

VI-247 - ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ENCALHADOS NA COSTA LESTE DA ILHA DA RESTINGA – CABEDELO/PB E SEUS EFEITOS NO AMBIENTE TERRESTRE E AQUÁTICO

Cristine Helena Limeira Pimentel⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba. Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - campus Cabedelo.

Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba. Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia. Professor Adjunto da Universidade Federal da Paraíba.

Maiara Gabrielle de Souza Melo⁽³⁾

Gestora Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Pernambuco. Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - campus Cabedelo.

Thiago Leite de Melo Ruffo⁽⁴⁾

Biólogo pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba. Doutor em Educação pela Universidade Federal da Paraíba. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - campus Cabedelo

Endereço⁽¹⁾: Rua Santa Rita de Cássia, 1900 - Jardim Camboinha - Cabedelo - PB - CEP: 58103-772 - Brasil - Tel: (83) 3248-5400 - e-mail: cristine.pimentel@ifpb.edu.br

RESUMO

Decorrente do processo de urbanização e do acelerado crescimento populacional, o aumento na geração de resíduos sólidos e os seus descartes inadequados são constantes. A Ilha da Restinga, por estar situada na foz do Rio Paraíba, acaba por tornar-se alvo destes resíduos, que são trazidos pela correnteza e estão presentes em toda a costa leste da ilha, onde o rio apresenta uma curvatura em seu curso. A ilha caracteriza-se pela heterogeneidade do ambiente, que detém áreas de Mata Atlântica, dunas, restinga, manguezal, assim como locais de 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 ponto turístico, vem causando forte impacto em seu público visitante devido à vasta quantidade e variedade de resíduos sólidos. Além das atividades de ecoturismo que são realizadas na ilha, 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 e os impactos causados por eles, através da coleta, caracterização e análise de resíduos e das coletas de amostras de água para análise de parâmetros de qualidade. Assim, observou-se que os parâmetros de qualidade da água analisados foram insuficientes para determinar a interferência dos resíduos no ambiente aquático, porém, a partir da grande quantidade e variedade de resíduos sólidos presentes na ilha, torna-se impossível negar que o ecossistema está sofrendo drasticamente com a poluição.

PALAVRAS-CHAVE: Ilha da Restinga, Resíduos Sólidos, Rio Paraíba, Poluição, Urbanização, Ecossistemas.

INTRODUÇÃO

A Ilha da Restinga é o nome de 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.

Em pesquisa realizada, Córdula e Nascimento (2012) constataram uma grande variedade de resíduos encalhados na costa leste da ilha, mais precisamente no local onde o curso do rio faz uma curvatura. Todo esse

resíduo causa poluição visual e incômodo aos praticantes de trilhas ecológicas e eventos da Ilha da Restinga que objetivam a aproximação das pessoas com a natureza, com a diversidade da biota e despertam o interesse e a valorização do meio ambiente, que são princípios do ecoturismo e a Educação Ambiental (EA). Além da poluição visual, a maior consequência desses resíduos provenientes do rio é a poluição da água e a redução da diversidade de animais, plantas e microorganismos em geral.

Nesse sentido, são fundamentais ações mitigadoras que auxiliem na conservação desses ecossistemas, tendo em vista que o quadro de perda de biodiversidade que se observa no país e na Paraíba. O estuário da ilha é utilizado para a extração de diversos organismos, e comunidades de pescadores vivem e exploram os seus recursos. A produção de organismos aquáticos em ambientes controlados, por meio de técnicas específicas, é uma atividade econômica de grande importância que caminha em expansão e engloba dimensões sociais, econômicas, ambientais e políticas.

Sabe-se que certos materiais presentes no lixo urbano que atingem os rios podem levar dias, meses e até milhares de anos para se decompor naturalmente, contaminando assim o ambiente e prejudicando de diversas formas e intensidades a todos que dependem deste para sobreviver. Um tratamento adequado a esse material mostra-se então de extrema importância, porém antes desse tratamento faz-se necessário conhecer os impactos que os resíduos carregados pelo Rio Paraíba estão causando. Diante desse quadro essa pesquisa visou investigar que efeitos os resíduos que estão sendo encalhados na Ilha da Restinga causam àquele meio?

