

ÁREA TEMÁTICA: Gestão Ambiental

ESTUDO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ENCALHADOS NA ILHA DA RESTINGA – CABEDELO/PB

Cristine Helena Limeira Pimentel¹ (cristinehelena@hotmail.com), Maiara Gabrielle Souza Mello¹ (maiara.melo@ifpb.edu.br), Thiago Leite de Mello Ruffo¹ (thiago.ruffo@ifpb.edu.br), Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel² (ubiratan.hop@gmail.com)

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

2 Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

No mundo contemporâneo, percebe-se que a consequência das atividades antrópicas é a geração de grande quantidade de material de descarte, superior a capacidade da natureza eliminá-lo e/ou reutilizá-lo. A produção excessiva de lixo compromete o equilíbrio dos ambientes naturais e a qualidade de vida dos seres que neles sobrevivem. Tudo isso, aliado ao processo de urbanização e ao acelerado crescimento populacional, provoca aumento na geração de resíduos sólidos e, nota-se que seus descartes inadequados são constantes. A Ilha da Restinga, situada na foz do Rio Paraíba, torna-se alvo destes resíduos, trazidos pela correnteza e presentes em toda a costa leste da ilha, onde o rio apresenta uma curvatura em seu curso. A ilha caracteriza-se pela sua heterogeneidade, com áreas de Mata Atlântica, dunas, restinga, manguezal, assim como locais em diferentes estágios de sucessão ecológica. Atualmente, dentre todos os vetores de poluição, os resíduos causam grandes ameaças a integridade dos ecossistemas pela sua diversidade e quantidade. A atual situação de degradação da Ilha da Restinga é alarmante, por tratar-se de um local turístico, vem causando forte impacto nos visitantes devido à vasta quantidade e variedade de resíduos sólidos. Além das atividades de ecoturismo que são realizadas, outras práticas econômicas, como a pesca, também estão sendo afetadas pela elevada incidência dos resíduos. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou analisar os resíduos sólidos encalhados na ilha, através da coleta, caracterização e análise de resíduos. Observou-se grande quantidade e variedade de resíduos sólidos presentes na ilha, sinalizando que o ecossistema está afetado pela poluição.

Palavras-chaves: Resíduos sólidos; Gestão ambiental; Ilha da restinga.

STUDY OF SOLID WASTE STRANDED ON RESTINGA ISLAND – CABEDELO/PB

ABSTRACT

In the contemporary world, it is perceived that the consequence of the antropic activities is the generation of a great amount of material of discard, superior to the capacity of the nature to eliminate it and/or to reuse it. The excessive waste production of garbage impairs the balance of the natural environments of the planet and the quality of life of the beings that survive in them. All this, together with the process of urbanization and the accelerated population growth, causes an increase in solid waste generation, and it is perceived that their inadequate discards are constant. Restinga Island, being located at the mouth of the Paraíba River, ends up becoming the target of this waste, which are brought by the current and are present throughout the east coast of the island, where the river presents a curvature in its course. The island is characterized by the heterogeneity of the environment, which holds areas of Atlantic Forest, dunes, restinga, mangrove, as well as sites of different stages of ecological succession. Currently, among all the vectors of pollution, waste poses great threats to the integrity of ecosystems due to their diversity and quantity. The current situation of degradation of Restinga Island is alarming, since it is a tourist spot, it has been causing a strong impact on its visitor population due to the vast amount and variety of solid waste. In addition to the ecotourism activities that are carried out on the island, other economic practices, such as fishing, are also being affected by the high incidence of waste. In this sense, the present work aimed to

analyze the solid waste stranded on the island, through the collection, characterization and analysis of residues. Like this, it was observed that a large amount and variety of solid wastes present on the island, which can signal that the ecosystem is suffering drastically with pollution.

Keywords: solid waste; environmental management; resting island.

