

POLUIÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS NO BAIXO SÃO FRANCISCO, NORDESTE DO BRASIL

Cláudio Luis Santos Sampaio¹

Taciana Kramer Pinto²

RESUMO

A grandiosidade do rio São Francisco sempre despertou no ribeirinho a errônea ideia de que suas águas seriam capazes de absorver tudo o que é descartado em suas águas. Atualmente, o despejo inadequado do resíduo sólido é um dos grandes problemas mundiais. A presença de resíduos sólidos no Baixo São Francisco é abordada utilizando técnicas de censos visuais e o mergulho livre. O presente trabalho fornece informações das margens do rio nas orlas histórica de Penedo (AL) e portuária de Néopolis (SE), além da Praia do Pontal do Peba, Piaçabuçu (AL), próxima a foz do rio, com a finalidade de analisar qualitativa e quantitativa os resíduos sólidos presentes, assim como a percepção dos ribeirinhos sobre o problema. Para a análise quali-quantitativa, realizou-se a coleta do lixo em 30 transectos, 30x2 m², paralelos às margens. O lixo foi recolhido e classificado em 11 categorias (garrafas plásticas, embalagens plásticas, vidros, metais, tecidos, materiais de pesca, madeira manufaturada, borrachas, isopor, espumas e papel) e pesado. Foram recolhidos 103,4 Kg de resíduos sólidos, sendo 59,6 Kg na praia do Pontal do Peba, 33,2 Kg na orla do centro histórico de Penedo e 30,6 Kg nas proximidades do porto de Néopolis. Dentre estas categorias, os resíduos plásticos dominaram. Para análise da percepção, foram aplicados 30 questionários em cada localidade, onde foi observado que acidentes envolvendo o lixo são comuns, que os ribeirinhos consideram o rio poluído e que são responsáveis pela presença dos resíduos sólidos, apontando a educação ambiental como a principal saída para minimizar o problema.

Palavras chave: Alagoas; Impacto ambiental; Lixo; Rio São Francisco; Sergipe.

POLLUTION BY SOLID WASTE IN LOW SAN FRANCISCO, NORTHEASTERN BRAZIL

ABSTRACT

The majesty of São Francisco River arouses, in the riverine people, the wrong idea of that its waters are capable of absorbing all of their wastes. Nowadays, the inadequate discharge of solids wastes is of great global concern. The occurrence of solids wastes is approached through visual cense technics and free diving. The present study brings data from cities located at the São Francisco river margins (Penedo, AL and Neópolis, SE) and from a beach next to the river mouth (Pontal do Peba Beach, Piaçabuçu, AL) aiming to analyze qualitatively the solid wastes, as well as, the perception of this issue by the riverine people. The quali-quantitative analysis was carried out through sampling the solid wastes in 30 transects of 30x2 m², parallel to the margins. Solids wastes were collected and classified in 11 categories (plastic bottle, plastic package, glass, metal, textiles, fishery material, manufactured wood, rubber, polystyrene, foam and paper) and weighted. An amount of 103,4 Kg of solid wastes was collected: 59,6 Kg at Pontal do Peba beach, 33,2 Kg at Penedo and 30,6 Kg at Neópolis. Related to perception's analysis, 30 questionnaires in each site

¹ Doutor em Ciências Biológicas. Professor do curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal de Alagoas, em Penedo-AL e no Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos - PPG-DIBICT do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Maceió – UFAL <buiabahia@gmail.com>

² Doutorado em Oceanografia Biológica pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Professor Adjunto IV da Universidade Federal de Alagoas, em Penedo-AL. <tacianakp@gmail.com>



were applied. Results suggest that accidents caused by the wastes are common, that people consider the river polluted and that they consider themselves guilty by the presence of solid wastes and also that people suggest environmental education as a principal tool to minimize the problem.

Keywords: Alagoas; Environmental impact; Wastes; São Francisco River; Sergipe.

JEL: Q53

1 INTRODUÇÃO

No Baixo São Francisco, há o fomento das atividades aquícolas (LUSTOSA et al 2008, CRUZ et al 2015) e turísticas que são dependentes da boa qualidade ambiental do rio São Francisco, todavia são muitos os impactos negativos em toda a sua extensão, dentre os quais destacamos as grandes hidrelétricas, o desmatamento de suas margens, a poluição e a introdução de espécies invasoras (SOARES et al 2011).

