



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - LABOMAR**  
**CURSO DE OCEANOGRAFIA**

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA DISPERSÃO DOS**  
**RESÍDUOS SÓLIDOS NA PRAIA DO MEIRELES,**  
**FORTALEZA-CE**

**Nayara de Jesus Silva**

Fortaleza-CE

2018

NAYARA DE JESUS SILVA

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA DISPERSÃO DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS NA PRAIA DO MEIRELES,  
FORTALEZA-CE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. Jean Michel Corrêa

Fortaleza-CE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S581a Silva, Nayara de Jesus.  
Análise quali-quantitativa da dispersão de resíduos sólidos na Praia do Meireles,  
Fortaleza-CE / Nayara de Jesus Silva. – 2018.  
57 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto  
de Ciências do Mar, Curso de Oceanografia, Fortaleza, 2018.  
Orientação: Prof. Dr. Jean Michel Corrêa.

1. Resíduos sólidos. 2. Praia do Meireles. 3. Plástico. I. Título.

CDD 551.46

---

NAYARA DE JESUS SILVA

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA DISPERSÃO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS NA PRAIA DO MEIRELES, FORTALEZA-CE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao curso de Oceanografia do Instituto de Ciência do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. Jean Michel Corrêa.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Jean Michel Corrêa (Orientador)**

Universidade Federal do Ceará

---

**Dr. Geny Gil Sá**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Fortaleza

---

**Prof. Ms. Jullio da Costa Batista Parente**

Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

*“A civilização existe apenas pelo  
consentimento geológico, sujeito a mudança sem aviso prévio.”*

Will Dunrant.

Dedico este trabalho à minha mãe, Marília  
ao meu cônjuge, Anderson  
e à minha irmã, Nathalie.

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Marília, e à minha irmã, Nathalie, pela perseverança, coragem e suporte em todos os momentos. Minha imensa gratidão.

Ao Anderson, meu cônjuge, pelo amor, companheirismo, cumplicidade, carinho, apoio, dedicação e valiosos conselhos, tanto pessoais quanto científicos e profissionais indispensáveis à realização desse trabalho.

Ao meu orientador Dr. Jean Michel Corrêa por sua valiosa orientação e conselhos.

Às Profs.<sup>a</sup> Dras. Rozane Marins, Sandra Santaella e Maria Oziléa que nos momentos difíceis da vida acadêmica me estenderam a mão.

Ao Prof. Dr. Rodrigo Maggioni pela oportunidade de ter sido a sua monitora na disciplina de Oceanografia Biológica I e a todos os envolvidos no laboratório CEDECAM, em especial a técnica de laboratório, Graça Coelho por sua simpatia e conselhos valiosos.

À Marinha do Brasil por guardar a nossa Amazônia Azul de forma tão exemplar. Foi um imenso prazer está a bordo e vivenciar durante 10 dias o trabalho desenvolvido pelo Comandante e toda sua tripulação do Navio-Patrolha Oceânico “Araguari”.

Ao comandante do Navio-Patrolha Oceânico “Araguari”, Ondiara Barbosa e ao Comandante Marco Antônio Carvalho pela oportunidade dada na participação da expedição de manutenção da estação científica no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Aos Oficiais da Marinha do Brasil, os Tenentes Silvestre, Nascimento, Ezequiel, Cavalcante e Matheus por sempre estarem dispostos a ajudar. E ao restante da tripulação do “Araguari” que infelizmente não lembro o nome de todos.

Aos geólogos Dra. Helenice Vital e Dr. Thomas Campos, da UFRN e em especial a Oceanógrafa Dra. Manuela Bassoi que deu-nos a oportunidade de participar do seu estudo de avistagem de cetáceos no trajeto de ida e volta do Arquipélago de São Pedro e São Paulo e de Fernando de Noronha.

Ao amigo e Advogado, Dr. Flávio Aragão Ximenes, por sempre está presente nos melhores e piores momentos que em que eu passei.

Ao Diego Guedes que mesmo distante não poderia deixar de agradecê-lo por ter me incentivado a estudar e ter se disponibilizado aos sábados, domingos e feriados a me ajudar no que fosse preciso para que eu pudesse lograr êxito no ingresso à Universidade.

Aos meus amigos do Curso de Engenharia de Pesca, Geirla, Maurício e em especial a Lídia (*in memoriam*) que foi uma grande amiga me aconselhando e incentivando a buscar novos desafios e conhecimentos.

A todos aqueles que fizeram parte da minha trajetória durante esses anos de vida acadêmica.

## RESUMO

Descrita como sendo um dos cartões postais da cidade de Fortaleza, no Estado do Ceará, a Praia do Meireles é um polo turístico nacional, que recebe uma grande quantidade de turistas, inclusive nos períodos de baixa estação por possuir cenário paradisíaco, com clima quente e ensolarado quase todo o ano, além de ser bastante frequentada durante os meses de férias. Diante desse cenário, o local é susceptível ao acúmulo de resíduos sólidos e orgânicos levados ao ambiente costeiro tanto por turistas como pela população local, acarretando, portanto, a degradação do meio ambiente. Para tanto o objetivo do presente estudo foi fazer um levantamento qualitativo dos resíduos dispersos em um trecho da areia da Praia de Iracema com o intuito de aferir a distribuição, tipo e principais características dos resíduos presentes no local de estudo. Para isso foi realizada uma visita piloto ao local para a determinação do trecho que seria alvo do estudo e as dimensões dos transectos amostrais. A área estudada apresentou como principal poluente, resíduos sólidos da categoria plástico que em termos percentuais representou 46,8% de todo o resíduo recolhido nas oito coletas realizadas sendo que no mês de, julho, a quantidade desse tipo de resíduo aumentou consideravelmente. Assim, medidas que visem à redução de resíduos sólidos em ambientes costeiros devem ser travadas entre poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil na criação, implementação e fiscalização de ações que visem à conscientização de todos os envolvidos no problema.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; Praia do Meireles; Plástico

## **ABSTRACT**

Described as one of the postcards of the city of Fortaleza, in the State of Ceará, Meireles Beach is a national tourist attraction, which receives a large number of tourists, including in the low season because of its paradisiacal scenery, sunny for most of the year. Besides being quite frequent during the holiday months. Given this scenario, the site is susceptible to the accumulation of solid and organic waste taken to the coastal environment by both tourists and the local population, thus leading to environmental degradation. Thus the objective of the study was to make a qualitative and quantitative survey of the litter dispersed in a stretch of the sand of Iracema Beach in order to ascertain the distribution, type and main characteristics of the residues present in the study site. For this, a pilot site visit was carried out to determine the stretch that would be the target of the study and the dimensions of the sample transects. The main pollutant was the solid waste of the plastic category, which represented 46.8% of all the garbage collected in the 8 collections. In July, the quantity of this type of waste increased considerably. Thus, measures aimed at the reduction of solid waste in coastal environments should be negotiated between public entities, private initiative and civil society in the creation, implementation and monitoring of actions aimed at raising awareness among all those involved in the problem.

**Keywords:** Solid waste; Iracema Beach; Plastic

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Vista de um trecho da areia da área de estudo .....	21
Figura 2 – Foto aérea da cidade de Fortaleza .....	22
Figura 3 – Bacias Hidrográficas da cidade de Fortaleza .....	24
Figura 4 – Transectos amostrais .....	27
Figura 5 – Representação esquemática das dimensões dos transectos amostrais ..	28
Figura 6 – Resíduos recolhidos .....	29
Figura 7 – Paisagem durante a coleta .....	32
Figura 8 – Diferentes itens da categoria plástico coletados em vários trechos da área de estudo .....	35
Figura 9 – Itens recolhidos ao longo das coletas: A) Meia; B) Fralda descartável; C) tecido; D) Madeira; E) Carvão e F) Tênis .....	36
Figura 10 – Itens da categoria “vidro” em diferentes trechos da área de estudo .....	37
Figura 11 – Manacial próximo ao Transecto 4 .....	40
Figura 12 – Resíduos descartados na área do Transecto 4 .....	41
Figura 13 – Manacial próximo ao Transecto 10 .....	42
Figura 14 – Resíduos presentes no Transecto 6 .....	43
Figura 15 – Resíduos orgânicos no Transecto 13 .....	44

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Distribuição percentual da quantidade e massa total de resíduos.....	30
Gráfico 2 – Distribuição percentual da quantidade e massa total de resíduos por dia de coleta .....	34
Gráfico 3 – Número de resíduos coletados por dia e separados por categorias.....	38
Gráfico 4 – Distribuição percentual da quantidade e massa total de resíduos transecto .....	42

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Quantidade total de resíduos coletados. ....	29
Tabela 2 – Totais de resíduos por dia de coleta.....	33
Tabela 3 - Quantificação do número total de resíduos recolhidos em cada transecto e o seu peso por categoria.....	39

