ocupada por uma área de 905 km² (El-Robrini et al., 2015). A ilha está inserida no centro do Golfão Maranhense, separando as baías de São José a leste e São Marcos a oeste, formadas, respectivamente, pelas desembocaduras do Rio Itapecuru/Mirim e Mearim/Pindaré (Damázio, Juras & Lee Lao, 1983).

A pesquisa foi realizada nas praias de São Marcos (-2.4825352 S, -44.2561051 W), do Meio (-2.4704917 S, -44.2085716 W) e Araçagy (2.46440708 S, -44.19132563 W), localizadas no estado do Maranhão, litoral nordeste do Brasil (Figura 1).

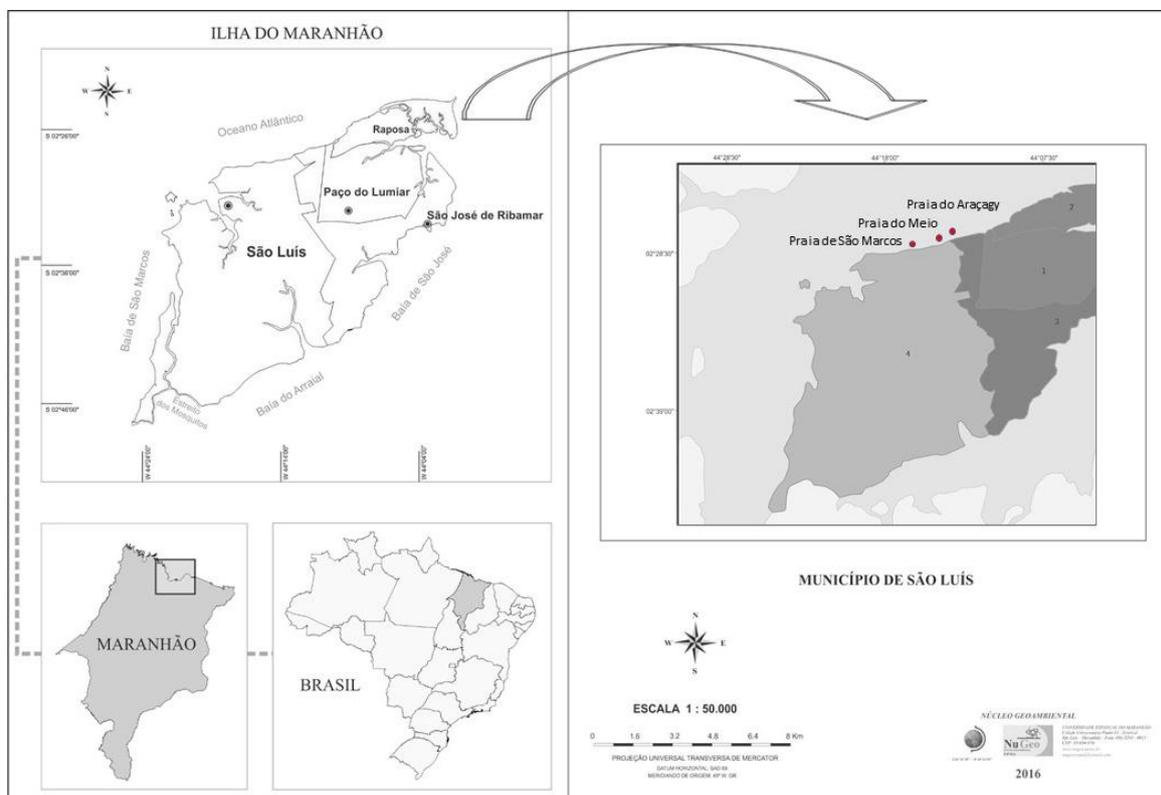


Figura 1. Mapa dos pontos amostrais.

A praia de São Marcos é considerada uma das praias mais visitadas por turistas na ilha. Às

suas margens encontra-se a avenida Litorânea, que tem gerado grandes impactos ambientais devido ao processo de urbanização e lançamentos de efluentes domésticos *in natura* (Panet, 2015, Sodré & Farias-Filho, 2010).