O grande volume de resíduos transportados pelo rio Paraíba vem a se tornar mais evidente nas proximidades da sua foz, próximo a 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. A contaminação deste ambiente por resíduos pode implicar na perda de habitat 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 depende dele para sua sobrevivência, pois os peixes e crustáceos desse ecossistema são a fonte principal de renda para suas famílias.

A pesquisa em tela foi importante para o estudo da relação entre o acúmulo de resíduos e seus impactos na água e no solo das margens do rio Paraíba, 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 ainda 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 nesta localidade.

OBJETIVOS

Analisar os resíduos sólidos encalhados na costa leste da Ilha da Restinga - Cabedelo/PB e seus efeitos no ambiente terrestre e aquático.

Objetivos específicos:

- Recolher os resíduos encalhados na costa leste da Ilha da Restinga.
- Quantificar e caracterizar os resíduos sólidos recolhidos quanto as normas da ABNT.
- Constatar interferência do acúmulo de resíduos no solo e na água da costa leste da Ilha da Restinga.

MATERIAIS E MÉTODOS

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 dos índices de massas residuais, de água e de solo 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 é delimitado por uma circunferência de 30 metros de diâmetro, onde foram coletados todos os resíduos encontrados, além das amostra de água.

A metodologia utilizada neste trabalho para a identificação e coleta de resíduos sólidos presentes na costa leste da Ilha da Restinga baseou-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 tenha 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 sejam avaliadas as possíveis perdas de umidade. Fez-se a catalogação do material, classificação e quantificação dos resíduos conforme as normas da ABNT, mais precisamente a 10004/2004, para em seguida encaminhá-los para tratamento ou disposição final ambientalmente adequada estabelecida no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus de Cabedelo.

Também foram realizadas coletas bimestrais de amostras de água para análises físico-químicas. As análises foram realizadas em triplicata e seguiram a metodologia indicada pelo Manual técnico de análise de água para consumo humano (FUNASA, 1999).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Seguindo a metodologia proposta, procedeu-se primeiramente, na visita de reconhecimento a escolha do ponto de maior acúmulo de resíduos (Figura 01) 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.

A figura 1 ilustra o ponto de onde foi feita a coleta. Com o GPS, marcou-se o ponto de o maior acúmulo de resíduos e de acordo com as coordenadas foram realizadas as coletas durante os três meses. 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, a mesma não possui interferência antrópica na geração de resíduos. Devido a sua localização no estuário de um grande rio da Paraíba, ela 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, o material orgânico existente é oriundo vegetação nativa da área (Figura 2).



Figura 2: Resíduos encontrados na área de coleta da Ilha.

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.

Após a segregação e quantificação, os resíduos foram classificados de acordo com a NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004) e agrupados em treze categorias: sacolas plásticas, garrafas plásticas, papel/papelão, metal, madeira, construção civil (inertes), nylon, couro, vidro, espuma, isopor, tecido, borracha, outros (perigosos). A gravimetria dessas frações ocorreu através de separação e pesagem realizadas em laboratório com o uso de luvas e uma balança digital portátil com gancho com capacidade de até 50 kg.

QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS RECOLHIDOS NA ILHA DA RESTINGA

Para uma melhor gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é preciso conhecer o que tem sido 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.

Dentre os resíduos recolhidos na Ilha da Restinga estão:

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

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 foram separados para materiais provenientes de restos construções como de pedras e tijolos.

Tabela 1: Massa de resíduos (kg) coletados no ponto de coleta.

	Agosto	Outubro	Dezembro
Peso Total Inicial Massa (Kg)	45,975	22,522	15,76
Saco Plástico	26,61	9,02	3,617
PET	1,89	2,105	0,075
Papel	-	-	0,24
Metal	1,525	0,225	-
Madeira	-	0,28	1,21
Inertes	-	-	-
Nylon	0,775	0,47	1,38
Couro	2,545	-	2,32
Vidro	1,06	1,39	2,865
Espuma	5,985	2	-
Isopor	-	-	-
Borracha	-	2,475	0,645
Tecido	2,49	2,09	0,94
Outros	3	1,675	0,195
Peso Total Final	45,88	21,073	13,82

Fonte: Autores, 2019.