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1 Classificação dos resíduos sólidos</b> .....	<b>17</b>
<b>1.2 Resíduos sólidos em ambientes litorâneos</b> .....	<b>19</b>
<b>1.3 Objetivos</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>20</b>
<b>1.4 Área de estudo</b> .....	<b>21</b>
<b>1.4.1 Aspectos Fisiográficos</b> .....	<b>21</b>
<b>1.4.2 Aspectos Ambientais</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4.2.1 Clima</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4.2.2 vento</b> .....	<b>23</b>
<b>1.4.2.3 Hidrografia</b> .....	<b>23</b>
<b>1.4.3 Aspectos Geomorfológicos</b> .....	<b>24</b>
<b>1.4.4 Aspectos Oceanográficos</b> .....	<b>25</b>
<b>1.4.5 Aspectos Econômicos</b> .....	<b>25</b>
<b>1.4.6 Aspectos Sociais</b> .....	<b>26</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>26</b>
<b>2.1 Etapas da pesquisa</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2 Descrição da metodologia</b> .....	<b>27</b>
<b>2.3 Processamento dos dados</b> .....	<b>28</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1 Análise quali-quantitativa dos resíduos totais</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2 Relação da dinâmica temporada da quantidade de resíduos</b> .....	<b>33</b>
<b>3.3 Relação do número de resíduos por dia de coleta</b> .....	<b>35</b>

<b>3.4 Distribuição total de resíduos por transecto .....</b>	<b>39</b>
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

Há milhares de anos, quando a população humana ainda era reduzida, o volume de resíduos produzidos pelo homem era menor e podia ser incorporados à natureza por ser de origem exclusivamente orgânicos. No entanto, o crescimento populacional ao longo dos séculos somado ao desenvolvimento tecnológico contribuiu para a geração vertiginosa de resíduos dos mais diversos tipos: biodegradáveis e não biodegradáveis.

A quantidade de resíduos gerados pelas populações modernas guarda relação não só com o nível de riqueza, refletido na capacidade econômica para consumir, mas também com os valores culturais e hábitos de vida destas. Diante dessa premissa, Neves e Crocomo (2005) expõem que a característica socioeconômica do indivíduo pode refletir em sua capacidade de gerar uma quantidade menor ou maior de resíduos sólidos.

Com intuito de verificar a relação da geração de resíduos com o nível cultural e o poder aquisitivo de uma população Godecke, Naime e Figueiredo (2012) compararam a cultura e o poder aquisitivo de americanos, de japoneses e de brasileiros e concluíram que enquanto os primeiros geravam cerca de 2 kg/hab/dia de resíduos sólidos, os japoneses – que também possuem elevado poder aquisitivo – apresentam comportamentos que resultam em uma geração significativamente menor, pouco superior a um quilograma. No entanto, os brasileiros apesar de possuírem renda per capita significativamente menor ficam próximos aos níveis de resíduos produzidos pelos japoneses com 1,07 kg/hab/dia. Essa simples comparação sinaliza que os brasileiros, apesar da renda per capita, é o quarto maior gerador de resíduos sólidos do mundo<sup>1</sup>.

Essa produção desmedida de resíduos – decorrente da grande exploração de hidrocarbonetos – remete a diversos problemas e tende a uma situação insustentável no que diz respeito ao gerenciamento desses, pois a produção desenfreada, com o objetivo de atender aos anseios da sociedade moderna, ocasiona à acumulação de uma grande quantidade de resíduos que em grande parte é superior à capacidade de eliminação e/ou decomposição pela natureza,

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://bit.ly/2eNmh3h>>. Acesso 10 dez. 2018

consequentemente, comprometendo o equilíbrio do meio ambiente e a qualidade de vida dos seres que nele vive (FARIAS, 2014).

Filho (2014) aponta alguns fatores associados à geração de resíduos, tais como:

- a. As necessidades artificiais geradas pelos ciclos dos modismos;
- b. O rápido avanço e obsolescência das novidades tecnológicas;
- c. A poluição de informação que gera necessidade de embalagens cada vez maiores e mais chamativas para produtos de consumo;
- d. O estilo de vida que tem como base o consumo de alimentos super processados.

Diante da importância do assunto, faz-se necessário conceituarmos resíduos sólidos. Assim, Souza (2016) defende que “os resíduos sólidos são materiais que resultam de processos de produção, transformação, utilização ou consumo, associados às atividades humanas ou animais, ou decorrentes de fenômenos naturais”.

Para tanto, a atual lei que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos conceitua-os como sendo:

Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (Lei 12.305, 2010, cap II, Art 3º, inciso XVI, p. 11).

A Lei supracitada foi elaborada tendo como fundamento a Constituição Federal de 1988, em seu art. 24, inciso VI que trata da proteção ao meio ambiente e controle da poluição.

Outro importante conceito consta na Norma Brasileira (NBR) 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de 2004, que estabelece:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível. (NBR 10.004, 2004, ABNT).

## 1.1 Classificação de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos são classificados por Phillippi Jr e Aguiar (2010) conforme sua origem como sendo:

- Resíduos sólidos domiciliares;
- Resíduos sólidos industriais;
- Resíduos sólidos comerciais;
- Resíduos sólidos de serviços de saúde;
- Resíduos sólidos de serviços de transporte;
- Resíduos sólidos de construção civil.

A descrição de cada uma das classificações mencionadas acima é citada na sequência.

### **Resíduos sólidos domiciliares**

Os resíduos sólidos que se originam das atividades domiciliares segundo Phillippi Jr e Aguiar (2010) “são aqueles gerados nos lares ou que, quando gerados em outras atividades, possuem características compatíveis com os gerados nos lares. Predominam os restos orgânicos e outros materiais não perigosos, reciclados ou não”.

Os principais resíduos sólidos componentes dessa categoria são representados principalmente por resíduos orgânicos, papel, plásticos, metais, vidro e outros materiais. No entanto, fatores como a época do ano, a cultura, o poder aquisitivo da população, estão diretamente ligados à variação da composição dos resíduos sólidos domiciliares. (PHILLIPPI JR; AGUIAR, 2010, p. 278).

### **Resíduos sólidos industriais**

Os resíduos sólidos industriais são os gerados tanto nos processos produtivos quanto nas atividades auxiliares, como manutenção, operação de área de utilidades, limpeza, obras e outros serviços. (PHILLIPPI JR; AGUIAR, 2010).

### **Resíduos sólidos comerciais**

Segundo Phillippi Jr e Aguiar (2010) os resíduos comerciais são:

Os gerados em estabelecimentos de comércio e prestação de serviços, tais como lojas, escritórios, bares e restaurantes. Em geral, possuem características compatíveis com os resíduos domésticos, embora sua composição possa ter proporções diferentes dos materiais. (PHILLIPPI JR; AGUIAR, 2010, p. 302).

Os resíduos dessa categoria têm características do ponto de vista qualitativo similares com aquelas dos resíduos da categoria domiciliares predominando matéria orgânica e materiais recicláveis, principalmente papel.

As proporções em que os diversos componentes são encontrados dependem da atividade comercial específica, e as quantidades geradas por estabelecimento.

### **Resíduos sólidos de serviços de saúde**

Os resíduos sólidos de serviços de saúde são aqueles gerados em hospitais, clínicas, ambulatórios e similares. Esses resíduos apresentam como principal característica estarem contaminados com agentes patogênicos. (PHILLIPPI JR; AGUIAR, 2010).

### **Resíduos sólidos de serviços de transporte**

Os resíduos sólidos de serviços de transporte são os oriundos de portos, aeroportos, terminais alfandegários de insumos utilizados nessa atividade. (VILELA, 2015).

## **Resíduos sólidos de construção civil.**

Os resíduos sólidos de construção civil são todos aqueles gerados em obras de construção civil (construção, reformas, reparos e demolições) incluindo os de preparação e escavações de terrenos para obras civis. (VILELA, 2015).

### **1.2 Resíduos sólidos em ambientes litorâneos**

O tema ganha ainda mais destaque, principalmente, quando nos referimos às áreas litorâneas – ambientes frágeis devido à sua intensa dinâmica – sendo estes expressos nos mais diversos ecossistemas como: praias, dunas, falésias, estuários e deltas.

A poluição por resíduos sólidos ameaça o equilíbrio desses ambientes tanto que pesquisas estão sendo realizadas em praias urbanas como técnicas para avaliar o estado e a quantidade de resíduos ali encontrados, pois tais dados têm como escopo fornecerem importantes informações acerca do estado de conservação do ambiente. (CHESHIRE, 2009).

Alguns fatores influenciam na produção e destinação dos resíduos sólidos em espaços litorâneos:

O número de habitantes no território, área de produção, variação sazonal dos hábitos de consumo, condição climática, hábitos e costumes, nível educacional, poder aquisitivo, frequência e eficiência do sistema de coleta, disciplina e controle dos pontos produtores, leis e regulamentações específicas com efetiva aplicação. (ARAÚJO, 2003, p. 3).

As características físicas da costa, a orientação predominante do vento e a distância de grandes centros urbanos são outros fatores que também contribuem para o acúmulo de resíduos produzidos e lançados em ambientes costeiros pela população local e/ou turistas.

O extenso litoral brasileiro, com 7.408 km de extensão e 442 mil km<sup>2</sup> de zonas costeiras (ARAÚJO, 2003) devido às características físicas e paisagísticas, possui um intenso potencial turístico atraindo turistas brasileiros e estrangeiros para as principais praias urbanas do país, especialmente nos meses de férias escolares (janeiro e julho), aumentando a preocupação dos governantes com a degradação

ambiental devido à produção, dispersão e acúmulo de resíduos sólidos gerados das atividades produtivas e consumistas destes.