Enquanto isso, as praias do Meio e Araçagy possuem muitos banhistas por serem bem próximas da capital. Apresentam uma grande atividade comercial (bares, restaurantes, quiosques), sendo uma área de lazer para a população. Algumas dessas atividades geram poluição, assim como os estabelecimentos comerciais e quiosques presentes às margens da água (Mílen et al., 2006).

ANÁLISE DOS MATERIAIS

A metodologia utilizada foi adaptada de Bruno e Santos (2011) e Ortiz (2010). A amostragem foi realizada em seis transectos de 10×5 metros, com uma distância de 10 metros entre si, nas áreas onde havia maior concentração de frequentadores, na faixa de areia, geralmente bem próximas ao limite da água na maré baixa, nos quais foram coletados todos os resíduos maiores que 2 cm dentro do quadrante. As coletas foram realizadas nos meses de abril e julho de 2017, representados pelas estações chuvosa e seca, respectivamente.

Não foram considerados resíduos orgânicos de origem natural do local como pedaços de vegetação, pedaços de árvores, sementes, entre outros, pois o litoral maranhense é uma região rica em áreas de manguezais, sendo natural o aparecimento de resíduos provenientes de mangues em toda a orla das praias.

Para averiguar a altura de maré (m) para cada campanha de coleta, foram utilizadas as Tábuas de Marés para a Costa do Brasil e Portos Estrangeiros, publicada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, para o Porto do Itaqui (2015 e 2017), a fim de identificar a maré mais baixa influenciada pela lua cheia.

ETAPAS DE LABORATÓRIO

O material coletado foi transportado para a Universidade Estadual do Maranhão, a fim de ser pesado, classificado (metal, plástico, vidro, papel e outros) e contado. Posteriormente, foi identificada a abundância relativa de cada elemento encontrado nos transectos, conforme proposto por Sul (2005) e Ortiz (2010). Foi utilizado o programa Statistica[®] para plotar planilhas e realizar as análises estatísticas.

Com relação aos dados estatísticos, foi realizado o teste *t* de Student e o teste ANOVA com o objetivo de obter a significância das análises usando um fator (one way), F e P.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PRINCIPAIS ITENS POR ESTAÇÃO

Os detritos foram divididos conforme sua natureza em: borracha, isopor, vidro, metal, plástico, papel e outros. Entre esses, podemos citar: copos plásticos, canudos e entulhos. Foram recolhidos manualmente 518 itens nos locais de estudo, que foram triados por categoria (Tabela 1). Foi observada diferença significativa em relação à composição dos itens em relação às praias de coleta durante todo o período ($p < 0,05$; ANOVA).

Tabela 1. Resíduos sólidos das praias por estação.

	Estações	
	Chuvosa (%)	Seca (%)
Plástico	61	83
Metal	8	–
Vidro	1	–
Papel	4	3
Outros	25	13

Os materiais derivados do plástico foram os itens mais representativos em todas as coletas, com 61% na estação chuvosa, seguidos por outros (como entulhos, ligas, balões) com 25% e metais com 8%. Na estação seca, referente ao mês de julho, detritos derivados do plástico foram mais abundantes, com 83% de ocorrência nos pontos amostrais, seguidos de entulhos, ligas, balões e isopor, enquadrados na classificação outros, com 13% de abundância.

Resultados similares foram encontrados nos estudos de Bruno e Santos (2011), nos quais os itens de plástico foram os mais abundantes nas regiões litorâneas. Diante dessa realidade, o lixo marinho ainda é um dos principais problemas para o ambiente de modo geral, isso por causa, principalmente, da falta de programas de gerenciamento costeiro e tratamento do lixo (Moura et al., 2011, Bruno & Santos, 2012).

Durante o desenvolvimento do trabalho, foi possível observar que a praia de São Marcos teve como itens mais abundantes os derivados do plástico, com representatividade de 49%, seguidos por entulho, ligas, sachês e balões, com 38% de abundância. Enquanto isso, a Praia do Meio apresentou 66% de resíduos plásticos como pratos, talheres e copos, e 20% do lixo foi enquadrado como outros, sendo eles palitos de picolé, palitos de churrasco, linhas e entulho. Por fim, a praia com menor representatividade dos resíduos foi a do Araçagy, obtendo 88% dos itens como sendo sacolas plásticas, principalmente, e 13% foram pedaços de linhas e entulhos (Tabela 2). Na estação chuvosa não foi observada diferença significativa entre a composição de resíduos sólidos por praia coletada ($p = 0,24$; ANOVA).