Os dados obtidos a partir das três coletas apresentaram uma grande variação, principalmente os meses de agosto e o de dezembro. Ao analisar a Tabela 01, pode-se perceber que o peso total inicial difere do peso total final. Isso acontece, pois, a primeira pesagem dos resíduos é feita *in loco*, em seguida, todo o resíduo é levado para laboratório, onde ocorre a caracterização deste. Com isso, o lixo tem perda de umidade e de partículas finas (areia), pois estava em um local cercado de água e ao ser retirado ele começa a perder a sua umidade, assim, ao ser caracterizado, separado e pesado, obtém-se um novo valor na pesagem.

No primeiro mês de coleta, em agosto, foram retirados da Ilha muitos sacos plásticos, a maioria eram embalagens de sabão e alimentos e outras embalagens que foram encontradas já não estão sendo mais fabricadas nos dias atuais. Ao observar a Tabela 1, percebe-se que não foi tabelado o Isopor, mas, esse material foi retirado da ilha durante as coletas e por ser um resíduo muito leve, a balança não apresentou o seu valor específico. Ainda sobre o mês de agosto, pode-se destacar a espuma, que, era possivelmente em sua maioria de colchões e outros materiais semelhantes e pareciam ter sido utilizadas para a lavagem de automóveis. No mês de outubro, houve a presença de borracha e madeira que não foram recolhidas no primeiro mês de coleta, ainda assim, no total foi retirado da Ilha um valor total bem inferior ao primeiro. Por último, no mês de dezembro, não se obteve um valor total muito alto de resíduos, assim, de agosto para dezembro observou-se uma queda do valor total de resíduos coletados. A Figura 3 mostra o percentual total de resíduos que foi coletado em cada mês da pesquisa.

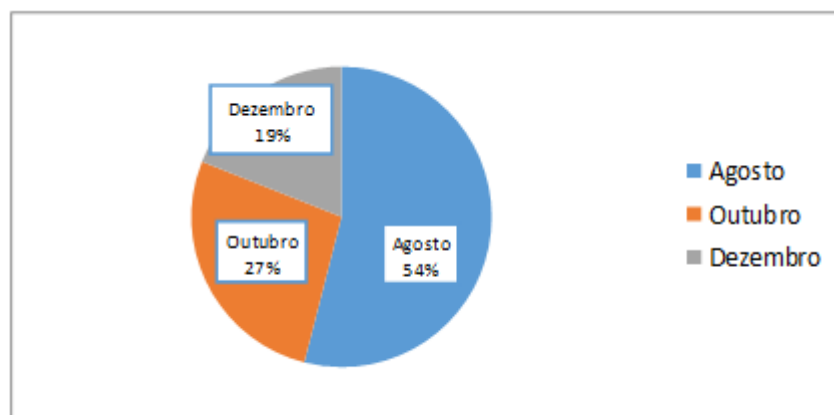


Figura 3: Visão geral do percentual de resíduos coletados durante os três meses pesquisa.

Fonte: Autores, 2019.

Ao observar a figura 3, percebe-se que em agosto teve-se grande quantidade de resíduos coletados. Possivelmente isso se deu 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, e provavelmente essa diminuição se deu devido a ocorrência das coletas do projeto, não deixando que permanecessem por muito tempo os resíduos encalhados, diminuindo a poluição no local na pesquisa.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS RECOLHIDOS NA ILHA DA RESTINGA

“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). Nessa perspectiva, a figura 4 ilustra a relevância do plástico com relação aos demais resíduos coletados na ilha. O plástico por ser descartável e barato é algo que as pessoas utilizam de forma frequente e inconsequente.