A praia, por ser um espaço democrático – destinada ao lazer – é intensamente explorada como recurso turístico gerando empregos para a população local, porém Golik e Gertner (1992) apontam que como decorrência da intensa exploração, esse ambiente tem sofrido crescentes ameaças nos últimos cinquenta anos, em virtude, principalmente, do aumento do número de resíduos de materiais não biodegradáveis como, por exemplo, o plástico que é descartado tanto por moradores locais como por turistas.

Nesse contexto, a educação ambiental pode ser entendida como uma alternativa viável para diminuição relevante dos resíduos dispostos incorretamente em ambiente praias, conforme afirma Pinto *et al* (2012) ao explanar que a solução para a diminuição dos impactos causados pelos resíduos sólidos no meio ambiente passa por abrangentes e maciças campanhas de educação ambiental. Esta é uma poderosa ferramenta para difusão de conhecimento acerca do meio ambiente, de seus principais poluentes e suas consequências para os seres humanos.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Realizar a análise quali-quantitativa de resíduos sólidos na areia da Praia do Meireles, na cidade de Fortaleza/CE, para a verificação do resíduo sólido predominante.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a) Quantificar o número e a massa por composição e abundância;
- b) Quantificar o número de resíduos e a massa por categoria;
- c) Quantificar o número de resíduos e a massa por dia de coleta;
- d) Quantificar o número de resíduos e a massa por transecto.
- e) Realizar a análise gravimétrica para a determinação do percentual de cada componente em relação ao peso total de resíduo obtido.

## 1.4 Área de estudo

A área de estudo é a Praia do Meireles situada na porção norte do município de Fortaleza, capital do estado do Ceará, Brasil.

Para uma melhor compreensão do objeto de estudo, faz-se necessário conhecer alguns aspectos da cidade de Fortaleza, bem como do seu litoral.

Na Figura 1 é mostrada uma parte do trecho escolhido para o estudo.

Figura 1 – Vista de um trecho da área de estudo



Fonte: A autora (2018).

### 1.4.1 Aspectos Fisiográficos

A cidade de Fortaleza é uma das cinco cidades mais populosas do Brasil com uma área territorial absoluta equivalente a 314.9 km<sup>2</sup>, na qual residem aproximadamente 2,62 milhões de habitantes, segundo dados do IBGE (2010).

Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico e uma pequena parte do município de Caucaia; ao sul com os municípios de Maracanaú, Itaitinga, Eusébio e Pacatuba; a oeste com os municípios de Caucaia e Maracanaú; e a leste com os municípios de Eusébio, Aquiraz e o Oceano Atlântico.

Possui planície litorânea com uma altitude de aproximadamente de 16 metros. A cidade está situada entre as coordenadas geográficas de 03°41'42" e 03°53'11" latitude sul a 38°24'40" e 38°39'15" longitude oeste de Greenwich. (IPECE, 2017).

Fortaleza tem aproximadamente 34,4 quilômetros de litoral com 15 praias banhadas pelo Oceano Atlântico e segundo informações da Prefeitura Municipal de Fortaleza (2017), as praias mais frequentadas (pelos fortalezenses) são: Praia do Futuro (região leste), Praia do Meireles, Praia do Mucuripe e Praia de Iracema (região

norte); Leste-Oeste e Barra do Ceará (região oeste). A cidade caracteriza-se por possuir duas direções preferenciais de orla marítima. A primeira, de sentido leste-oeste, localizada entre o Rio Ceará e o Porto do Mucuripe, abrangendo uma extensão de 19,4 quilômetros na qual está inserida a área de estudo – a Praia do Meireles. A segunda, de sentido noroeste-sudeste, situada entre o Serviluz e a foz do Rio Pacoti, com extensão de aproximadamente 15 quilômetros. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2018).

A Figura 2 mostra uma imagem aérea da cidade de Fortaleza destacando o seu litoral.

Figura 2 - Foto aérea da cidade de Fortaleza



Fonte: <https://pwc.to/2xJTbKD>.

## **1.4.2 Aspectos Ambientais**

### **1.4.2.1 Clima**

O comportamento térmico do litoral fortalezense é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas devido à proximidade à linha do Equador. A cidade possui clima tropical quente subúmido com pequenas variações entre as temperaturas mínima e máxima com média anual de 26°C à 28°C, respectivamente, a umidade relativa média do ar é em torno de 76%, o índice pluviométrico médio anual é de 1.338,0 mm caracterizado por dois períodos distintos: um chuvoso e o outro seco. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2018; IPECE, 2018).

O primeiro semestre é definido como sendo o período chuvoso apresentando máximas pluviométricas nos meses de março e abril e o período seco compreende os meses do segundo semestre do ano.

Segundo informações do Projeto Orla da Prefeitura Municipal de Fortaleza (2018), na época mais chuvosa, entre os meses de fevereiro e maio ocorrem inundações, sendo um dos fatores dessa problemática o lixo acumulado nas galerias pluviais.

#### **1.4.2.2 Vento**

Fortaleza tem a sua temperatura amenizada por uma brisa suave e constante, bem como pela ocorrência de fortes ventos principalmente nos meses mais secos, de agosto a setembro, quando a média de velocidade dos ventos chega a superar 4 m/s. Os ventos adentram à cidade pelos canais estuarinos dos rios Cocó e Pacoti, estes canalizam às correntes de vento para o interior, amenizando o efeito do calor, (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2018).

No que se refere ao litoral de Fortaleza, o seu regime de ventos é sazonal tendo seus valores médios anuais variando de 3,0 m/s no verão e de 4,3 m/s no inverno. (PAULA *et al.*, 2015).

#### **1.4.2.3 Hidrografia**

O território de Fortaleza é composto por quatro bacias hidrográficas:

- 1) Bacia da Vertente Marítima;
- 2) Bacia do rio Cocó;
- 3) Bacia dos rios Maranguapinho / Ceará;
- 4) Bacia do rio Pacoti.

Dentre estas, a Bacia da Vertente Marítima apresenta alta densidade populacional e abriga a área litorânea de ocupação mais antiga de Fortaleza além de corresponder à faixa de dunas situadas entre as bacias dos rios Maranguapinho e Cocó com drenagem direta para o oceano sendo os principais eixos de drenagem os riachos Jacarecanga, Pajeú, Maceió e Papicu.

Segundo consta no Projeto Orla da Prefeitura Municipal de Fortaleza (2018), a Bacia da Vertente Marítima ocupa uma área de 34,54 km<sup>2</sup> e abrange os

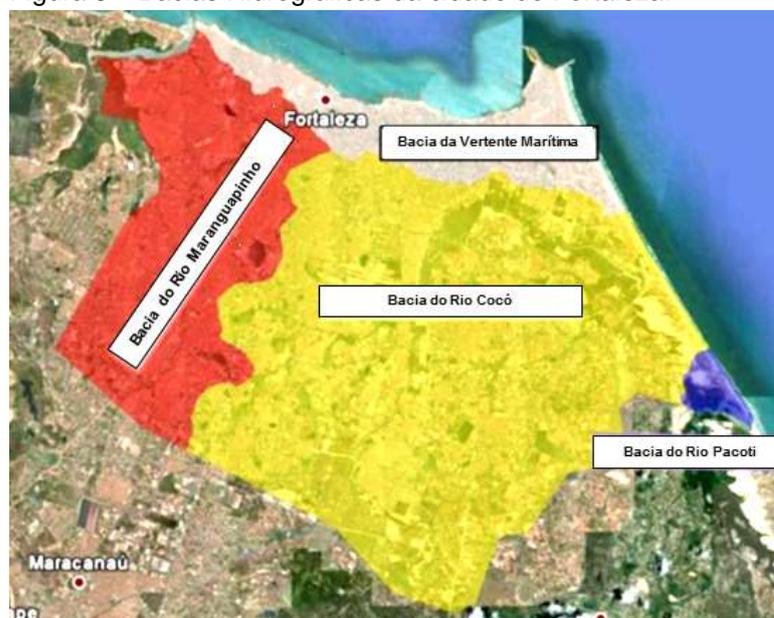
seguintes bairros: Aldeota, Mucuripe, Meireles, Praia, Moura Brasil, Farias Brito e parte dos bairros do Benfica, Joaquim Távora, Jacarecanga, Pirambu e Cocó. Nessa Bacia também estão inseridas três lagoas:

- 1) Lagoa do Mel;
- 2) Lagoa do Papicu e
- 3) Lagoa Parque da Criança.

A praia, objeto do presente estudo, está também inserida na Bacia da Vertente Marítima.

A Figura 3 mostra a delimitação territorial de cada Bacia Hidrográfica situadas na Região Metropolitana de Fortaleza.

Figura 3 – Bacias Hidrográficas da cidade de Fortaleza.



Fonte: <https://bit.ly/2QRgPg7>

### 1.4.3 Aspectos Geomorfológicos

A enorme diversidade morfológica da linha de costa inserida na Bacia Metropolitana de Fortaleza é ocasionada principalmente pelos processos erosivos decorrente do atual processo de urbanização e adensamento demográfico da cidade propiciando quadros diversos de degradação ambiental ao longo do percurso dos principais rios que deságuam no litoral de Fortaleza. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2018).