1. INTRODUÇÃO

A ocupação do espaço urbano tem se realizado, em geral, de modo desorganizado, sem a tomada de precauções que visem a prevenção de danos ao meio ambiente, sendo esse o principal fator de transformação das características naturais dos elementos físicos presentes nesses espaços. Essa situação tem se refletido diretamente no cotidiano das pessoas, não sendo raro vincular-se aos meios de comunicação, com notícias relacionadas à ocorrência de desastres naturais, sendo as situações de risco o principal impacto da urbanização em relação às bacias hidrográficas (SANTOS, et al. 2016). Segundo Tucci (2001) o desenvolvimento urbano produz um ciclo de contaminação gerado pelos efluentes da população urbana, como esgoto doméstico, industrial e esgoto pluvial que são as principais fontes de poluição das águas urbanas.

Em 2015, a ONU lançou a "Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", que possui entre os seus objetivos a necessidade de assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. Tendo em vista a complexidade da questão, uma abordagem interdisciplinar sobre o a gestão ambiental em torno dos rios urbanos torna-se essencial. Nesse contexto, o Rio Paraíba tem sofrido grande pressão ambiental e demanda estudos e ações que busquem ampliar a abordagem tradicional da gestão ambiental que vem sendo realizada de forma não integrada.

O grande volume de resíduos transportados pelo Rio Paraíba vem a se tornar mais evidente nas proximidades da sua foz, próximo à fronteira dos municípios João Pessoa e Cabedelo. O acúmulo e deposição de resíduos nas margens dos rios ocasionam efeitos prejudiciais à flora e à fauna existente nas áreas de preservação permanente, como é caso da Ilha de Restinga, uma ilha fluviomarina, dividida em Restinga de Baixo e de Cima, situada na desembocadura do Rio Paraíba do Norte, a qual teve papel importante na defesa do território paraibano no Período Colonial e consta de mapas oficiais do estado desde 1587.

A contaminação deste ambiente por resíduos pode implicar na perda de hábitat reprodutivo das espécies animais e vegetais, dessa forma conhecer os resíduos desta Área de Preservação Permanente é fundamental para o aprimoramento de planos de gestão, conservação, capacitação, treinamento e desenvolvimento de processos e metodologias, dentro de uma compreensão global do conceito de meio ambiente, visando proporcionar soluções e o tratamento de problemas oriundos das comunidades urbanas. A população que mora no leito maior desse rio habita as áreas de manguezal e dependem dele para sua sobrevivência, pois os peixes e crustáceos desse ecossistema são a fonte principal de renda para suas famílias.

O presente artigo apresenta um estudo acerca dos tipos de resíduos sólidos coletados em um raio de 15 metros na costa leste na ilha da Restinga, buscando posteriormente soluções para este problema que atinge tanto as comunidades ribeirinhas de Cabedelo e adjacências quanto os moradores da ilha, alunos e turistas que visitam o lugar para fins de educação ambiental e ecoturismo, além dos danos causados aos animais que vivem no entorno. Considerando a proximidade com o porto de Cabedelo, em torno de 5 km. Os dados coletados fundamentarão com maior consistência os argumentos e as ações de melhorias para todas as comunidades que convivem com o rio.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Estudar os resíduos sólidos encalhados na Ilha da Restinga.

2.2 Objetivos específicos:

- Identificar os pontos de maior acúmulo de resíduos sólidos na Ilha da Restinga

- Coletar os resíduos encontrados no perímetro delimitado
- Quantificar e caracterizar os resíduos sólidos recolhidos quanto as normas da ABNT.

3. METODOLOGIA

A fim de observar as contribuições dos resíduos como fontes de poluição da água e do solo da Ilha da Restinga, foram realizadas vistorias in loco bimestralmente e nas marés baixas, entre agosto e dezembro de 2018, visando assegurar uma melhor segurança à pesquisa como também a facilidade de deslocamento e coleta de material. Como forma de sistematizar os pontos de coleta fez-se necessário delimitar o espaço a ser pesquisado. A partir do ponto inicial, o píer da Ilha da Restinga, tem-se o divisor das áreas denominadas Restinga de Cima e Restinga de Baixo, as quais cobrem uma faixa litorânea de 500 metros. Nessa faixa, foi escolhido o ponto de maior acúmulo de resíduos, que após georeferenciado ficou definido como ponto de coleta, o qual foi delineado por uma circunferência de 30 metros de diâmetro, onde foram coletados todos os resíduos encontrados, além das amostra de água e solo.