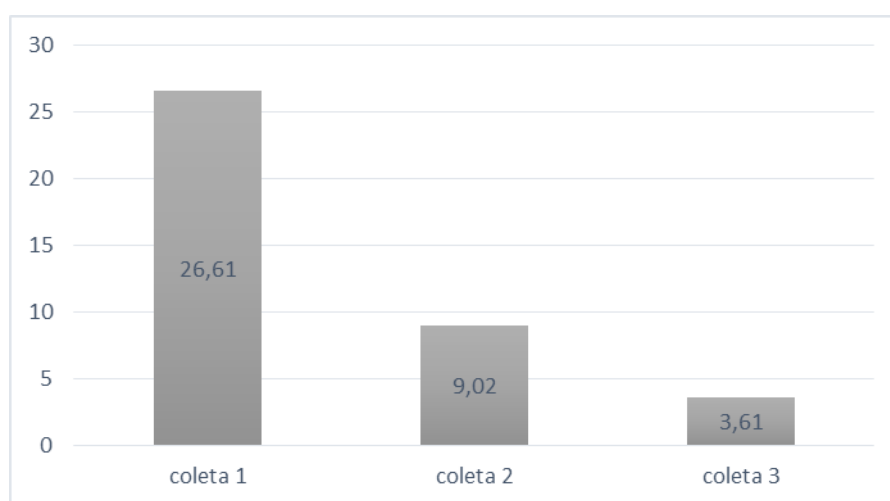


Figura 4: Massa (kg) de sacos plásticos coletados durante as três coletas

O saco plástico é um resíduo muito presente na maioria dos ambientes, devido a sua geração e utilização 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, 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 e 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 mortos 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, sem ter a mínima importância e causando poluição no espaço, assim, gerando grandes impactos para a natureza. A Figura 5 mostra como o vidro encontrado na Ilha da Restinga se apresentou no decorrer das coletas.

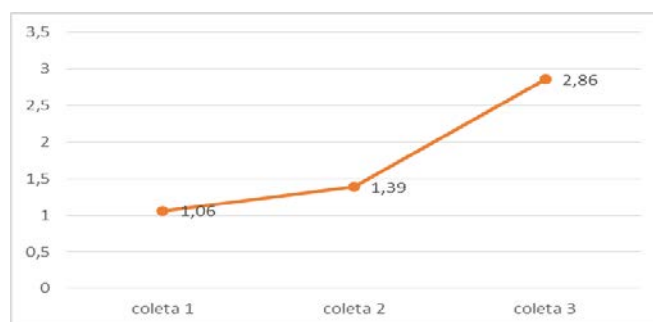


Figura 5: Massa (kg) de vidro coletado durante três meses alternados no ano de 2018, sendo eles, agosto, outubro e dezembro.

Fonte: Autores, 2019.

A figura 5, diferente das demais, apresenta um aumento entre as três coletas, demonstrando que a presença do vidro na ilha cresceu, embora não tenha obtido um valor muito alto em massa, porém, é um resíduo muito comum em vários ambientes e a tendência é aumentar. A maioria das garrafas de vidro encontradas são de bebidas alcóolicas, 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. Deve observar toda a estrutura do local, se tem a coleta seletiva, se os habitantes consomem com muita frequência e ressaltando a importância das políticas públicas voltadas para o meio ambiente e o cumprimento das mesmas. (Ryan, 1987; Corbin e Singh, 1993). 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.

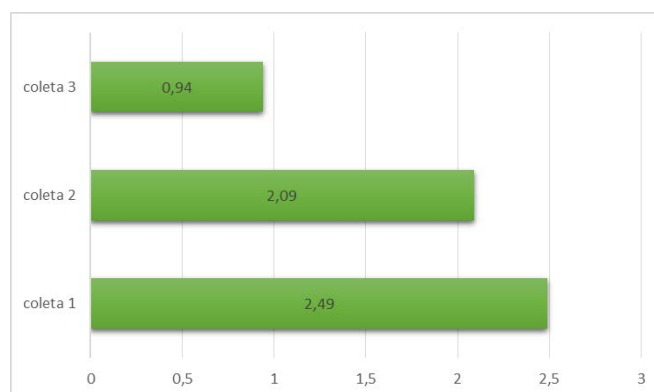


Figura 6: Massa (kg) de tecidos coletados na Ilha da Restinga
Fonte: Autores, 2019.

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, 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 encalhadas em sua costa leste.