A combinação destes fatores está intimamente relacionada à ausência de fiscalização e planejamento urbano (ordenamento territorial), promovendo perdas ao ambiente e, conseqüentemente, à qualidade de vida local. As águas contaminadas pelos resíduos sólidos podem representar um risco à saúde dos frequentadores e a toda sorte de organismos que nela vivem. Crianças e idosos ou pessoas com baixa resistência são as mais suscetíveis a esta exposição (VIEIRA et al 2002).

A balneabilidade das praias é determinada, principalmente, pelas condições microbiológicas das águas, mas é crescente a preocupação com a contaminação pelo descarte do lixo, dejetos de animais ou a poluição trazida pelas águas das chuvas que colocam em risco a saúde da população e dos animais que habitam este ambiente (VIEIRA et al 2002), além de comprometer a beleza cênica do local.

O termo poluição deriva do latim “*polluere*”, que significa sujar, sendo definido pela Lei dos Crimes Ambientais, artigo 54, no título denominado: “Poluição e outros Crimes Ambientais”, como: “Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora”. Apesar disto, o não cumprimento desta lei tem intensificado o problema na maioria dos rios brasileiros (TORRES; ARAÚJO 2008).

Embora haja uma lacuna no conhecimento sobre a composição e distribuição do lixo submerso na zona costeira brasileira, seus danos aos vertebrados marinhos foram estudados por diversos autores (GEISE; GOMES 1992, LIMA 1996, SECCHI;

ZARZUR 1999, MAIA-NOGUEIRA 2000, VASKE-JR. 2000, SAZIMA et al 2002, MASCARENHAS et al 2004, MONTEALEGRE-QUIJANO et al 2004, MASCARENHAS et al 2008, CARDOSO; VOOREN 2010, CHAVES 2011). Para as águas continentais do país nada é conhecido sobre esses impactos.

O presente capítulo fornece a composição e distribuição do lixo em uma das mais importantes e tradicionais áreas de turismo e pesca do Nordeste do Brasil, o Baixo São Francisco, às margens do rio em duas cidades e em uma praia sob influência da foz, além de sugestões para reduzir seus impactos.

1.1 Material e Métodos

O presente estudo foi realizado na praia do Pontal do Peba, município de Piaçabuçu (LIMA et al dados não publicados), e na orla fluvial dos municípios de Penedo (PEDROSA et al dados não publicados), ambos no Estado de Alagoas, e ainda nas proximidades do porto das balsas de Neópolis, Sergipe (ANJOS et al dados não publicados) (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo*



Fonte: os Autores, 2010.
(*) Adaptado de Cabral et al 2006.

Nas três localidades amostradas foram realizadas 30 transecções de 30x2 m, totalizando 60 m². Todo o resíduo sólido encontrado dentro das transecções foi coletado, classificado em 11 categorias (papel, vidro, metais, isopor, espumas, tecidos, madeira manufaturada, borracha, garrafa plástica, plástico rígido e embalagens plásticas flexíveis), sendo pesados e posteriormente encaminhados aos órgãos municipais de limpeza urbana dos municípios amostrados.

Paralelamente à coleta dos resíduos sólidos, foram realizadas 30 entrevistas aleatórias, em cada localidade amostrada, onde se buscou conhecer a percepção local sobre os prejuízos causados pelo lixo. Também, foram utilizados dados registrados durante 10 mergulhos livres em busca de resíduos sólidos submersos em profundidades de até 2,5 m. Todo lixo encontrado durante os mergulhos foi fotografado.