Tabela 2. Resíduos sólidos coletados na estação chuvosa nas praias urbanas do estado do Maranhão.

	Estação chuvosa		
	Praia de São Marcos (%)	Praia do Meio (%)	Praia do Araçagy (%)
Plástico	49	66	88
Metal	8	9	–
Vidro	–	2	–
Papel	5	4	–
Outros	38	20	13

Tais resultados mostram que todas as praias possuem um número amostral bem abundante de itens constituídos de plásticos, afetando todo o ambiente marinho. Esses problemas são decorrentes de uma falta de educação ambiental (Silva, Silva, Silva & Azevedo-Cutrim, 2016). Tendo isso como base, é difícil reduzir ou minimizar os impactos gerados por esse tipo de poluição nas zonas costeiras, principalmente, devido à grande faixa de areia, à frequência dos banhistas e à sua longa extensão (Oigman-Pszczol & Creed, 2007; Araújo, 2003).

Durante as coletas do mês de julho, a Praia de São Marcos apresentou 86% de abundância de lixos oriundos do plástico, e 12% de materiais como balões e entulho. Enquanto isso, a Praia do Meio teve 71% de representatividade de copos plásticos, canudos, sacolas e colheres, e 18% dos itens foram pedaços de linha, isopor e entulho. Na Praia do Araçagy, 86% do lixo foi composto de plásticos e 14% de linhas (Tabela 3). Assim como na estação chuvosa, não foi observada diferença significativa entre a composição dos resíduos sólidos entre as praias analisadas durante a estação seca ($p=0,06$; ANOVA).

Tabela 3. Resíduos sólidos coletados na estação seca nas praias urbanas do estado do Maranhão.

	Estação seca		
	Praia de São Marcos (%)	Praia do Meio (%)	Praia do Araçagy (%)
Plástico	86	71	86
Metal	–	2	–
Vidro	–	–	–
Papel	2	8	–
Outros	12	18	14

Segundo Souza e Silva (2015), a qualidade ambiental das praias depende muito das atividades realizadas, da educação da população e dos projetos de gerenciamento desenvolvidos pelos órgãos competentes. Os lixos deixados nas zonas costeiras, principalmente os oriundos do plástico, são em sua grande maioria os maiores responsáveis pela degradação do ambiente marinho, prejudicando também sua biodiversidade (Ortiz, 2010; Castilhos Júnior, 2003).

PRINCIPAIS ITENS POR PRAIAS

A Praia de São Marcos, durante o mês de abril (estação chuvosa), apresentou em sua grande maioria resíduos sólidos como copos (21% de abundância), seguido dos pedaços de isopor e tampas de garrafa, ambos com 11% de ocorrência. Os canudos tiveram 9% de representatividade na praia.

Os materiais mais representativos durante a estação seca foram copos e tampas de garrafas, com 61% no mês de julho, seguidos por pedaços de plásticos (12% de abundância). Canudos e garfos plásticos apresentaram, respectivamente, 10 e 9% (Figura 2).