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 se agrave. A figura 7 ilustra um panorama com a quantidade de cada material coletado e sua evolução ou redução durante os meses de coleta.

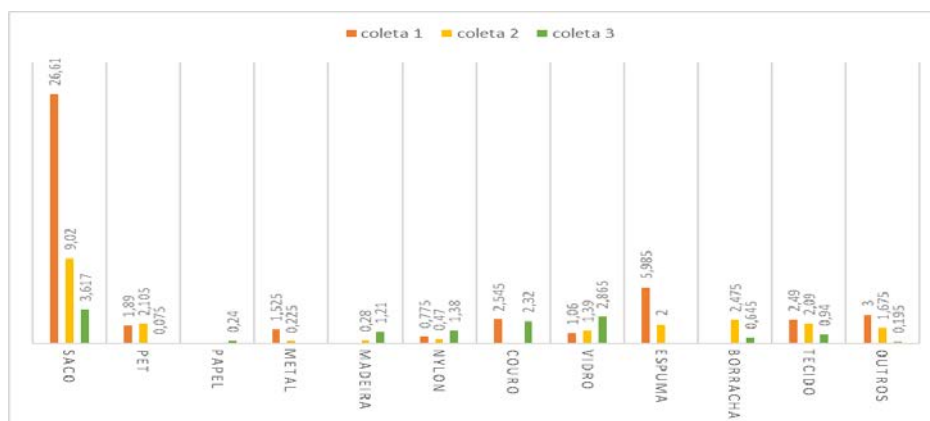


Figura 7: Massa (kg) de todos os resíduos coletados durante as três coletas nos meses agosto, outubro e dezembro de 2018.
Fonte: Autores, 2019.

Ao observar a figura 7 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 que as pessoas usam principalmente para acondicionar os seus resíduos domiciliares. Os materiais que tiveram um aumento, 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 alcoólicas, 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 pesca são lançados no rio.

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. Na perspectiva da globalização, o estilo de vida orientado para o consumo e o uso excessivo de embalagens exagerados são transferidos como modelo de comportamento dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento, dessa forma sendo uma das causas

principais para a geração dos resíduos e o crescente aumento dos desafios para solucionar os problemas dos resíduos sólidos urbanos (VALLINI, 2009). A figura 8 mostra como essa situação é agravante na Ilha da Restinga.

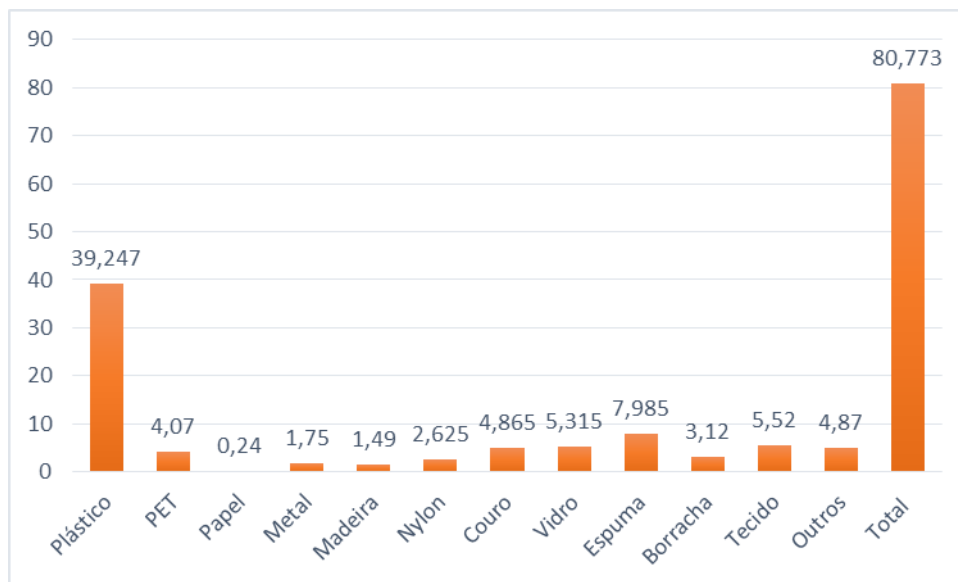


Figura 8: Somatório da massa (kg) de cada resíduo coletado durante os três meses e o total de lixo coletado durante a pesquisa.