O litoral fortalezense tem suas praias formadas pelos contributos de sedimentos provenientes dos cursos fluviais formados principalmente pelas Bacias

dos rios Cocó, Pacoti e Ceará, componentes da Bacia Metropolitana, estes sedimentos são transportados pelo fluxo hidráulico até a desembocadura dos rios, principalmente no período chuvoso e distribuídos pela corrente de deriva litorânea, bem como pela contribuição dos sedimentos da Formação Barreiras (Tabuleiros Pré-litorâneos) que são submetidas às mudanças sazonais e às variações meteorológicas. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2018).

A influência do transporte sedimentar na formação de nossas praias corroborados pela atuação de outros importantes agentes dinâmicos indutores de mudanças em curto prazo da orla (correntes marítimas, ventos alísios, ondas e marés) são capazes de modificar a dinâmica do transporte do sedimento costeiro, bem como da configuração das dunas litorâneas pretéritas e atuais. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2018).

#### **1.4.4 Aspectos Oceanográficos**

A morfologia e a hidrodinâmica costeira são fortemente influenciadas pela ação das marés. Estas são caracterizadas por oscilações periódicas do nível do mar e apresentam períodos e amplitudes que variam no espaço e no tempo, além de desempenharem um papel relevante na ampliação da área de alcance das ondas contribuindo para geração de correntes em estuários, canais lagunares e em águas rasas próximas à costa. (MORAIS *et. al.*, 2006).

O litoral fortalezense possui um ambiente de meso-maré cujas amplitudes variam entre 2 e 4 metros com regime semi-diurno. (PAULA *et al.*, 2015). No que se referem às ondas, os ventos alísios determinam um trem de ondas de direção predominantemente de sul e de sudeste que, associadas à inclinação do litoral, determinam uma corrente de deriva litorânea com transporte de sedimentos de leste para oeste. (SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL II, 2009).

#### **1.4.5 Aspectos Econômicos**

A cidade de Fortaleza apresenta intenso potencial turístico o que estimula à implantação de estruturas hoteleiras e principalmente de entretenimento, com destaque para barracas de praia, lojas de artesanato e parques aquáticos.

Ao entardecer tanto os turistas como os moradores locais desfrutam da Feirinha de Artesanato localizada no calçadão da Praia do Meireles, localizada na Avenida Beira-Mar.

#### **1.4.6 Aspectos Sociais**

A densidade demográfica da cidade de Fortaleza é de aproximadamente 7.786,44 hab/km<sup>2</sup>. (IBGE, 2010). Assim, segundo Vasconcelos e Corioliano (2008), a distribuição populacional de Fortaleza se dá de forma desordenada desencadeando uma série de problemas ambientais uma vez que o poder público não tem conseguido realizar o ordenamento do crescimento da cidade de forma a impedir a degradação do meio ambiente decorrente do acúmulo generalizado de resíduos sólidos (lixo).

Em 2016, o salário médio mensal dos trabalhadores formais era de 2,7 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 32.5%. Além disso, a cidade apresenta 74% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 74.8% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 13.2% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). (IBGE, 2010).

Em nível de educação o município na posição 161 de 184 dentre as cidades do estado e na posição 4499 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Etapas da pesquisa**

A pesquisa consistiu das seguintes etapas:

1. Visita piloto à Praia do Meireles para determinação do trecho que seria alvo do estudo (ponto inicial e ponto final);
2. Determinação das dimensões dos transectos amostrais;
3. Coletas;
4. Lavagem e secagem dos materiais coletados;
5. Processamento dos dados.

## 2.2 Descrição da metodologia

A Figura 4 mostra o trecho de praia escolhido para o estudo o qual foi determinado durante visita piloto à Praia do Meireles.

Além da determinação da área de estudo, a visita também teve como finalidade a definição das dimensões dos transectos amostrais.

Figura 4 – Transectos amostrais



Fonte: A autora (2018).

Após a demarcação do trecho (ponto inicial: atrás da Feira de Artesanato e Ponto final: defronte para o prédio Ponta Mar Hotel) constatou-se que este possuía 500 metros de extensão no qual foram compartimentados 13 transectos cujas dimensões foram definidas no local como sendo de 10 metros de largura e 20 metros de comprimento totalizando, assim, 200 m<sup>2</sup> de área.

O espaçamento entre cada transecto foi definido com as mesmas dimensões dos transectos amostrais. (10 x 20).

Na Figura 5 é mostrada a representação esquemática dos transectos amostrais e sua disposição espacial.

Figura 5 – Representação esquemática das dimensões dos transectos amostrais



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Após os procedimentos citados, estabeleceu-se um calendário para a realização das coletas. Estas ocorreram quinzenalmente às segundas-feiras cuja data inicial foi em 16 de julho de 2018 e término em 22 de outubro do mesmo ano, totalizando-se, portanto, oito coletas. Também foi determinado o horário de início de cada coleta, como sendo às 6h30min da manhã.

Todos os resíduos sólidos e orgânicos encontrados foram coletados manualmente, colocados em sacos plásticos de 100 litros, retirados do local para posteriormente serem lavados e submetidos à secagem.

### 2.3 Processamento dos dados

Concluída às coletas, passou-se ao processamento dos dados os quais tiveram seus resultados expressos por meios de tabelas que reúnem os valores numericamente obtidos e de gráficos que exibem os mesmos índices, porém, em forma percentual.

Os resíduos recolhidos foram classificados em: papel, plástico, metal, vidro, orgânico, isopor e outros e a massa de cada categoria foi aferida em quilograma.

Os dados foram analisados buscando-se identificar:

- a quantidade e massa total de cada uma das categorias;
- a quantidade e massa total dos resíduos amostrados por dia de coleta;
- a quantidade e massa total de cada categoria por dia de coleta;
- a quantidade e massa total do número de resíduos por transecto.

A Figura 6 mostra alguns itens recolhidos em um transecto amostral.

Figura 6 – Resíduos recolhidos.



Fonte: A autora (2018).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Análise quali-quantitativa dos resíduos totais

Os resultados exibidos na Tabela 1 foram obtidos em oito coletas (duas em julho; duas em agosto; duas em setembro e duas em outubro) e correspondem a um estudo que teve como objetivo determinar quali-quantitativamente todos os tipos de resíduos sólidos distribuídos em treze transectos amostrais em um trecho da Praia do Meireles a fim de determinar a predominância de uma categoria como é comum na literatura.

São exibidos na Tabela 1 os valores totais da quantidade de itens amostrados durante toda a pesquisa, bem como os resultados de suas massas expressas em quilograma.

Tabela 1 – Quantidade total de resíduos coletados

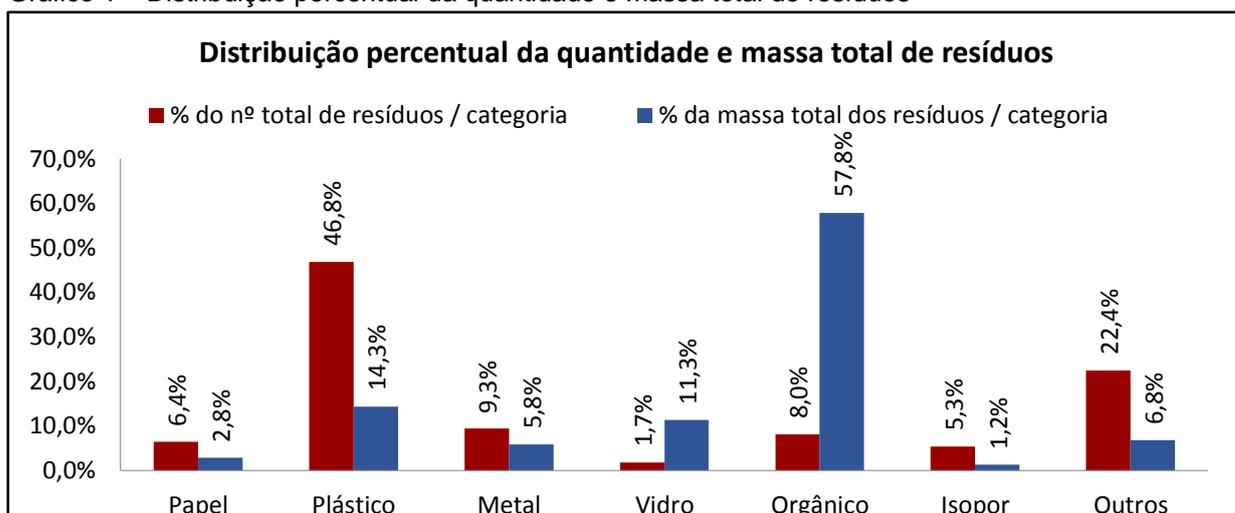
<b>Categoria</b>	<b>Número de resíduos</b>	<b>Massa (kg)</b>
<b>Papel</b>	381	1,677
<b>Plástico</b>	2.784	8,488
<b>Metal</b>	556	3,430
<b>Vidro</b>	103	6,673
<b>Orgânico</b>	478	34,244
<b>Isopor</b>	318	0,731
<b>Outros</b>	1.334	4,015
<b>TOTAL</b>	<b>5.954</b>	<b>59,257</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Nota-se que a maior quantidade de resíduos coletados foram enquadrados na categoria “plástico” com um total de 2.784 itens. Em termos percentuais essa categoria representou 46,8% do total de itens amostrados durante o estudo o que indica, portanto, a predominância do resíduo plástico no trecho estudado.