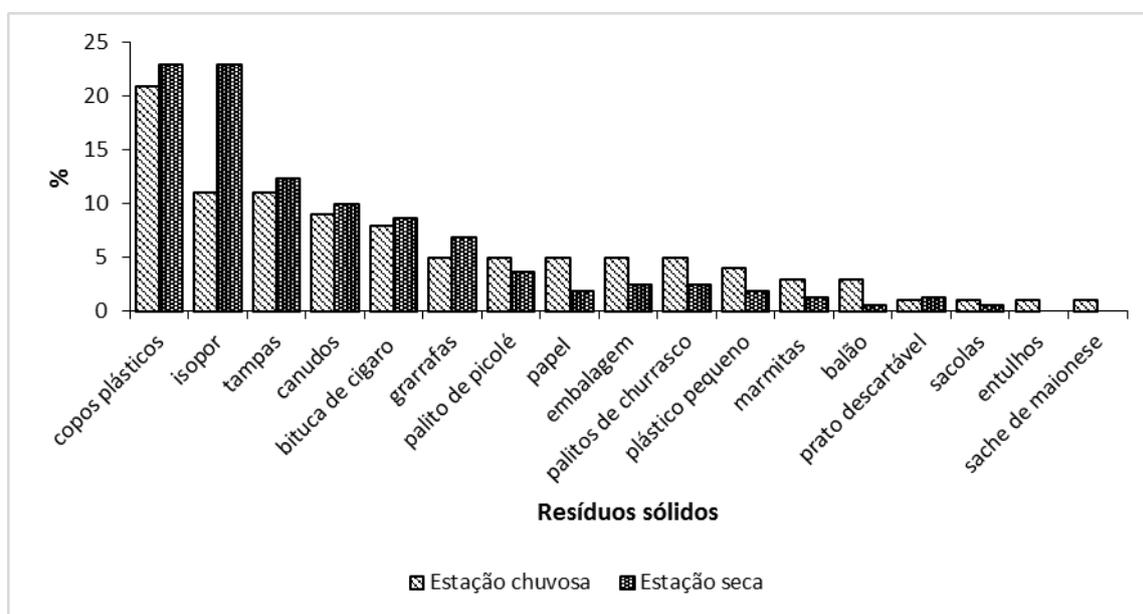


Figura 2. Frequência relativa de ocorrência dos resíduos sólidos observados nas estações chuvosa e seca da praia de São Marcos, em São Luís, Maranhão.

Durante a estação chuvosa, a Praia do Meio apresentou 48% de representatividade dos copos plásticos, 10% de sacolas plásticas, seguidos por palitos de churrasco e bitucas de cigarros, com 7 e 6%, respectivamente.

Os resultados observados na Praia do Meio (estação seca) mostram que os copos plásticos, mais uma vez, são o item mais abundante das praias da região norte da Ilha de São Luís, tendo 21% de ocorrência. Logo após estão os pedaços de plástico, com 17% de abundância, e por fim os pedaços de papel, que apresentam 15% de representatividade (Figura 3). Não foi observada diferença significativa na composição dos resíduos coletados entre os períodos de coleta nessa praia ($p=0,18$; teste t de Student).