A metodologia utilizada neste trabalho para a identificação e coleta de resíduos sólidos presentes na costa leste da Ilha da Restinga baseia-se no método de Mariano et al (2000). Este método usa a exploração a pé com o equipamentos de coleta, em linha paralela à linha do rio cobrindo uma determinada zona costeira. Os resíduos coletados foram acondicionados em sacos previamente identificados, fotografados e registrados em planilhas de campo que facilitaram a identificação da área percorrida, do pesquisador, da data, da hora inicial e final do levantamento e do saco acondicionante.

Os sacos foram pesados uma balança digital portátil com gancho com capacidade de até 50 Kg da marca SQ, por três vezes devidamente registradas em planilha a fim de que se obtivesse um resultado mais preciso através da média aritmética.

Em laboratório com a mesma balança, os sacos foram novamente pesados, pelo mesmo método de pesagem de campo, para que fossem avaliadas as possíveis perdas de umidade. Fez-se a catalogação do material, e a quantificação e classificação dos resíduos conforme as normas da ABNT 10004/2004, para em seguida, encaminhá-los para tratamento ou disposição final ambientalmente adequada estabelecida no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do IFPB Campus de Cabedelo.

Os resíduos foram caracterizados de acordo com os componentes:

- Saco plástico
- PET
- Papel
- Metal
- Madeira
- Nylon
- Couro
- Vidro
- Espuma
- Isopor
- Borracha
- Tecido

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os objetivos estabelecidos, neste item serão apresentados os resultados e discussões sobre os resíduos sólidos encalhados na ilha da restinga.

Seguindo a metodologia proposta, procedeu-se primeiramente, na visita de reconhecimento a escolha do ponto de maior acúmulo de resíduos (Figura 1) dentro da faixa litorânea de 500 metros

entre a Restinga de Cima e a de Baixo. Dentro dessa faixa selecionou-se o ponto de maior acúmulo de resíduos sólidos e dele marcou-se a área cujo raio é 30 metros.

Figura 1. Imagem aérea com a localização da Ilha da Restinga e do ponto de coleta de resíduos



Fonte: Autores, 2019.

A Figura 1 mostra o ponto onde foram realizadas as coletas. Com o GPS, marcou-se o ponto de maior acúmulo de resíduos e de acordo com as coordenadas foram realizadas as coletas durante os meses de agosto, outubro e dezembro de 2018. Ao observar a figura, pode-se perceber que o ponto da coleta apresenta a primeira curvatura da Ilha, assim, tendo a maior facilidade de os resíduos ficarem encalhados na sua costa.

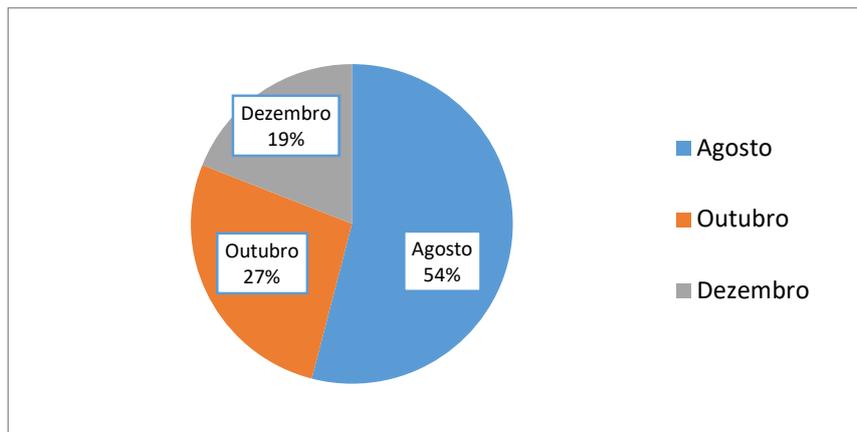
Por se tratar de uma ilha desabitada com funcionamento apenas para receptivo de turismo ecológico nos fins de semana e Educação Ambiental, ela não possui grande interferência antrópica local na geração de resíduos. Contudo, devido a sua localização no estuário de um grande rio da Paraíba, a ilha recebe uma grande massa de resíduos carregados pela força na correnteza na curvatura do rio e eis o cerne da pesquisa. Os resíduos encalhados na ilha são de tipos bem diversificados, porém, quanto a origem, a classificação predominante é a de resíduos domiciliares. Como são carregados pelo fluxo do rio, não há resíduos orgânicos, e o material orgânico existente é oriundo vegetação nativa da área.