No entanto, quando se observa a massa total de resíduos, constata-se a predominância da categoria “orgânico” com 34,244 kg representando 57,8% do total de massa obtida durante a pesquisa como pode ser observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição percentual da quantidade e massa total de resíduos



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Assim como no presente trabalho em que o resíduo plástico aparece como item predominante, outros trabalhos presentes na literatura também apresentam esse resíduo como categoria dominante.

Ortiz (2010) desenvolveu uma pesquisa com a finalidade de avaliar a deposição de resíduos sólidos em praias do estado do Espírito Santo sob diferentes regimes de uso quanto à proximidade de centros urbanos, áreas portuárias, influência fluvial, proteção de unidade de conservação e praia oceânica isolada. O resultado do estudo mostrou que 77,31% dos resíduos amostrados em quatro praias do continente foram enquadrados na categoria “plástico”. No que se refere às praias oceânicas da Ilha da Trindade essa categoria representou 67,19% dos itens coletados. O autor concluiu que as praias em processo de urbanização ou já urbanizadas tem uma tendência à acumulação de resíduos. Assim como acontece na Praia do Meireles, local do presente estudo.

Magalhães e Araújo (2012) desenvolveram um estudo sobre as fontes de resíduos presentes na Praia de Tamandaré-PE em agosto e outubro de 2009 coletando 2.254 itens. O resultado obtido pelos autores mostrou que o resíduo plástico contribuiu com 50,17% do volume total de resíduos coletados indicando que esse resíduo assim como no presente estudo apareceu como categoria predominante.

Oliveira *et al* (2016) analisou, quantificou e qualificou os resíduos sólidos em praias urbanas da cidade de Fortaleza-CE, em período de baixa e alta estação (setembro e dezembro de 2008) respectivamente. Os resíduos coletados na Praia Volta da Jurema foram dividiram em 4 (quatro) categorias: plástico, metal, papel, vidro e outros resíduos e para a Praia do Náutico os resíduos foram enquadrados nas categorias plásticos ou outros resíduos, diferentemente da classificação feita no presente estudo em que os resíduos coletados foram classificados em sete categorias. No resultado dos referidos autores predominou o resíduo plástico para ambas às praias sendo 50% para a Praia Volta da Jurema no período de baixa estação (setembro de 2008) e para o período de alta estação (dezembro de 2008) o percentual obtido foi de 46,88%. Ao analisarem as amostragens realizadas na Praia do Náutico obtiveram para o período de baixa e alta estação 65,86% e 90,63%, respectivamente. Os autores concluíram que o plástico aparece como resíduo predominante e são de origem dos usuários. Nota-se que no trabalho desenvolvido por Oliveira *et al* (2016) o resultado (46,88%) para a Praia Volta da Jurema em período de baixa estação (setembro de 2008) é similar ao obtido no presente estudo (46,8%) indicando que mesmo após um período de dez anos em que se deu o estudo dos referidos autores para o atual, na região, a cidade de Fortaleza, esse resíduo continua predominando em praias urbanas do município de Fortaleza, como é o caso da Praia do Meireles.

Stelmack *et al* (2018) também estudaram a presença de resíduos sólidos em ambientes litorâneos tendo como objetivo a verificação da ocorrência de resíduo sólido na Praia Grande na Ilha de São Francisco do Sul (SC). Diferente do presente estudo, esses autores não consideraram os materiais orgânicos. Os resultados das coletas mostraram que o plástico foi o material mais expressivo representando 79,19% do peso total de todo o material coletado. Os autores concluíram, portanto, que a predominância de materiais do tipo plástico é uma realidade não só no Brasil como em diversas partes do mundo.

Assim, mesmo considerando que cada uma dessas regiões possui características diferentes como níveis de urbanização, de industrialização, de cultura, de educação e de poder econômico, os padrões quantitativos de itens recolhidos nesses ambientes têm o resíduo plástico como a categoria predominante em relação a outros itens amostrados.

Conforme Bruno e Santos (2012) o percentual de plástico encontrado em ambientes litorâneos como, por exemplo, em praias, é elevado devido a sua utilização em atividades produtivas e consumistas das atividades humanas, principalmente por ser um material de baixo custo.

Logo, o aumento na produção ao longo do tempo, a tendência à fragmentação, a fácil dispersão e a lenta degradação são outros fatores que contribuem para a predominância desse tipo de resíduos em várias regiões do Brasil. Diante disso, Araújo (2003) menciona que os problemas relacionados aos resíduos plásticos estão se tornando crônicos e globais.

Todavia ao analisarmos os valores totais de massa, observamos o predomínio da categoria “orgânico” que representou 57,8% da massa total de toda a amostragem. Na Tabela 1 observa-se que apesar do número total de resíduo orgânico ser menor (com 478 itens recolhidos) em relação ao resíduo plástico (com 2.784 itens) o total de massa do primeiro é maior (34,244 kg). Esse resultado é justificado em virtude da alta densidade dos itens que integram à referida categoria como, por exemplo, o coco mostrado na (Figura 7) que chega a pesar (0,833 kg).

Figura 7 – Pesagem durante a coleta



Fonte: A autora (2018).

Conforme Silveira (2008), as cascas de coco representam 70 a 80% do lixo de praia do nordeste, sendo a sua degradação lenta, em torno de oito anos. Assim, uma forma de reverter à situação seria o aproveitamento do resíduo do coco verde para a geração de energia por meio da produção de briquetes o que constituiu no uso sustentável de biomassa como combustível não incrementando o ter de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). (LORA, 2002).

### 3.2 Relação da dinâmica temporal da quantidade de resíduos

Na Tabela 2, são exibidos os valores totais de resíduos amostrados por dia de coleta.

Tabela 2 – Valores totais de resíduos amostrados por dia de coleta

<b>Dia da Coleta</b>	<b>Número de resíduos</b>	<b>Massa (kg)</b>
<b>16.07</b>	795	9,187
<b>30.07</b>	938	10,147
<b>13.08</b>	843	8,164
<b>27.08</b>	581	4,606
<b>10.09</b>	662	7,112
<b>24.09</b>	611	6,285
<b>08.10</b>	838	7,832
<b>22.10</b>	686	5,926
<b>TOTAL</b>	<b>5.954</b>	<b>59,257</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Dos dados expostos na Tabela 2 identifica-se que no mês de julho houve um alto índice de resíduos com destaque para o dia 30.07 em que foram coletados 938 itens. Essa quantidade, além de ser a maior obtida no mês de julho é também a maior obtida em todos os dias de coleta. Esse resultado estar relacionado ao mês de julho corresponder ao mês de férias escolares aumentando, portanto, a frequência de banhistas no local, conseqüentemente, avolumando o descarte de resíduos em locais inapropriados. Isso se justifica em virtude dos espaços litorâneos despertarem inúmeros interesses devido à sua beleza cênica atraindo, portanto, moradores locais e turistas (brasileiros e estrangeiros) como pode ser evidenciado na Praia do Meireles em Fortaleza.

Outras amostragens também apresentaram números significativos como pode ser verificado na primeira coleta do mês de agosto (13.08) em que se obteve

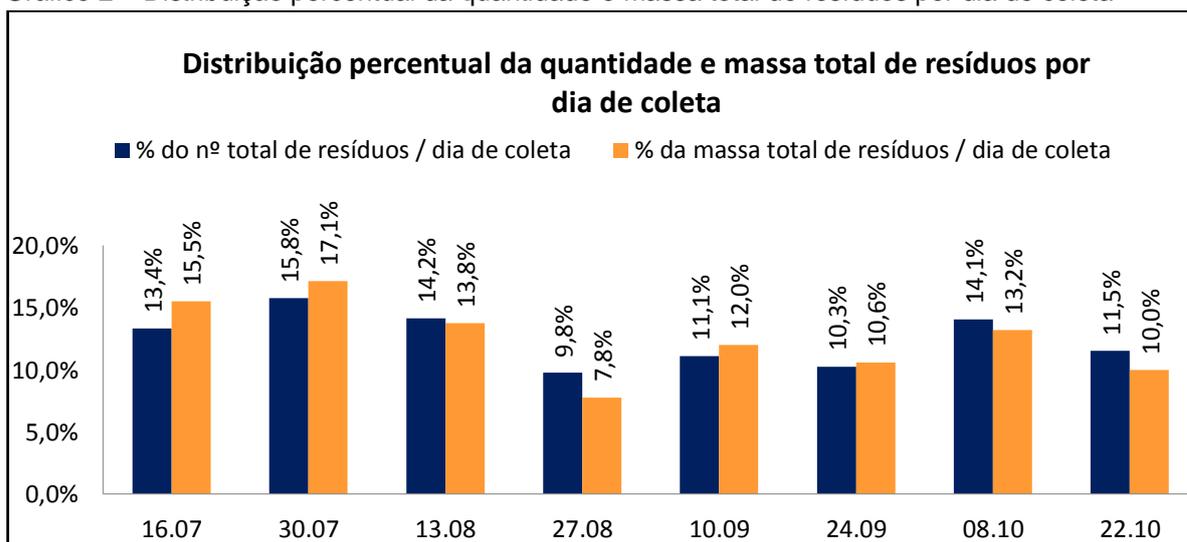
843 itens sendo essa quantidade associada ao dia anterior 12.08, em que se foi comemorado o dia dos pais e a praia por ser um espaço democrático e de lazer atrai famílias inteiras para a comemoração da referida data.