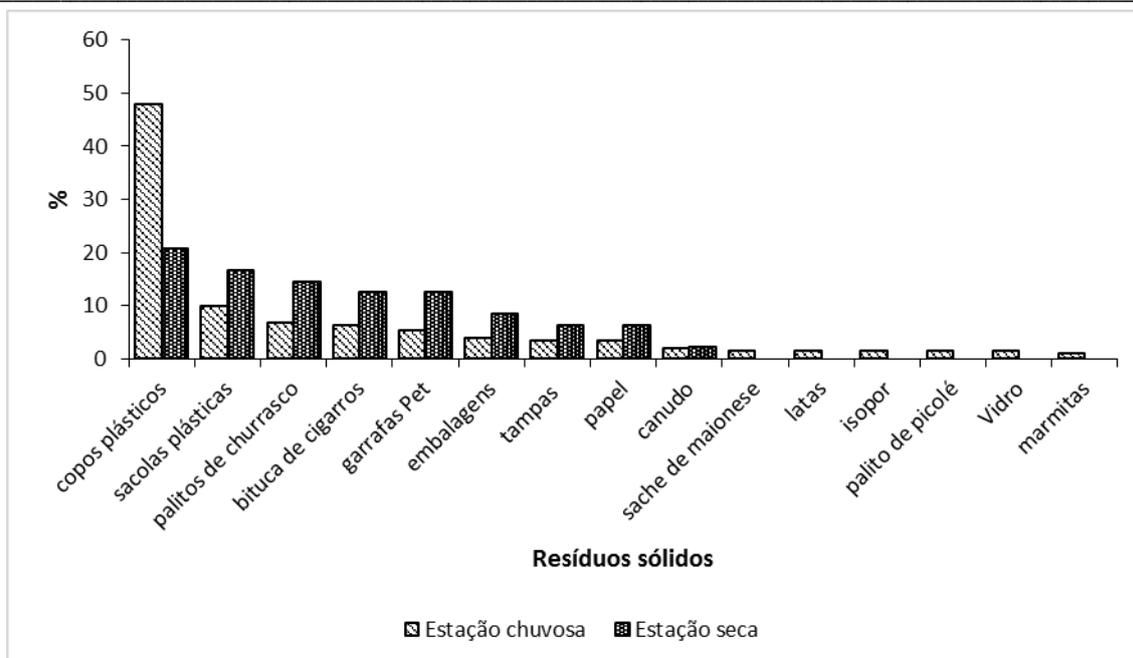


Figura 3. Frequência relativa de ocorrência dos resíduos sólidos observados nas estações chuvosa e seca da Praia do Meio, em São Luís, Maranhão.

A Praia do Araçagy apresentou a menor quantidade de itens para o período de chuvas, contudo, sua abundância variou, como por exemplo os copos, que tiveram 62% de representatividade, depois vieram os canudos e as tampas, ambos com 13% e sacolas plásticas, que tiveram 12% de abundância.

Durante o período seco, a Praia do Araçagy apresentou menor quantidade de resíduos, em comparação à estação chuvosa, porém o mesmo item foi o mais abundante, os copos plásticos, com 11% de abundância; depois estão as tampas, com 14%, seguidas dos restos de cigarro e canudos, ambos com 10% de representatividade (Figura 4). Não foi observada diferença significativa na composição dos itens encontrados entre os períodos de coleta nessa praia ($p=0,20$; teste t de Student).

Resultados similares foram encontrados nos estudos Moore, Gregorio, Carreon, Weisberg & Leecaster (2001), que observaram itens derivados do plástico como colheres, sacolas e tampas de garrafas ao longo de todas as praias urbanas da Califórnia, Estados Unidos. Nesse contexto, é bom ressaltar a importância da educação ambiental para os banhistas e dos planos de gerenciamento nas zonas litorâneas (Baptista Neto & Fonseca, 2011, Moore, Lattin & Zellers, 2005).



Figura 4. Frequência relativa de ocorrência dos resíduos sólidos observados nas estações chuvosa e seca da praia do Araçagy, em São Luís, Maranhão.

De acordo com Dias Filho, Silva-Cavalcanti, Araujo & Silva (2011), a deterioração das zonas costeiras pelo lixo pode causar sérios problemas de saúde pública, na paisagem e no lazer, gerando consequências na economia da região e uma redução considerável no turismo local (Oliveira, Tessler & Turra, 2011, Moore, Lattin & Zellers, 2011).

CONCLUSÕES

Os meses de abril e julho apresentaram grande quantidade de resíduos. A melhor forma de solucionar tais problemas seria com a melhora e o incentivo na educação ambiental, faxinas ecológicas e, principalmente, projetos de gerenciamento costeiro. Dessa forma, seria possível reduzir ou minimizar os danos ambientais e ao mesmo melhorar a estética das zonas litorâneas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.C.B. (2003). *Resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco: origens e consequências* [Pós-Graduação]. Recife (PE): Universidade Federal de Pernambuco.

ARAÚJO, M.C.B. & COSTA, M.F. (2016). Praias urbanas: o que há de errado com elas? *Rev. Meio Amb. Sustentabil.*, 11(5). <https://doi.org/10.22292/mas.v11i05.578>

ARAÚJO, M.C.B., SOUZA, S.T., CHAGAS, A.C.O., BARBOSA, S.C.T. & COSTA, M.F. (2007). Análise da Ocupação Urbana das Praias de Pernambuco, Brasil. *Rev. Gestão Costeira Integr.*, 7(2). <https://doi.org/10.5894/rgci17>

BAPTISTA NETO, J.A. & FONSECA, E.M. (2011). Variação sazonal, espacial e composicional de lixo ao longo das praias da margem oriental da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro) no período

de 1999-2008. *Rev. Gestão Costeira Integr.*, 11(1): 31-9. <http://dx.doi.org/10.5894/rgci189>

BRUNO, G.S. & SANTOS, J.L. (2011). Análise qualitativa dos detritos acumulados na praia do Cuiúba, Guarujá, SP. *Rev. Ceciliana*, 3(2): 44-8.