Os resíduos encalhados na Ilha da Restinga são sobremaneira variáveis em função do despejo por parte de comunidades encontradas a montante do rio. Para haver uma melhor gestão dos resíduos sólidos urbanos transportados pelo rio é preciso conhecê-los de forma a identificar os possíveis geradores e enfim criar estratégias que mitiguem a prática. Para isto, a caracterização gravimétrica dos mesmos é essencial, visto que a gravimetria é a determinação dos constituintes dos resíduos sólidos e de suas respectivas percentagens em peso e volume, em uma amostra representativa (ABNT, 2004). A composição gravimétrica constitui uma informação importante na compreensão do comportamento dos resíduos e expressa percentualmente a presença de cada componente em relação ao peso total da amostra dos resíduos. Nessa perspectiva, será descrita a seguir a quantificação dos resíduos sólidos recolhidos na Ilha da Restinga no período de realização deste estudo.

4.1 Quantificação dos resíduos sólidos recolhidos na ilha da restinga

As coletas foram realizadas bimestralmente e a Figura 2 apresenta o percentual da massa total de resíduos que foi coletado em cada mês da pesquisa.

Figura 2. Visão geral do percentual de resíduos coletados nos três meses pesquisa



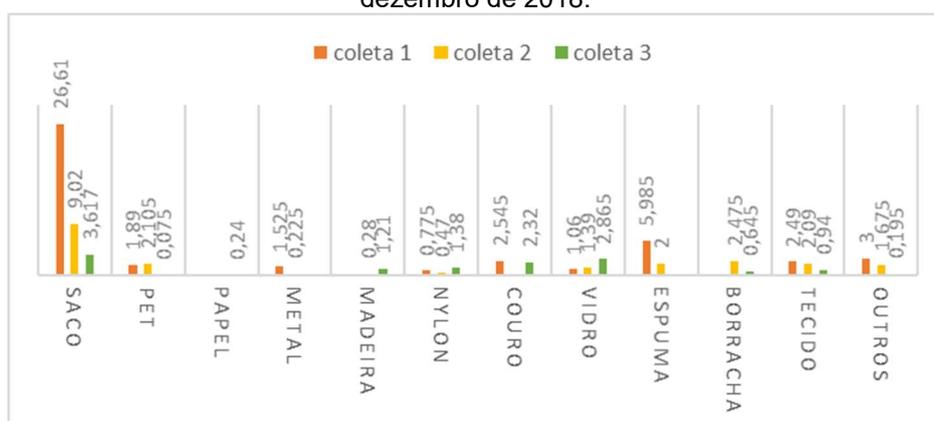
Fonte: Autores, 2019.

Ao observar a Figura 2 percebe-se que na coleta de agosto teve-se a maior quantidade de resíduos coletados. Neste período existiam muitos resíduos na ilha, possivelmente por ser um mês posterior ao mês de férias (julho), onde o fluxo de pessoas aumenta nas redondezas e por ter um maior índice pluviométrico, assim, causando enchentes nas cidades e todo o resíduo sem destinação final correta tende a ser carregado para os rios.

Nos meses de outubro e dezembro foi retirada do local uma quantidade menor de resíduos, provavelmente, essa diminuição se deu devido a ocorrência das coletas do projeto, não deixando que permanecessem por muito tempo os resíduos encalhados, com isso, diminuindo a poluição no local na pesquisa.

A poluição nos rios urbanos é um problema que vem se intensificando a cada dia, o descarte inadequado e a ineficiência dos órgãos públicos com a questão dos resíduos sólidos faz com que esse quadro piore. A Figura 3, descreve um panorama com a quantidade de cada material coletado e sua evolução ou redução durante os meses de coleta.