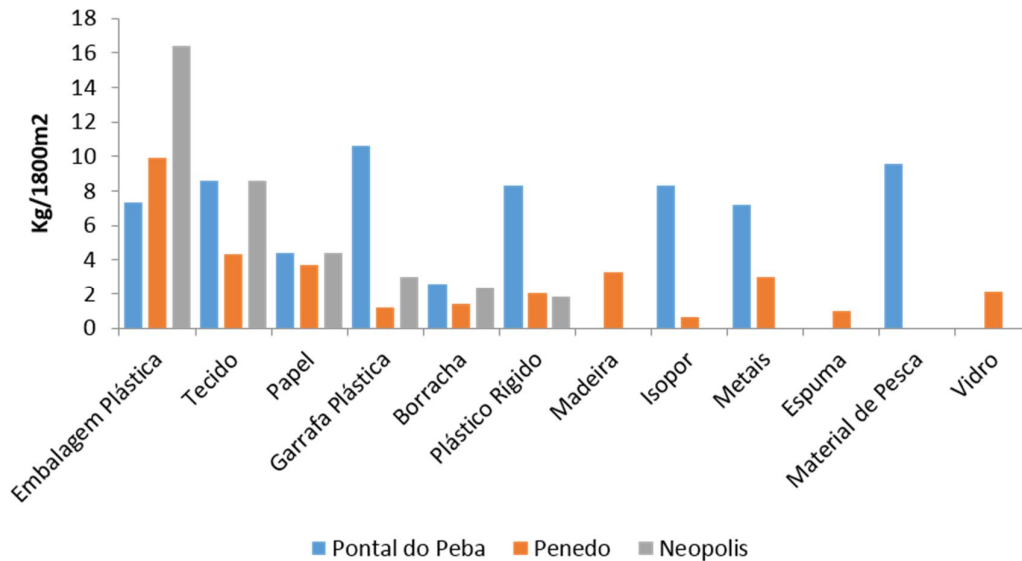
2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas transecções realizadas foram recolhidos 103,4 Kg de resíduos sólidos, sendo 59,6 Kg na praia do Pontal do Peba (AL), 33,2 Kg na orla do centro histórico de Penedo (AL) e 30,6 Kg nas proximidades do porto das balsas em Neópolis (SE).

Os resíduos constituídos por plástico foram os mais abundantes nas três áreas, sendo na Praia do Pontal do Peba e Penedo representados por 43% do total recolhido. Já em Neópolis, foram responsáveis por 60% do total registrado.

Na praia do Pontal do Peba, próximo à foz do rio São Francisco, as garrafas plásticas (PET) (10,6 Kg), materiais de pesca (9,6 Kg) e plásticos rígidos (8,3 Kg) foram os mais representativos. Em Penedo, os principais itens encontrados foram: embalagens plásticas (9,9 Kg), tecido (4,3 Kg) e papel (3,7 Kg); na margem oposta, em Neópolis, embalagens plásticas (15,4 Kg), tecidos (7,6 Kg) e papel (3,4 Kg) (Figura 2).

Figura 2 - Quantidade (Kg) de resíduos sólidos encontrados em 1.800 m² nas três localidades do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil.



Fonte: os Autores, 2010.

A elevada ocorrência de resíduos plásticos reflete o padrão mundial de consumo, onde este item compõe até 10% do lixo gerado (COLE et al 2011). Outros estudos nas zonas costeiras do Brasil apresentam resultado similar (SANTIAGO; ROCHA JR. 2010). Em outro estudo realizado na orla de Penedo durante um evento de limpeza de praias, foram retirados 142,5 e 346 Kg de embalagens plásticas, em setembro de 2010 e 2011, respectivamente, em três horas de coleta por aproximadamente 60 voluntários (SAMPAIO; ARRUDA dados não publicados).

A elevada participação de materiais de pesca descartados na praia do Pontal do Peba deve-se ao fato de este local sediar a maior frota com características industriais do estado (MMA 2006).