No que se refere a grande quantidade de resíduos amostrados na primeira coleta do mês de outubro (08.10) esta tem correlação com o primeiro turno da eleição (ocorrido no dia 07.10), pois segundo o Superior Tribunal Eleitoral, no município de Fortaleza o total de abstenção (para a eleição de 2018) foi de 17,33% (ou seja) 1.099.042 um milhão noventa e nove mil e quarenta duas pessoas deixaram de comparecer às urnas.

Uma observação bastante corriqueira nos dias de eleições é que grande parte das pessoas se abstêm da votação para irem à praia aumentando a produção, dispersão e acúmulo de resíduos sólidos e orgânicos em ambiente praias, nessas datas.

Observa-se do exposto da Tabela 2 que as menores quantidades de resíduos amostrados foram coletadas em períodos de baixa estação ou na ausência de datas comemorativa ou eventos no local no dia anterior à coleta.

Gráfico 2 – Distribuição percentual da quantidade e massa total de resíduos por dia de coleta



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

O Gráfico 2 exibe os valores percentuais do número total de resíduos e a massa deste em quilogramas. Nota-se que o dia em que se obteve a maior quantidade de resíduos (30.07 com 938 itens recolhidos) representou em termos percentuais do total de resíduos amostrados por dia coleta 15,5% sendo que esses 938 itens recolhidos correspondeu a 17,1% do total de massa obtida por dia de

coleta. Logo, nota-se que no referido mês o percentual do total de massa obtida é maior do que o total do número de resíduos coletados. Isso se justifica devido à quantidade de resíduo orgânico coletado nesse dia, uma vez que são resíduos com elevado peso como é o exemplo do coco mencionado anteriormente.

Para os meses subsequentes em que foram observados valores relevantes, o percentual do número total de resíduo por dia de coleta, bem como sua massa total para o dia 13.08 foi de 14,2% e 13,8%, respectivamente. Já para o dia 08.10 os valores percentuais de resíduos totais amostrados por dia de coleta, bem como o valor percentual de sua massa foi de 14,1% e 13,2%, respectivamente.

### 3.3 Relação do número de resíduos por dia de coleta

No Gráfico 3 é mostrado a relação de resíduos coletados por dia e separados por categoria. Constata-se que no mês de julho ocorreu um aumento da quantidade de plástico no trecho estudado (394 itens no dia 16.07 e 446 itens no dia 30.07). O dia 30.07 foi também o dia em que se obteve a maior quantidade de resíduos amostrados em todas as coletas.

Verifica-se que após o dia 30.07 houve uma redução do resíduo “plástico” até o dia 10.09 em que foram amostrados 258 itens, após essa dada verifica-se um aumento (no dia 08.10 com 396 itens) e em seguida uma redução (no dia 22.10 com 313 itens) do resíduo “plástico”.

A grande quantidade de plástico ocorrida no dia 30.07 está relacionada ao período de férias escolares quando aumenta à frequência de banhistas na praia, os principais itens observados no trecho de estudo nesse dia foram: canudos, embalagens plásticas de biscoitos, potes de sorvete e potes de iogurte, garrafas pet.

Apesar das variações observadas para esse tipo de resíduos, percebe-se que a categoria “plástico” predomina em todos os dias de coleta (Figura 8)

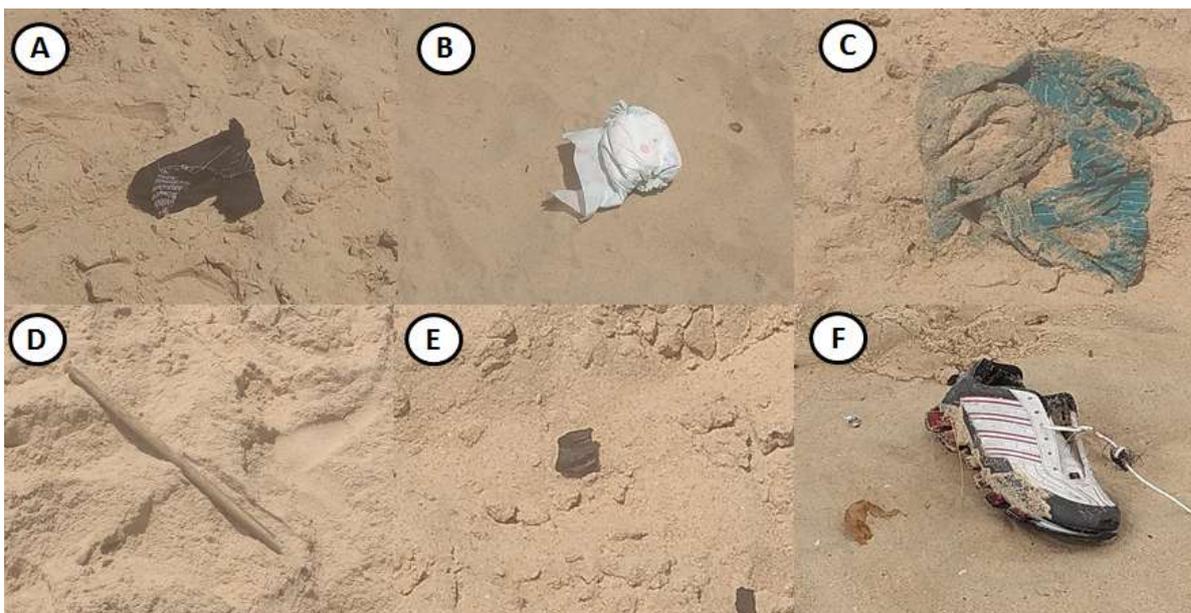
Figura 8 – Diferentes itens da categoria plástico coletados em vários trechos da área de estudo



Fonte: A autora (2018).

Assim como a categoria supramencionada, que sofre flutuações no número de resíduos amostrados, essa mesma observação pode ser feita para os itens da categoria “outros resíduos”. Assim, no mês de julho constata-se uma pequena variação da ocorrência desses resíduos sendo 190 itens no dia 16.07 e 195 no dia 30.07, sendo esse último dia o que apresentou a maior quantidade dos itens da categoria “outros resíduos”. Constata-se que após o dia 30.07 houve uma redução da ocorrência desses resíduos, aumentando novamente somente no dia 10.09 com 194 itens e novamente ocorrendo uma redução e um aumento sendo 144 itens no dia 24.09; 140 itens no dia 08.10 e 153 itens no dia 22.10, respectivamente. Portanto, observa-se que a categoria “outros resíduos” apareceu sempre como a segunda categoria predominante, em todos os dias de coletas. Isso se justifica em virtude de todos os itens que não eram enquadrados nas demais categorias serem incluídos nessa como, por exemplo: linhas, tecidos, carvão, fraldas descartáveis, tênis, madeira, etc. (Figura 9).

Figura 9 – Itens recolhidos ao longo das coletas: A) Meia; B) Fralda descartável; C) tecido; D) Madeira; E) Carvão e F) Tênis



Fonte: A autora (2018).

Outra informação que pode ser observada no Gráfico 3 é a pouca ocorrência do resíduo “vidro” esse é sempre o menos expressivo em todas os dias de coleta sendo maior quantidade obtida no dia 08.10 (25 itens) e a menor quantidade obtida no dia 13.08 com 4 itens coletados. Uma explicação para o número reduzido desse resíduo no trecho de estudo é que os estabelecimentos