Figura 3. Massa (kg) de todos os resíduos coletados durante as três coletas nos meses agosto, outubro e dezembro de 2018.



Fonte: Autores, 2019.

Ao observar a Figura 3 pode-se perceber que o saco plástico, o PET, metal, couro, espuma, borracha, tecido e outros, foram diminuindo durante os três meses de coleta. O material que mais se destaca é o saco plástico, que é um resíduo muito presente em todos os lugares, principalmente por ser um descartável utilizado principalmente para acondicionar os seus resíduos domiciliares. Os materiais que apresentaram aumento em suas quantidades foram, o nylon, madeira e o vidro. Dentre esses resíduos, o vidro é o que mais se intensifica, pois, o seu uso é muito presente na

sociedade, na maioria das vezes sendo o armazenamento de bebidas alcóolicas, que são consumidas de forma expressiva em áreas turísticas e de esportes náuticos. O nylon teve um pequeno aumento, sendo ele, proveniente da pesca, visto que as proximidades da Ilha da Restinga são frequentadas por muitos pescadores, e, infelizmente, alguns materiais utilizados durante a atividade pesqueira são lançados no rio.

4.2 Características dos resíduos sólidos recolhidos na Ilha da Restinga

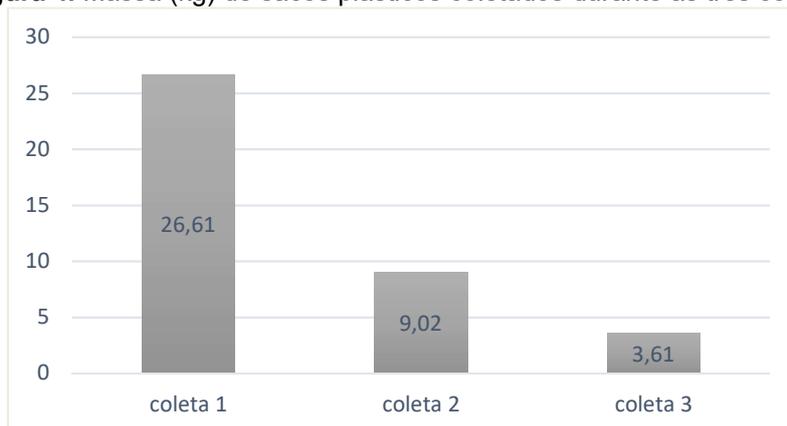
Para uma melhor gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é preciso conhecer o produto gerado, ou seja, qual tipo e quantidade de material descartado. Para conhecer essa produção, a melhor maneira é fazer um estudo da geração e composição gravimétrica dos resíduos sólidos através de sua caracterização física.

A caracterização de resíduos sólidos é um processo que identifica a quantidade de objetos e materiais resultantes da transformação e utilização de bens de consumo. Composição é o termo utilizado para descrever os componentes individuais que constituem um fluxo de resíduos e a sua distribuição relativa nesse grupo, recorrendo geralmente a valores percentuais em peso.

Os resíduos coletados foram categorizados segundo sua constituição. Houve diferenciação entre os tipos de plásticos, como PET e sacolas plásticas devido à grande incidência das últimas. Na fração papel foram incluídas as embalagens do tipo longa vida e o componente de inertes, resíduos da construção foi separado para materiais provenientes de restos construções como de pedras e tijolos. Em outros, foram incluídos materiais contaminados com óleos, graxas, infectantes.

“O culto ao descartável”, pilar da praticidade nas sociedades modernas, tem cobrado um custo ambiental alto [...]. “Retirar o lixo dos ambientes onde ele se acumula exige tempo, energia e espaço, logo, muito dinheiro”. Esse custo tem levado a reflexões: nunca se falou tanto em lixo, coleta seletiva, reciclagem, lixões e aterros como nos últimos anos” (ARAÚJO e COSTA, 2003, p. 64). A partir deste contexto, a Figura 4 mostra a relevância do plástico com relação aos demais resíduos coletados na ilha. O plástico por ser descartável e de baixo custo é algo que as pessoas utilizam de forma frequente e inconsequente.