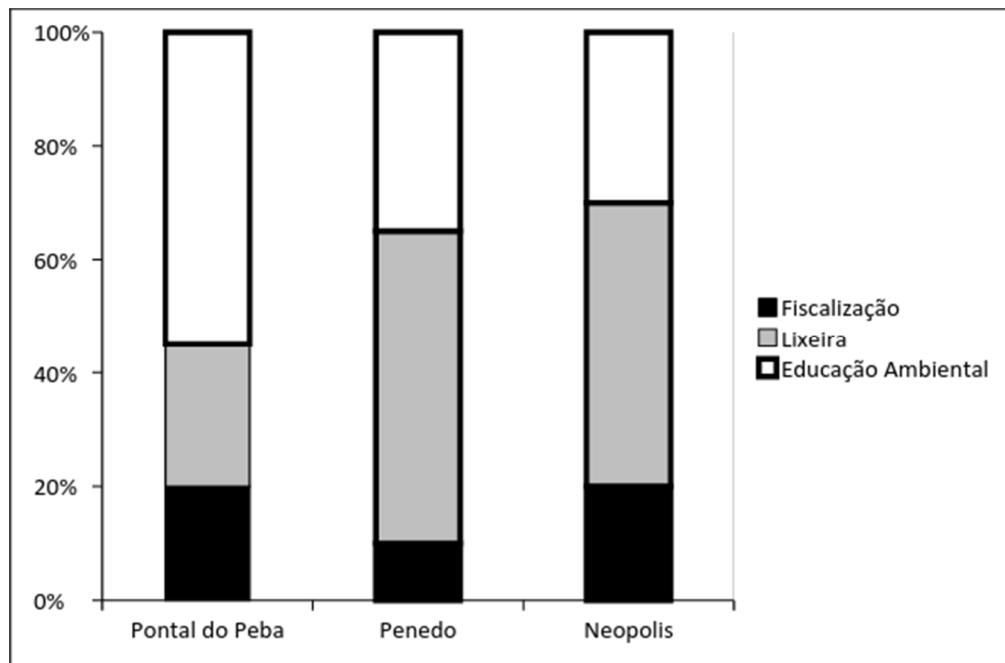
Recentemente, Chaves (2011) informou que uma parcela expressiva dos resíduos sólidos encontrados em águas marinhas e continentais é produzida pela atividade pesqueira. Diferentemente dos demais elementos poluidores, os apetrechos de pesca abandonados ou perdidos continuam a pescar, pois sua perda não interfere em seu poder de captura. Além de comprometer a conservação dos estoques pesqueiros, a navegação, o mergulho e outros esportes náuticos, têm sua segurança reduzida pela presença de redes e anzóis perdidos.

Na percepção dos entrevistados, a principal solução do problema dos resíduos sólidos nas margens do rio São Francisco, em Penedo e Neópolis (Figura 3) é o aumento do número de lixeiras (55 e 50%, respectivamente), sendo acompanhado de programas específicos de educação ambiental na região (44 e 30%, respectivamente). Além disto, mais de 70% dos entrevistados admitiram deixar o lixo produzido em locais não apropriados (Figura 4) e mais de 55% sugerem que a falta de educação seja o principal motivo para a elevada quantidade de resíduos sólidos (Figura 5).

Evidentemente, a presença ostensiva de lixeiras, associada ao recolhimento frequente de resíduos, é fundamental para a manutenção dos ambientes costeiros saudáveis (SANTOS et al 2003).

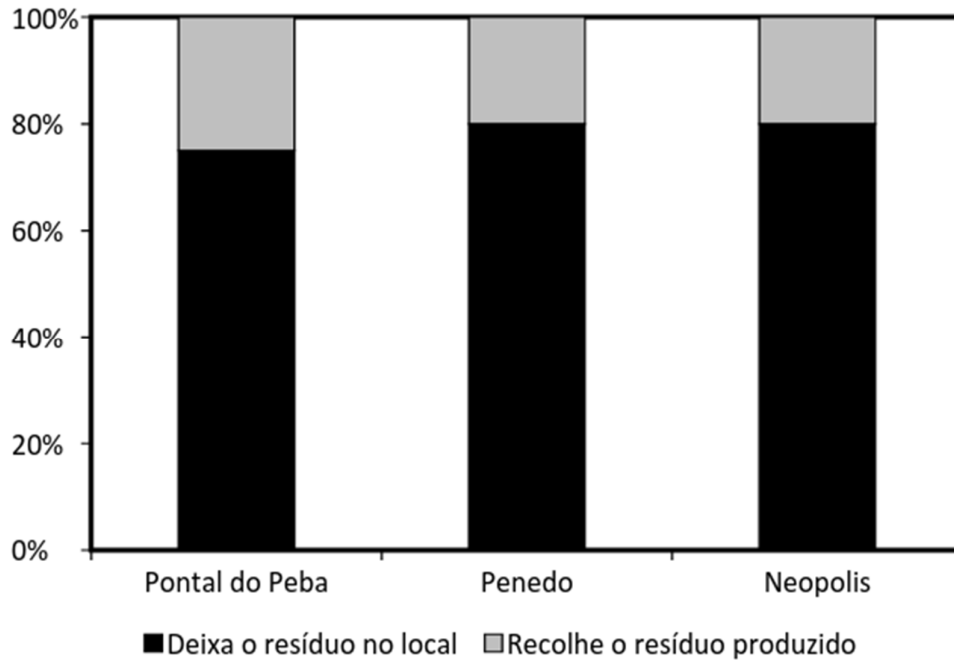
A percepção dos entrevistados na praia do Pontal do Peba difere das respostas obtidas na orla das cidades, onde 55% destes cita a educação ambiental como a solução para a diminuição dos resíduos sólidos e apenas 25% destes citam a colocação de lixeiras como ponto principal.