BRUNO, G.S. & SANTOS, J.L. (2012). Análise qualitativa dos detritos acumulados na praia do Cuiúba, Guarujá, SP. *Rev. Ceciliana*, 4(2): 66-70.

CABRAL, E.R., DIAS, J.S. & GOMES, S.C. (2015). Gestão Ambiental em Espaços de Lazer e Turismo: As Praias Urbanas da Amazônia Brasileira. *Rev. Rosa Ventos – Turismo Hospitalid.*, 7(2).

CALDAS, A.H.M. (2007). *Análise da disposição de resíduos sólidos e da percepção dos usuários em áreas costeiras – um Potencial de degradação ambiental* [Pós-Graduação]. Salvador (BA): Universidade Federal da Bahia.

CASTILHOS JUNIOR, A.B. (Ed.). (2003). *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Florianópolis: Rima Artes e Textos.

COSTA, M.F., ARAÚJO, M.C.B. DE, SILVA-CAVALCANTI, J.S. & SOUZA, S.T. DE. (2008). Verticalização da Praia da Boa Viagem (Recife, Pernambuco) e suas Consequências Sócio-Ambientais. *Rev. Gestão Costeira Integrada*, 8(2): 233-45.

DAMÁZIO, E., JURAS, A.A. & LEE LAO, P.D. (Eds.). (1983). *Estudo da poluição química e biológica da Ilha de São Luís - MA: rios Anil e Bacanga*. Relatório Final. São Luís: LABOHIDRO.

DIAS FILHO, M., SILVA-CAVALCANTI, J.S., ARAUJO, M.C.B. & SILVA, A.C.M. (2011). Avaliação da Percepção Pública na Contaminação por Lixo Marinho de acordo com o Perfil do Usuário: Estudo de Caso em uma Praia Urbana no Nordeste do Brasil. *Rev. Gestão Costeira Integr.*, 11(1): 49-55.

EL-ROBRINI, M., MARQUES, J.V., SILVA, M.A.M.A. DA, EL-ROBRINI, M.H., FEITOSA, A.C., TAROUCO, J.E.F., SANTOS, J.H.S. DOS, VIANA, J.R. (2015). *Erosão e progradação do litoral brasileiro/Maranhão*. Brasil: Ministério do Meio Ambiente.

GOUVEIA, N. (2012). Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciênc. Saúde Colet.*, 17(6): 1503-10.

JUSTIÇA BRASILEIRA (2003). *Construção em Área de Faixa de Praia*. TRF-4, Apelação Civil AC 29745 SC. Acessado em 20 de julho de 2017 em <http://www.jusbrasil.com.br/topicos/3121324/construcao-em-area-de-faixa-de-praia>

MARCUS, A. (2004). An overview of the impacts of eutrophication and chemical pollutants on copepods of the coastal zone. *Zool. Stud.*, 43(2): 211-7.

MÍLEN, A.F., SOUZA, I.D.S. DE, CAMPOS, K.S. DE C., PEREIRA, M.R.O. & DIAS, L.J.B. DA (2006). Abordagem sistêmica da praia do Calhau. In: *Simpósio Nacional de Geomorfologia*. Goiânia.

MOORE, C.J.; LATTIN, G.L. & ZELLERS, A.F. (2005). Working our way upstream: a snapshot of land-based Contributions of plastic and other trash to coastal Waters And beaches of southern

California.

MOORE, C.J., LATTIN, G.L. & ZELLERS, A.F. (2011). Quantity and type of plastic debris flowing from two urban rivers to coastal Waters and beaches of Southern California. *Rev. Gestão Costeira Integr.*, 11(1): 65-73.

MOORE, S.L., GREGORIO, D., CARREON, M., WEISBERG, S.B. & LEECASTER, M.K. (2001). Composition and distribution of beach debris in Orange County, California. *Mar. Pollut. Bull.*, 42(3): 241-5. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(00\)00148-X](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00148-X)

MOURA, C.M., MOURA, A.C., SILVA, E.V., ROCHA, F.S.P., PONTES-NETO, J.G., CAVALCANTI, K.P.S., CARVALHO, R.C.X., JIMENEZ, G.C., ANJOS, F.B.R., SOUZA, I.A. & PASSAVANTE, J.Z.O. (2011). Estudo dos impactos ambientais decorrentes da deposição de Resíduos sólidos na zona costeira do Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco. In: *V Simpósio Brasileiro de Oceanografia*. Santos.