Figura 4. Massa (kg) de sacos plásticos coletados durante as três coletas



Fonte: Autores, 2019.

O saco plástico é um resíduo muito presente na maioria dos ambientes, e a sua geração e utilização pode ser considerada como exacerbada. A Ilha da Restinga acaba sofrendo grande impacto, pois, a maioria desses plásticos são carregados pelas correntezas dos rios e ficam encalhados na sua costa. Na primeira coleta no mês de agosto de 2018, a quantidade de plástico retirada do local foi muito alta, pois, nenhuma atividade de coleta estava acontecendo na ilha. Ao observar a Figura 4 percebe-se a redução desse material entre as coletas de agosto a dezembro.

Plástico é o tipo de material mais comum encontrado como lixo marinho, ao caminhar nas praias facilmente encontra-se lixo plástico que certamente não foi produzido naquele local, ou seja, seu lugar de origem está bem distante, e os rios fazem esse transporte, uma vez que permeiam os centros urbanos, eles são, muitas vezes, responsáveis por levar os resíduos até o oceano. Dessa forma, vários animais são afetados por ingerirem resíduos sem ter a ideia de que não se trata de alimento. Mais de 100 milhões de peças plásticas são produzidas a cada ano e 10% destas acabam nos mares (CALDAS, 2007). A degradação do plástico é muito lenta no mar e na terra, isso significa que pode ficar por décadas na terra e no oceano causando enormes problemáticas ao meio ambiente.

Araújo e Costa (2003) observam que um grande número de pessoas não exerce os princípios básicos de cidadania e trata o espaço público como algo que não lhe pertence, causando poluição no espaço, gerando grandes impactos para a natureza.

A Figura 5 apresenta como os vidros encontrados na Ilha da Restinga se apresentaram no decorrer das coletas.

Figura 5. Massa (kg) de vidro coletado durante três meses alternados no ano de 2018, sendo eles, agosto, outubro a dezembro.

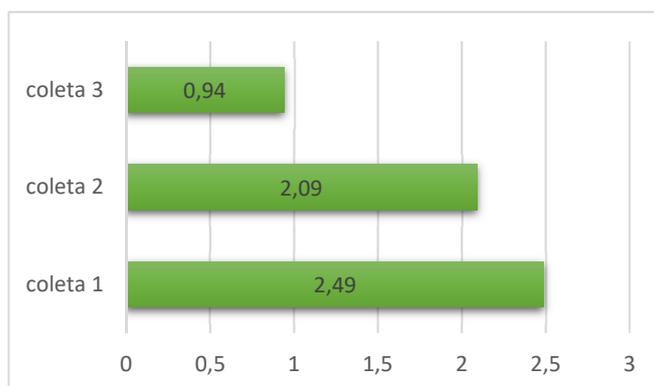


Fonte: Autores, 2019.

A Figura 5, diferente das demais apresentadas para outros tipos de resíduos coletados, mostra um aumento entre as três coletas. A presença do vidro na ilha cresceu, e apesar de não apresentar um valor muito alto em massa, merece destaque tendo em vista que trata-se de um resíduo muito comum em vários ambientes e a tendência é o aumento de sua destinação inadequada. A maioria das garrafas de vidro encontradas foram de bebidas alcólicas, algo que muitas pessoas consomem, principalmente em áreas turísticas. Esse dado se agrava ao considerar o vidro como produto de baixa degradação, isso retrata o potencial de poluição da sociedade que vive às margens do rio Paraíba.

Entre outros fatores que influenciam na produção e destinação do lixo estão, número de habitantes no território, área de produção, variação sazonal e os hábitos que a população tem. Ao observar a Figura 6, pode-se perceber que muitas pessoas ainda possuem o hábito de descartar de forma inadequada roupas que não lhe cabem mais, assim, por muitas vezes jogando nos rios ou depositando em lugares inadequados causando problemas ao meio ambiente.