Figura 3 - Sugestões dos entrevistados para solucionar a questão dos resíduos sólidos na região do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil



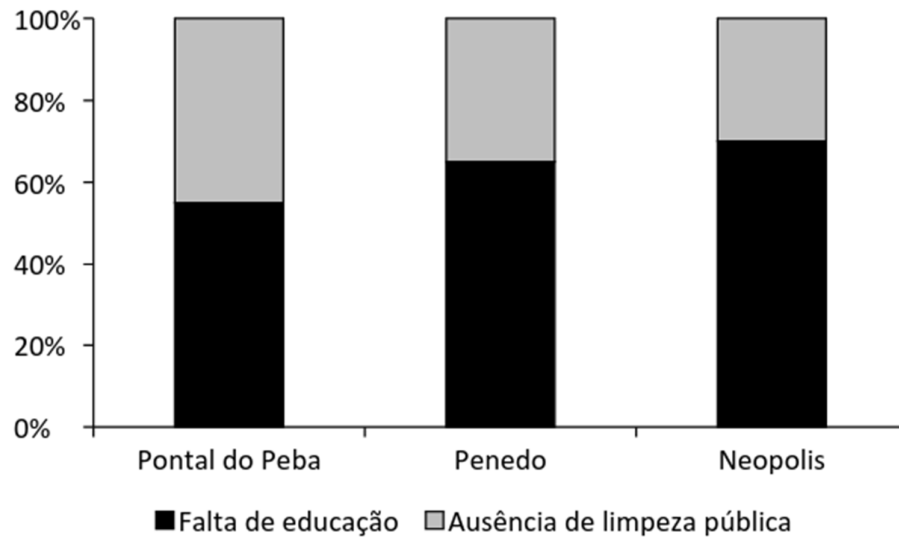
Fonte: os Autores, 2010.

Figura 4 - Atitude dos entrevistados em relação ao resíduo sólido produzido na região do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil



Fonte: os Autores, 2010.

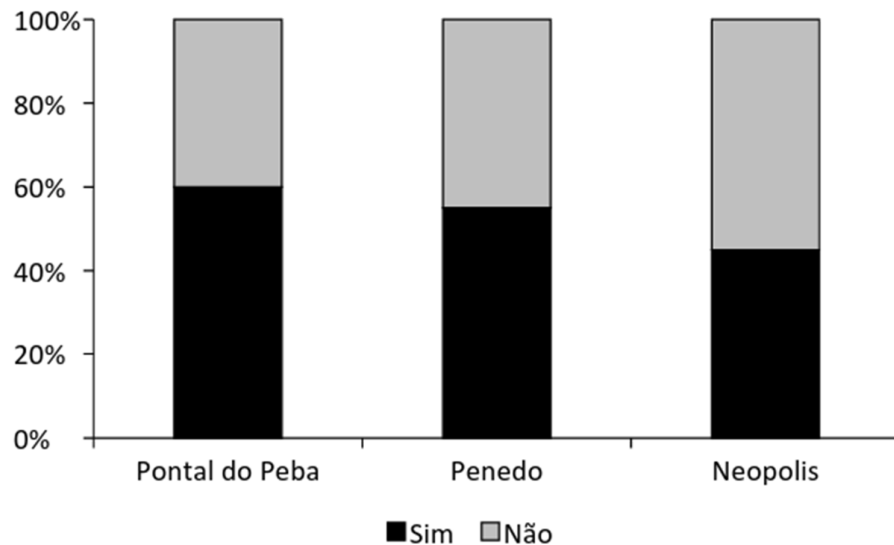
Figura 5 - Motivos da presença dos resíduos sólidos na região do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil



Fonte: os Autores, 2010.