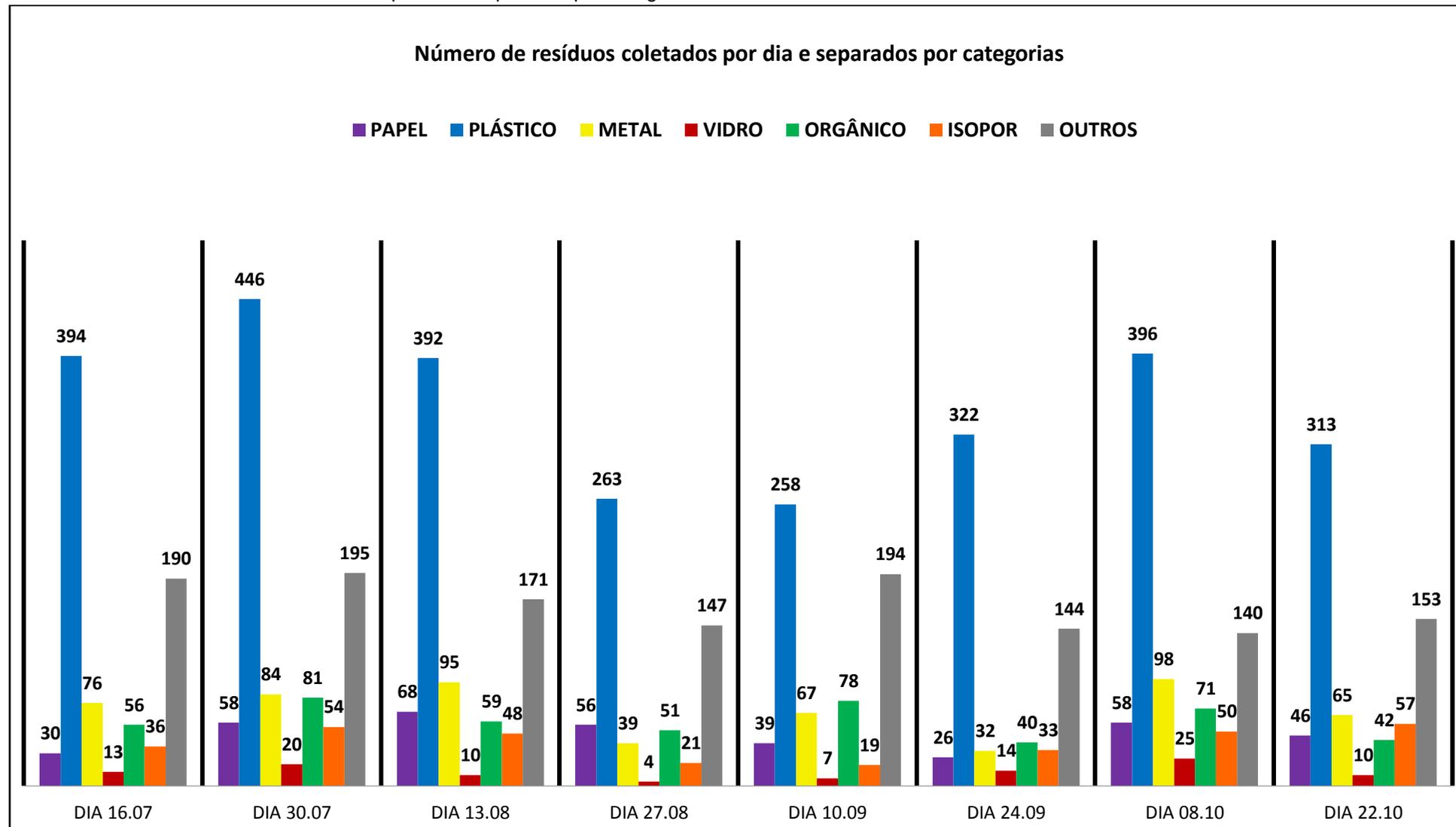
comerciais próximo ao trecho de estudo são na sua grande maioria barracas ou quiosques que preferencialmente fornecem a seus clientes produtos em embalagens plásticas ou de metal como pode ser observado no gráfico, em que o resíduo “metal” aparece em maior quantidade quando comparada à categoria “vidro”, sendo, portanto, a maior quantidade coletada no dia 08.10 com 98 itens amostrados no qual os itens dessa categoria são principalmente latas de cervejas e tampas de garrafas. Portanto, a pouca quantidade de itens da categoria “vidro” são garrafas de bebidas levadas pelos banhistas e descartada inadequadamente (Figura 10).

Figura 10 – Itens da categoria “vidro” em diferentes trechos da área de estudo



Fonte: A autora (2018).

Gráfico 3 – Número de resíduos coletados por dia e separados por categorias



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

### 3.4 Distribuição total de resíduos por transecto

A Tabela 3 exibe os números totais de resíduos coletados por transecto.

Tabela 3 – Quantificação do número total de resíduos recolhidos em cada transecto e o seu peso por categoria

<b>Transecto</b>	<b>Número total de resíduos por transecto</b>	<b>Massa (kg)</b>
<b>T01</b>	1.068	9,052
<b>T02</b>	889	8,212
<b>T03</b>	753	6,155
<b>T04</b>	52	0,481
<b>T05</b>	325	2,806
<b>T06</b>	412	5,013
<b>T07</b>	441	5,538
<b>T08</b>	404	4,007
<b>T09</b>	246	2,585
<b>T10</b>	47	0,633
<b>T11</b>	236	2,077
<b>T12</b>	496	5,833
<b>T13</b>	585	6,867
<b>TOTAL</b>	<b>5.954</b>	<b>59,257</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Nota-se a partir dos dados expostos na tabela que a maior quantidade de resíduos foram coletados no transecto 1 com 1.068 itens. O grande número de resíduos presentes nesse transecto está associado à Feira de Artesanato que ocorre todos os dias ao entardecer. Esta por ser um dos pontos turísticos mais procurados da cidade de Fortaleza tem como principais frequentadores: os ambulantes, à população residente e os turistas (brasileiros e estrangeiros) aumentando a produção de resíduos e conseqüentemente o seu descarte em locais inadequados.

Marques, Wilke e Vasconcelos (2011), estudando os impactos sócios ambientais gerados a partir da instalação da Feira de Artesanato que ocorre na Praia do Meireles, observaram que a maior reclamação entre os feirantes era a falta de lixeiras disponíveis ao longo da feira. Porém, no presente estudo foi verificado lixeiras próximas à Feira de Artesanato, contudo em quantidades insuficientes para que os turistas, os feirantes, os moradores locais e os ambulantes descartem adequadamente seus resíduos (lixo) acarretando, portanto, o acúmulo no calçadão sendo que muitos desses resíduos, principalmente o plástico, acaba sendo

transportados até a areia da praia, acumulando-se, ou mesmo sendo posteriormente transportados até o mar comprometendo seriamente a fauna marinha uma vez que esse tipo de resíduo são confundidos com águas vivas sendo este o alimento natural de tartarugas marinha comprometendo, portanto, a vida desses animais.

Uma importante observação é que na medida em que se afastou do local da Feira de Artesanato a quantidade de resíduos amostrados foi diminuindo sendo coletado no Transecto 2 (889 itens) e no Transecto 3 (753 itens). Porém ao se aproximar do Transecto 4 a quantidade de resíduos coletados diminuiu consideravelmente obtendo-se para esse Transecto (52 itens).

Esse número reduzido se deve ao fato do local em que o Transecto 4 está inserido ser próximo a um manancial, ou seja, “esgoto” (Figura 11). Esse ponto da praia não é frequentado por banhistas, pois se trata de uma área contaminada. Logo, o reduzido número de resíduos presentes nesse local está associado ao transporte de embalagens plásticas, devido à ação dos ventos, ou por pessoas que ao transitarem pelo local em uma caminhada à praia descartam os resíduos inadequadamente contaminando ainda mais o local.

Figura 11 – Manancial próximo ao Transecto 4



Fonte: A autora (2018).

Após o Transecto 4 é observado um aumento gradativo da quantidade de resíduos nos Transectos 5, 6 e 7 com 325, 412 e 441 itens coletados, respectivamente. Esses estão localizados entre as três barracas presentes no trecho de estudo. A menor quantidade de resíduos obtidos no Transecto 5 (com 325 itens amostrados) em relação aos Transectos 6 e 7 pode ser explicado por este localizar-se próximo ao manancial, observado na Figura 11. Além disso, o Transecto 5 ocorre em áreas de barracas no qual foi observado a ocorrência de cestos de lixo, no entanto, apesar da baixa frequência de banhistas nesse local nos dias em que se

deram às coletas, esses cestos se mostraram insuficientes para atender a demanda do local sendo portanto observado a dispersão de resíduos na área (Figura 12).

Figura 12 – Resíduos descartado na área do Transecto 5



Fonte: A autora (2018).

Nos Transectos 6 e 7 a quantidade total de resíduos coletados sofreu uma pequena variação. Esses estão, assim como o Transecto 5, localizados em áreas de barracas. Logo, a ocorrência dos resíduos nessas áreas está relacionado à ineficiência dos barraqueiros em oferecerem aos clientes um local adequado para o descarte dos resíduos, contudo uma medida que poderia ser adotada pelos próprios clientes seriam o armazenamento em sacos plásticos dos resíduos gerados das suas atividades consumistas para serem descartado em locais apropriados.

Quando observamos os Transectos subsequentes (8 e 9) percebemos uma redução do número de resíduos (404 itens no Transecto 8 e 256 itens no Transecto 9). Todavia, no Transecto 10 o número total de resíduo coletado cai consideravelmente para 47 itens recolhidos. Essa redução, portanto, está associada às mesmas observações verificadas no Transecto 5, em que ocorre um número reduzido de resíduos (52 itens) devido à localização próxima ao manancial. (Figura 13).