Figura 06. Massa (kg) de tecidos coletados na Ilha da Restinga

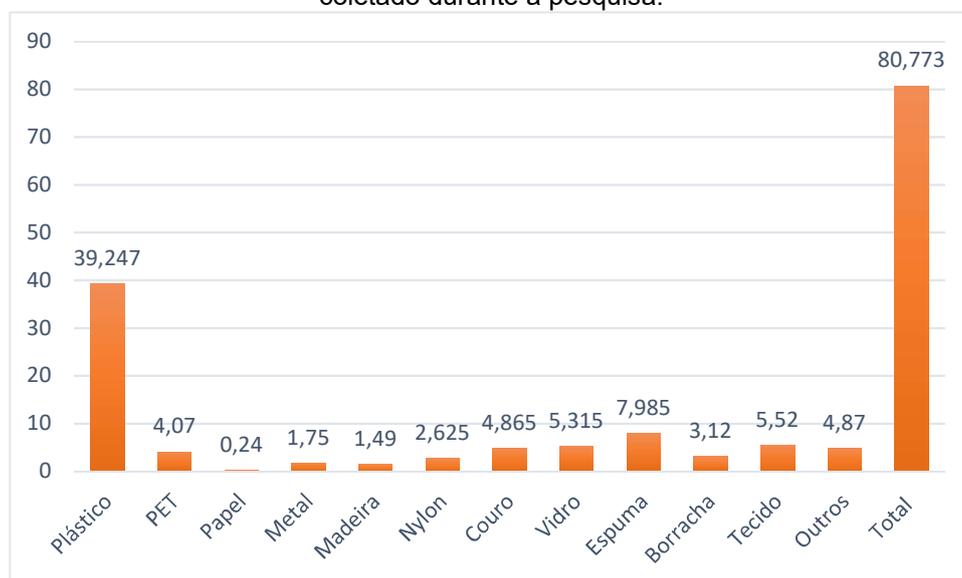


Fonte: Autores, 2019.

A Figura 6 mostra que a ocorrência de tecidos teve uma mínima diminuição entre a primeira e segunda coleta, mas na terceira teve uma considerável queda. Desses tecidos coletados, muitos são blusas e bermudas. Várias pessoas ao não utilizarem mais suas roupas por considerarem velhas, geralmente descartam nos lixos ou até mesmo jogam nos rios, o que faz chegar até a ilha e ficarem encahadas em sua costa leste.

A globalização contribui em grande escala para o aumento da quantidade de resíduos sólidos, sobretudo pela influência de consumo por meio das redes de comunicação a figura 7 mostra como essa situação é agravante na Ilha da Restinga.

Figura 7. Somatório da massa (kg) de cada resíduo coletado durante os três meses e o total de lixo coletado durante a pesquisa.



Fonte: Autores, 2019.

Através da Figura 7 pode-se ter uma análise total de resíduos coletados. Foi retirado da Ilha da Restinga mais de 80kg de resíduos, durante todas as coletas, sendo o plástico o material mais representado com mais de 39kg no total. O plástico tem sua degradabilidade muito baixa, podendo permanecer durante décadas no meio ambiente e por ser um produto barato tem um índice de produção e consumo muito alto. Pode-se destacar também, a espuma com um peso de quase 8kg coletados que na maioria das vezes eram espumas de colchões que se espalhavam os fragmentos no território da Ilha.

Muitos sapatos foram coletados e classificados como borracha, couro e alguns como tecidos por não terem a presença do solado. Foi retirado muito vidro do local, vários fragmentos dispersos, mas ainda havia a presença de muitas garrafas intactas sem nenhuma rachadura. A presença do metal, papel e a madeira foi identificada, mas estes não apresentaram grandes valores específicos. O nylon coletado, na maioria das vezes era resíduo oriundos de redes de pesca. Na categoria “outros” foram classificados como tubo de televisão, pedaços de motor de barco, pincel e lixo hospitalar, entre outros.

Ao analisar a figura 7 percebe-se ainda o quanto a sociedade ainda é despreocupada quando joga um papel na rua ou simplesmente quando lança um plástico no rio e não tem a consciência que tal atitude pode gerar grandes problemáticas ambientais. Contudo, o problema não se restringe apenas na desinformação, uma vez que existe a questão social, e infelizmente, muitas pessoas sofrem com a falta de saneamento básico, desse modo, o indivíduo que não tem a presença da coleta seletiva em seu bairro, não irá acondicionar o lixo em sua casa, assim, descartando de forma bruta nas ruas e nos rios mais próximos de sua residência.