Acidentes provocados pelo lixo foram frequentemente citados (Figura 6). Ferimentos produzidos por vidros e metais (latas) foram os mais registrados, contudo outros causados por palitos de churrasco também foram comuns.

Figura 6 - Ocorrência de acidentes provocados pelo resíduo sólido na região do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil



Fonte: os Autores, 2010.

Todos os locais estudados são utilizados por banhistas, turistas, trabalhadores, vendedores ambulantes, pescadores artesanais e esportivos, demonstrando uma elevada pressão urbana em seu entorno. Estas áreas constituem locais de grande pressão antrópica, contribuindo para a alta produção de resíduos sólidos, além de possuir um enorme potencial biológico, econômico, turístico e histórico.

Apesar de um percentual menor de entrevistados ter apontado a fiscalização como uma solução eficiente para a diminuição dos resíduos sólidos, é importante ressaltar que devido a sua localização, em uma Área de Proteção Ambiental, espera-se que um maior esforço na fiscalização possa ser eficiente na praia do Pontal do Peba.

O lixo submerso era composto, basicamente, por embalagens plásticas, latas, garrafas, sapatos, linhas de pesca, madeira manufaturada e roupas. Embora a hipótese não tenha sido testada, parece haver uma relação inversa entre resíduo sólido e profundidade. Quanto maior a profundidade, menor o número de lixo.

Curiosamente, foi observada uma postura do cará-boi, *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831), uma espécie bioinvasora, contendo um total de 1.186 ovos, que estavam aderidos a uma garrafa plástica, dentro de uma área aberta de forma circular com aproximadamente 60 cm de diâmetro, localizada em meio a macrófitas.

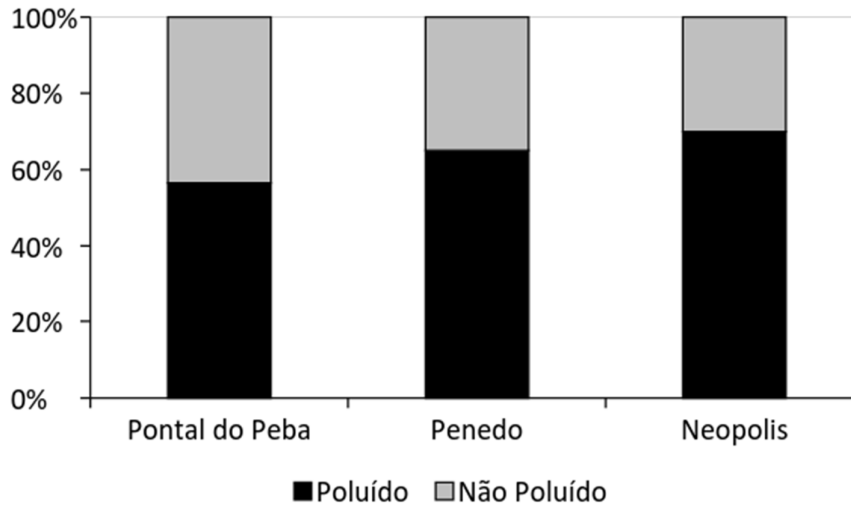
Informações sobre o número de ovos do cará-boi (SILVA et al 1993; NAKATAMI et al 2001) indicam que o resultado da contagem encontra-se dentro da amplitude conhecida para estes peixes (1.000 a 2.000 ovos) e que sua desova ocorre em rochas, vegetação ou mesmo na areia. É possível que essa espécie bioinvasora esteja utilizando substratos artificiais (resíduos sólidos) para fins reprodutivos em toda a região.