Fonte: Autores, 2019.

Através da figura 8 pode-se ter uma análise total de resíduos coletados, ao todo, 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. Os materiais metal, papel e a madeira não apresentaram grandes valores específicos. Nos classificados como “Outros” foram encontrados tubo de televisão, pedaços de barcos, capacete, motor de barco, pincel e lixo hospitalar.

Ao analisar a figura 8 percebe-se 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 a desinformação, visto que existe a questão social e a falta de saneamento básico, muitas vezes, acarretam no descarte de resíduos sólidos de forma bruta nas ruas e nos rios mais próximos.

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DA ÁGUA NOS PONTOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA INTERFERÊNCIA NO SOLO

As práticas relacionadas ao monitoramento de qualidade de água incluíram a coleta de dados e de amostras de água em locais específicos (georreferenciados), realizada em intervalos regulares de tempo, de modo a gerar informações que possam ser utilizadas para a definição das condições presentes de qualidade da água conforme estabelecido pela Agência Nacional de Águas. A Tabela 2 abaixo mostra os dados obtidos durante as três coletas realizadas na Ilha da Restinga.

Tabela 2: Parâmetros da água do ponto de coleta.

Parâmetro	Agosto	Outubro	Dezembro
Temperatura (°C)	25,90	30	32,4
pH	6,60	5,76	7,9
Turbidez (NTU)	2,60	106	2,8
Condutividade Elétrica (ms/com)	41,64	40,03	44,68
Salinidade	33,00	37,00	37,00
Nitrito	0,5	0,5	0,5
Amônia	0,005	0,001	0,011

Fonte: Autores, 2019.

- Temperatura (°C)

Pela Tabela 02 percebe-se que não houve grande variabilidade de temperatura durante as três coletas. A mudança de temperatura é um fenômeno de ocorrência natural, mas que está sendo influenciado e intensificado através das ações antrópicas, tornando-se violentamente prejudicial para os corpos aquáticos, visto que atinge toda a macro e microbiota existentes ali, interferindo no metabolismo das comunidades, na respiração dos organismos, e na decomposição da matéria orgânica.

- Turbidez

A Ilha da Restinga apresentou o nível mínimo de turbidez no mês de agosto com 21,0 (NTU), passando para o nível máximo no mês de outubro com 106 (NTU), um aumento de 103,4 (NTU) (Tabela 02). Esta elevação de valor ocorreu possivelmente devido amostra de água ter sido coletada em um ponto mais próximo a margem do que nas demais coletas.

Além de prejudicar a fotossíntese da flora aquática ao dificultar a penetração dos raios de sol, as partículas da camada superficial aumentam a temperatura da água pela absorção de calor. As partículas podem também conter pesticidas e nutrientes, o que irá impactar negativamente a fauna local.

- Condutividade Elétrica

Na Tabela 02 também estão apresentados os dados da condutividade elétrica, a qual mostrou oscilações de 41,64 em agosto, 40,03 em outubro e 44,68 em dezembro. Apesar de não existir um valor máximo permitido para este parâmetro na legislação brasileira, ele é considerado um indicativo importante de poluição por efluentes residenciais e industriais e depende dos valores da temperatura.

O maior resultado da condutividade elétrica foi obtido no mês de dezembro, assim como o nível da temperatura alcançou seu valor máximo também no mês de dezembro. Tais alterações podem indicar uma possível fonte de poluição. Há possibilidade desta oscilação ter ocorrido devido o mês de dezembro tratar-se de um mês inicial de férias, em que, tanto a rotina da população, quanto atividades turísticas, industriais e comerciais se intensificam, consequentemente, gerando um expressivo aumento da poluição que acomete o rio.

- Amônia

Observou-se a variação da amônia entre 0,001 (ppm) enquanto valor mínimo para 0,011 (ppm) enquanto valor máximo (Tabela 02). Os valores obtidos foram relativamente baixos para a salinidade do corpo aquático, uma vez que a resolução CONAMA n° 357/2005 determina para algumas classes de enquadramento do corpo aquático valores entre 0,07 e 0,20 mg/L e em outras não determina valor máximo.