5. CONCLUSÃO

O Rio Paraíba exerce influência sobre os resíduos que encalham na Ilha da Restinga. Isso porque a correnteza do rio possui mais força na curvatura próxima da ilha, e essa característica propicia uma impulsão dos resíduos para as encostas. Outra consideração importante é a influência das altas e baixas estações da maré, uma vez que foi identificado que, os mesmos resíduos que são trazidos pela maré, também são levados pela mesma. Isso ocorre sempre que a maré está em alta. Com isso ocorrem também, as lixiviações das barreiras da Ilha da Restinga causando encobrimento por terra dos resíduos já expostos na ilha, o que dificulta ainda mais um número exato de massas residuais desta área. Como forma de atestar estas particularidades foi realizada uma rota em volta de toda a ilha por meio de navegação para constar e observar se as condições eram as mesmas, comparando com a área de pesquisa delimitada. E concluiu-se que a área pesquisada é de fato a mais poluída com a presença de resíduos diversos.

Identificou-se que há grande quantidade de resíduos encalhados na ilha, chegando a 80,77 kg no total, havendo a ocorrência de resíduos classificados pela NBR 10.004 como Classe I ou Perigosos e Classe II-B ou Não Perigosos Inertes.

A partir da realização da caracterização e da análise dos resíduos sólidos, observou-se que os materiais com maior incidência foram o plástico, o vidro e o tecido, que de acordo com as normas de classificação da ABNT, configuram-se como resíduos não inertes e inertes, de possível origem doméstica e comercial.

Para conclusões mais precisas sobre a interferência dos resíduos sólidos no ambiente aquático, é necessário um monitoramento da qualidade da água, com análise de parâmetros como a demanda bioquímica de oxigênio, fósforo, demanda química de oxigênio e oxigênio dissolvido, além das análises de presença de zooplâncton e fitoplâncton.

Além dos impactos causados em seu ecossistema e biodiversidade, o ecoturismo na Ilha, que também já sofre as consequências deste problema, pode tornar-se inviável devido a presença de tamanha quantidade de resíduos e o incômodo gerado por estes aos visitantes. Tendo em vista toda esta problemática e estando consciente da importância da conservação ambiental para todos os seres que habitam e dependem deste ecossistema, faz-se necessário que o Órgão Público responsável desenvolva um planejamento ambiental adequado, que contemple e mitigue os impactos identificados na Ilha da Restinga.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004: resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 71p. 2004^a

- ARAÚJO, Maria Christina B.; COSTA, Mônica Ferreira. **Lixo no ambiente marinho**. Ciência Hoje - vol. 32, nº 191, março de 2003.
- BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: . Acesso em: 8 out. 2010.
- CALDAS, A. H. M. **Análise da disposição de resíduos sólidos e da percepção dos usuários em áreas costeiras-um potencial de degradação ambiental**. v. 40, p. 630, 2007.
- FUNASA-FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. 2009.
- MARIANO, C.V.; SANTOS, I.R; ABSALONSEN, L.; SCHILLER, R.V. Elaboração e Avaliação de um Método para Classificação e Quantificação de Resíduos Sólidos Presentes em Ambientes Praias-Varredura. XIII SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA. Itajaí-SC, **Anais**. 2000. 54-56
- SANTOS, C. L.; SOUZA, A. S; VITAL, S. R. O; GIRÃO, O. WANDERLEY. L. S. A. Impactos da urbanização em bacias hidrográficas: o caso da bacia do rio Jaguaribe, cidade de João Pessoa/PB. **REGNE**, vol. 2. Nº especial (2016)
- TUCCI, Carlos E. M. **Gestão das águas no Brasil**. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura (UNESCO). Brasília. 2001.



10 FORUM INTERNACIONAL
DE RESÍDUOS SÓLIDOS

12 a 14 de Junho de 2019
João Pessoa - PB - BRASIL