A maioria dos entrevistados (>70%) afirmou ter o hábito de abandonar os resíduos produzidos nas praias (Figura 4), onde o elevado número de embalagens alimentícias descartáveis (Figuras 2) confirma tal conduta. Estes resultados diferem dos encontrados por Santos *et al.* (2003), onde a maioria dos entrevistados afirmou não deixar o lixo na praia, insentando-se da culpa e tentando transmitir alguma responsabilidade ambiental.

Todos os municípios localizados no Baixo São Francisco possuem alguma atividade turística vinculada às belezas naturais e históricas, gerando bens e serviços as comunidades, devendo-se buscar a melhoria constante da balneabilidade, do tratamento dos resíduos sólidos urbanos, da infraestrutura e da segurança.

De acordo com os resultados obtidos, mais de 50% dos entrevistados considera as águas no Baixo São Francisco poluídas, mostrando, em parte, consciência do problema causado pelo descarte do lixo no rio e associando esse fato à falta de educação ambiental e ausência de limpeza pública (Figura 7).

Figura 7 - Percepção dos entrevistados em relação à qualidade das águas na região do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil



Fonte: os Autores, 2010.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos mostram um elevado valor de resíduos sólidos presentes nas áreas de estudo. Além disto, as comunidades reconhecem o problema, assumindo a responsabilidade pelo descarte inadequado e considerando as águas poluídas, porém sugerem que os órgãos públicos devem tomar medidas para minimizar o problema, como por exemplo, a realização de programas voltados à educação ambiental, a colocação de lixeiras próximo às margens do rio e a regularidade na limpeza pública.

Espera-se que os dados aqui publicados possam ser úteis na adequação das políticas públicas voltadas à educação e ao saneamento básico dessa importante região do país.

REFERÊNCIAS

CABRAL, S.A.S.; AZEVEDO JÚNIOR, S.M.; LARRAZÁBAL, M.E. Abundância sazonal de aves migratórias na Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (3): 865-869. 2006.

CARDOSO, A.T.C.; VOOREN, C.M. Cintas plásticas e pesca fantasma em tubarões azuis (*Prionace glauca*) e espadartes (*Xiphias gladius*) no Atlântico sudoeste. **Livro de resumos do III Congresso Brasileiro de Oceanografia**. 1155-1158. 2010.

CHAVES, P.T. Pesca-fantasma: revisão de causas e consequências e um estudo de caso no sul do Brasil. Resumo de palestra apresentada no **Livro de resumos do III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha**. 95-98. 2011.

COLE, M.; LINDEQUE, P.; HALSBAND, C.; GALLOWAY, T.S. Microplastic as contaminants in the marine environment : a review. **Marine pollution Bulletin** **62**: 2588-2597. 2011.

CRUZ, M.C.S.; COSTA, S.F.F.; FERREIRA, R.C.; NASCIMENTO, R.L.; PINTO, T.K. Avaliação do impacoto de um cultivo de ostras sobre o ambeinte bentônico. **Boletim do Instituto de Pesca** **41**(2) :207-218. 2015.

GEISE, L. ; GOMES, N. Ocorrência de plástico no estômago de um golfinho, *Sotalia guianensis* (Cetacea, delphinidae). **Anais da 3ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**. Montevideo, Uruguay. 26-28. 1992.

LIMA, P.C. Uma longa viagem para morrer na praia. **Ciência Hoje** **20**: 58-61. 1996.
LUSTOSA, M.C.J.; LAGES, A.M.G.; ARAUJO, J.S. ; COSTA, F.J.C. **O Velho Chico e sua nova cadeia produtiva: diagnóstico da piscicultura alagoana**. EDUFAL. 99p. 2008.

MAIA-NOGUEIRA, R. Primeiro registro de golfinho de Risso (*Grampus griseus* Cuvier, 1812, Cetácea, Delphinidae) no litoral do Estado da Bahia, incluindo uma revisão da espécie em águas brasileiras. **Bioikos** **14** (1): 34-43. 2000.

MASCARENHAS, R.; SANTOS, R. ;ZEPPELINI, D. Plastic debris ingestion by sea turtle in Paraíba, Brazil. **Marine Pollution Bulletin** **49**: 354-355. 2004.