- Nitrito

A Ilha da Restinga apresentou um padrão nos valores de nitrito com 0,50 (ppm) nas três coletas (Tabela 02). O nitrito é responsável pela oxidação da amônia através da ação das bactérias nitrificantes e é uma substância considerada ainda mais tóxica que a amônia. Partindo da resolução do CONAMA n° 410/2009 não é possível concluir com exatidão o valor máximo permitido para este parâmetro neste caso, pois depende da classe à qual o corpo aquático pertence, porém, a resolução define valores entre 0,4 e 0,7 mg/L para algumas classes e não especifica valores para outras.

- Salinidade

Os resultados da salinidade apresentaram o menor valor na primeira coleta, no mês de agosto, com 33% e tiveram um aumento de 4% nos resultados das coletas posteriores, outubro e dezembro com 37%. Durante as três coletas a salinidade apresentou-se igual ou acima de 30% classificando as águas do corpo aquático da área de estudo como águas salinas, segundo a resolução do CONAMA n° 357/2005.

Apesar da área analisada localizar-se em um rio, as amostras apresentaram valores acima do considerado normal para águas salobras (segundo a resolução 357/2005 CONAMA), isso deve-se ao fato de estar localizada próxima a foz do rio, o qual desagua no oceano Atlântico, apresentando assim áreas estuarinas, abrigando amplas espécies de fauna e da flora.

- pH

As análises do pH realizadas no pHmêtro são os resultados levados em consideração nesta análise e exibiram números que mostram que ao longo das coletas a água transita de ácida para alcalina entre a primeira e a última coleta.

A água do rio no ponto de coleta dos resíduos, teve como menor valor 5,7 na segunda coleta e obteve como valor máximo o pH 7,9 em dezembro. A ocorrência de tal elevação pode ter se dado devido excesso de matéria orgânica em decomposição.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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 da restinga, 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.

Assim pode-se concluir que há uma 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.

A análise dos parâmetros físico-químicos da água do Rio Paraíba, que banha a Ilha da Restinga em todas as suas mediações, indicou variações de resultados nos parâmetros de salinidade, pH, turbidez e condutividade elétrica durante as coletas que, caso não tenham ocorrido naturalmente mas sim em consequência de ações antrópicas, podem influenciar negativamente os ecossistemas aquáticos e consequentemente o solo.

Para conclusões mais precisas sobre a interferência dos resíduos sólidos no ambiente aquático, é necessário um maior período de monitoramento dos parâmetros, assim como a análise de mais parâmetros como a demanda bioquímica de oxigênio, fósforo, demanda química de oxigênio e oxigênio dissolvido, além das análises de zooplâncton e fitoplâncton para parâmetros biológicos.

Desta maneira, embora as análises dos parâmetros da água não tenham sido conclusivas para determinar a interferência dos resíduos sólidos no ambiente aquático, perante o volume, a caracterização e análise dos resíduos sólidos encalhados na costa leste da ilha, torna-se impossível negar a poluição e os impactos causados ao ecossistema do local.

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 BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004: resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 71p. 2004^a
2. ARAÚJO, Maria Christina B.; COSTA, Mônica Ferreira. **Lixo no ambiente marinho**. Ciência Hoje - vol. 32, nº 191, março de 2003.
3. BRASIL. **Resolução CONAMA 357**, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: . Acesso em: 8 out. 2010.
4. 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.
5. CANANÉA, Fernando Abath. **Educação Dialoga. João Pessoa: IMPRELL**, p. 63-80, 2012.
6. CÓRDULA, Eduardo Beltrão de Lucena; NASCIMENTO, Glória Cristina Córnelio. **A Era do Ser Ambiental**. Revista de Educação Pública, Rio de Janeiro-RJ, nº 21, jun/2012a. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/meioambiente/0034.html>. Acesso em 06 jun. 2012.
7. FUNASA-FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. 2009.
8. 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 Praiais-Varredura**. XIII SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA. Itajaí-SC, Anais. 2000. 54-56