NEVES, R.C., SANTOS, L.A.S., OLIVEIRA, K.S.S., NOGUEIRA, I.C.M., LOUREIRO, D.V., FRANCO, T., FARIAS, P.M., BOURGUINON, S.N., CATABRIGA, G.M., BONI, G.C. & QUARESMA, V.S. (2011). Análise Qualitativa da Distribuição de Lixo na Praia da Barrinha (Vila Velha - ES). *Rev. Gestão Costeira Integr.*, 11(1): 57-64.

OIGMAN-PSZCZOL, S.S. & CREED, J.C. (2007). Quantification and Classification of Marine Litter on Beaches along Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brazil. *J Coastal Res.*, 23(2): 421-8. [https://doi.org/10.2112/1551-5036\(2007\)23\[421:QACOML\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2112/1551-5036(2007)23[421:QACOML]2.0.CO;2)

OLIVEIRA, A.L., TESSLER, M.G. & TURRA, A. (2011). Distribuição de lixo ao longo de praias arenosas – Estudo de caso na Praia de Massaguaçu, Caraguatatuba, SP. *Rev. Gestão Costeira Integr.*, 11(1): 75-84.

ORTIZ, L.C. (2010). *Resíduos sólidos em praias do Espírito Santo sob diferentes regimes de uso* [Pós-Graduação]. Vitória (ES): Universidade Federal do Espírito Santo.

PANET, R.F. DE F. (2015). A ironia de ser pobre e morar na praia: conflitos fundiários e socioambientais no caso da “Prainha”. *Rev. CEDS*, 1(2).

PORTZ, L., MANZOLLI, R.P. & SUL, J.A.I. (2011). Marine debris on Rio Grande do Sul north coast, Brazil: spatial and temporal patterns. *Rev. Gestão Costeira Integr.*, 11(1): 41-8.

RAMOS, C.A.R. (2007). *Qualidade ambiental, distribuição e densidade do mesozooplâncton do estuário de Guajará-Miri, Vigia de Nazaré, NE do estado do Pará* [Dissertação de Mestrado]. Belém (PA): Universidade Federal Rural da Amazônia.

SILVA, C.G., SILVA, I.C.V., SILVA, Y.J.A. & AZEVEDO-CUTRIM, A.C.G. (2016). Ecofaxina e Educação Ambiental nos Afloramentos de Laterita da Praia do Caolho, São Luís – MA. *Rev. Cient. Centro Estudos Desenv. Sustent. UNDB*. Acessado em 15 de agosto de 2017 em: http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/ecofaxina_e_educa%C3%A7%C3%A3o_ambiental-_praia_do_caolho_s%C3%A3o_lu%C3%ADs_-_celiane_gon%C3%A7alves_silva.pdf.

SODRÉ, E.S.P. & FARIAS FILHO, M. (2010). Perda da qualidade ambiental nas praias de São Marcus e Calhau em São Luís-MA em função da poluição por resíduos sólidos e deposição de efluentes líquidos. In: *Encontro Nacional de Geógrafos*. Porto Alegre.

SOUZA, J.L. & SILVA, I.R. (2015). Avaliação da qualidade ambiental das praias da ilha de Itaparica, Baía de todos os Santos, Bahia. *Soc. & Nat.*, 27(3): 469-84. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320150308>

SUL, J.A.I. (2005). *Lixo Marinho em Área de Desova de Tartarugas Marinhas do Litoral Norte da Bahia: conseqüências para o meio ambiente e moradores locais* [Trabalho de conclusão de curso]. Rio Grande (RS): Universidade Federal do Rio Grande.

VALLE, J.; BRAZ, E.M.Q. & SANTOS, C.L. (2013). Resíduos sólidos urbanos. *Rev. Ceciliana*, 5(2): 1-4.

VIEIRA, P.L. & BELTRAME, L.T.C. (2017). Educação ambiental: a resposta para o problema de resíduos sólidos urbanos. In: *Resíduos Sólidos e Recursos Hídricos*. Brasília.