MASCARENHAS, R.; BATISTA, C.; MOURA, I.F.; CALDAS, A.R.; COSTA NETO, J.M.; SOUZA, M.Q.V.; ROSA, S.S.; BARROS, T.V.S. Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no Estado da Paraíba (Nordeste do Brasil) -. **Gerenciamento Costeiro Integrado** **8**: 221-231. 2008.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Boletim Estatístico da Pesca Marinha e Estuarina do Nordeste do Brasil**. IBAMA, CEPENE. 140p. . 2006.

MONTEALEGRE-QUIJANO, S.; VOOREN, C.M.; SOTO, J. Sobre a porcentagem de incidência de materiais de origem pesqueira em tubarões azuis, *Prionace glauca*, Linnaeus, 1758, no Sul do Brasil. **Resumos do IV Reunião da SBEEL**, Recife. 130p. 2004.

SANTIAGO, P.M.M.;ROCHA JR., C.L. Quantificação dos resíduos sólidos encontrados na Praia do Caúra, São José de Ribamar, Maranhão. **III Congresso Brasileiro de Oceanografia**. 865-869p. 2010.

SANTOS, I.R.; FRIEDRICH, A.C.; DUARTE, E. Percepções sobre o Lixo na Praia do Cassino (RS, Brasil). **Mundo e Vida** **4** (1): 11-17. 2003.

SAZIMA, I.; GADIG, O.B.F.; NAMORA, R.C.; MOTTA, F.S. Plastic debris collars on juvenile Carcharhinid sharks (*Rhizoprionodon lalandii*) in southwest Atlantic. **Marine Pollution Bulletin** 44: 1147-1149. 2002.

SECCHI, E.; ZARZUR, S. Plastic debris ingested by Blainville's beaked whale, *Mesoplodon densirostris*, washed ashore in Brazil. **Aquatic Mammals** 25 (1): 21-24. 1999.

SILVA, J.W.B.; REGIS, R.C.; BEZERRA, A. T. Produção de alevinos de apaiari, *Astronotus ocellatus ocellatus* (Cuvier, 1829) Swainson, 1839, em viveiros **Ciência Agrônômica** 24 (1/2): 22-26. 1993.

SOARES, E.C.S; BRUNO, A.M.S; DANTAS, J.M.; SANTOS, R.B. Ictiofauna e pesca no entorno de penedo, Baixo São Francisco, Alagoas. **Biotemas** 24: 61-67. 2011.

TORRES, I.K.A.; ARAÚJO, K.N.O. Estudo quali-quantitativo sobre resíduos sólidos na Praia da Pedra Branca, Pará - Brasil. **III Congresso Brasileiro de Oceanografia**. 2008.

VASKE-JR., T. Objetos estranhos que os tubarões ingerem. **Elasmovisor, SBEEL**. 5-6. 2000.

VIEIRA, R.H.S.F.; ROCHA, C.A.S.; MENEZES, F.G.R.; ARAGÃO, J.S.; RODRIGUES, D.P.; THEOPHILO, G.N.D.; REIS, E.M.F. Poluição da água do mar e da areia de três praias de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**. 35:113-118. 2002.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos da disciplina Poluição Aquática da Universidade Federal de Alagoas: Angélica Gomes, Valéria Lima, Manoel Messias, Ellen Rocha, Genilson Anjos, Marta Caroline, Rafael Carnaúba, Hugo Rafael e Warly Santos. Ao prof. Rafael Arruda (UFAL) pela revisão do texto. Ao Jopype Pereira e Dourinaldo Ferreira pela companhia durante os mergulhos. Aos voluntários do I Arrastão de Limpeza de Praias do Baixo São Francisco, em especial aos alunos e professores dos cursos de Engenharia de Pesca e Turismo (UFAL). Ao Grêmio Estudantil da Escola Estadual Comendador José da Silva Peixoto. À Secretaria Municipal de Educação, de Turismo e Cultura de Penedo, especialmente à Direção do Teatro Sete de Setembro. Ao Grupo de Capoeira Mandingueiro – Penedo. À Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba da 5ª Superintendência Regional. À Faculdade Raimundo Marinho pela colaboração.