Figura 13 – Manancial próximo ao Transecto 10

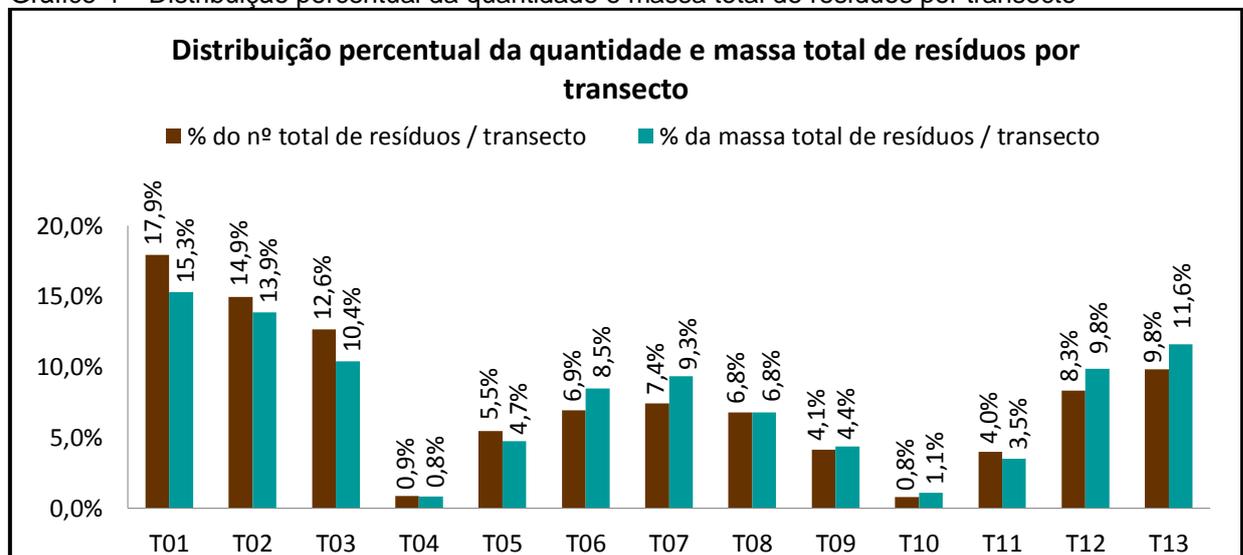


Fonte: A autora (2018).

Como foi observado nos Transectos subsequente ao Transecto 4, após o Transecto 10 ocorreu um aumento da quantidade de resíduos coletados sendo 236 itens amostrados no Transecto 11, seguido do Transecto 12 com 496 itens e o Transecto 13 com 585. Esse aumento se dá devido esses Transectos estarem localizados em área aberta e desprovida de cesto de lixo sendo comum a ocorrência de algumas atividades físicas e vendedores de cocos aumentando, portanto, a frequência de pessoas no local e conseqüentemente o descarte inadequado de resíduos na areia da praia.

O Gráfico 4 exibe os valores percentuais da quantidade e massa total de resíduos por transectos.

Gráfico 4 – Distribuição percentual da quantidade e massa total de resíduos por transecto



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

No Gráfico 4 é evidenciado a distribuição percentual da quantidade e massa total de resíduos por transectos. A partir dos dados plotados, verifica-se que o maior percentual total da quantidade de resíduos amostrados foi registrado no transecto 1, com 17,9% seguido do transecto 2, com 14,9% e transecto 3, com 12,6%. É preciso destacar que nos transectos 4 e 10 a incidência do número de resíduos é extremamente baixa, representando 0,9% e 0,8%, respectivamente.

Quanto ao percentual do total da massa dos resíduos distribuídos por transectos esse foi 15,3%; 13,9% e 10,4% para os Transectos 1, 2 e 3, respectivamente. Já o menor percentual em massa 0,9% e 1,1% para os Transectos 4 e 10, respectivamente. Observa-se que o Transecto 10 apresenta maior percentual em massa quando comparado o número de resíduo o que pode ser justificado pela ocorrência de resíduos orgânicos nessa área, uma vez que esse apresenta maior massa. Essa relação também pode ser observada nos Transectos 6 com 8,5%; Transecto 7 com 9,3%; Transecto 9 com 4,4%; Transecto 12 com 9,8% e Transecto 13 com 11,6% do total de massa obtida por transecto. O alto percentual de massa verificado nos Transecto 6, 7 e 9 está relacionado à área em que estão inseridos sendo estas as três barracas presentes no trecho de estudo, nas quais se verificam uma maior ocorrência do resíduo orgânico como, por exemplo, o coco em que apenas um itens apresenta elevada massa. (Figura14).

Figura 14 – Resíduos presentes no Transecto 6



Fonte: A autora (2018).

A maior diferença do percentual total do número de resíduos em relação a massa total foi verificada no Transecto 13 sendo o número total e a massa total obtida nesse Transecto, respectivamente 9,8% e 11,6%. Esse valor tem relação com a venda de coco próximo à área do Transecto 13 indicando que apesar do número reduzido de resíduos no local, o peso dos itens possui um valor elevado como, por exemplo, o coco mostrado na (Figura 15).

Figura 15 – Resíduos orgânicos no Transecto 13



Fonte: A autora (2018).

## 4 CONCLUSÃO

Da análise dos dados obtidos concluiu-se que a poluição por resíduos sólidos na Praia do Meireles ocorre de maneira significativa e está associada aos resíduos lançados por turistas, barraqueiros, ambulantes e moradores da região.

Os principais contaminantes são os resíduos plásticos. Esta categoria representou no estudo 46,8% do total de todos os resíduos recolhidos. Esse elevado percentual em relação às outras categorias se dá em virtude de ser um resíduo de fácil dispersão, em decorrência, principalmente, da sua baixa densidade e difícil degradação, além de ser muito utilizado no cotidiano, o que contribui severamente para a deterioração do meio ambiente costeiro. Nessa categoria os itens que apareceram com bastante frequência foram as embalagens plásticas com restos de comida deixadas por banhistas em diversos trechos, bem como canudos e copos

plásticos, estes itens tendem a se acumular e quando presos à vegetação dificilmente são retirados tanto por processos naturais (ventos) quanto pela limpeza urbana.

O mês de julho foi o que apresentou a maior quantidade total de resíduos coletados no estudo. Esse resultado estar relacionado ao mês corresponder às férias escolares aumentando, portanto, a frequência de banhistas no local. Em termos percentuais o dia 30 de julho representou 15,5% do número total de resíduos e massa total representando 17,1% de todas as coletas. Logo, nota-se que no referido mês o percentual do total de massa obtida é maior do que o total do número de resíduos coletados. Isso se justifica devido à quantidade de resíduo orgânico coletado nesse dia, uma vez que esses são resíduos que apresentam um alto valor em massa.

Quanto aos índices percentuais do número de itens por transectos observamos que as maiores quantidades foram coletadas nos transectos 1, 2 e 3. Esses valores têm relação direta com a localização dos transectos uma vez que estes estão posicionados próximos à Feira de Artesanato que ocorre todas as noites ao entardecer, atraindo turistas, ambulantes e a população local para a área, o que aumenta a incidência de descarte de resíduos em locais inapropriados. Um ponto a ser destacado é a baixa incidência de resíduos nos transectos 4 e 10, isso se dá em virtude de tais resíduos estarem localizados em frente aos mananciais, locais estes que não são frequentados por banhistas e a pouca ocorrência de resíduos que ocorrem nessa área podem estar relacionados à dinâmica de ventos que transportam resíduos para o local.

A partir do estudo é observado que a poluição vem de diversos agentes diretos e alguns indiretos. No entanto a maior parte desse problema pode ser evitada com programas de informação ambiental para os frequentadores do local (turista, barraqueiros, ambulantes e residentes locais), pois os resíduos sólidos, além de degradarem o ambiente, desequilibrando o ecossistema, atingem também todas as classes sociais e não é um problema individual e sim um problema social. Para conseguir melhores resultados faz-se necessária uma articulação entre o poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil na criação, implementação e fiscalização de ações que visem à conscientização de todos os envolvidos no problema.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. C. B. **Resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco: origens e consequências**. 2003. 104 f. Dissertação (Mestrado em ciências) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2003.

BRUNO, G. S; SANTOS, J. L. Análise qualitativa dos detritos acumulados na Praia do Cuiúba, Guarujá, SP. **Revista Ceciliana Dez**. São Paulo. Vol. 4, n. 2, 2012.

CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M.; NETO, S. C.. Biodegradação: Uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos. **Química nova na escola**. n. 22, p. 17-21. 2005.

CHESHIRE, A.C *et al.* **UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter**: UNEP Regional Seas Reports and Studies. **Technical Series IOC**, v. 186; n. 83. p. 120, 2009.

FARIAS, S. C. G. Acúmulo de deposição de lixo em ambientes costeiros: A praia oceânica de Piratininga. **Geo UERJ**. Rio de Janeiro. V. 2, n. 25, p. 276-296. 2014.

FILHO, G. T. C. F. **Avaliação de resíduos sólidos urbanos na cidade de Parintins/AM: desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS**. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente).

GODECKE, M. V; NAIME, R. H; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**. Rio Grande do Sul. V.8, n. 8, p. 1700-1712, set-dez, 2012.

GOLIK, A; GERTNER, Y. Litter on the Israeli coastline. **Marine Environmental Research**. Vol. 33, n.1, 1992, p. 1-15.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) - Censo Demográfico do Brasil.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará: Perfil Municipal de Fortaleza (2017).

LEI Nº 12.305/2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.**

LORA, E. E. S. Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte. Editora Interciência. 2 ed. Rio de Janeiro, 2002. cap 5, 63-94p.

MAGALHÃES, S. E. F; ARAÚJO, M. C. B. Lixo marinho na Praia de Tamandaré (PE – Brasil): caracterização, análise das fontes e percepção dos usuários da praia sobre o problema. **Tropical Oceanography**. Recife, v. 40, n. 2, p. 193-208, 2012.

MARQUES, J. P. M; WILKE, B. S; VASCONCELOS, F. P. Análise dos impactos socioambientais gerados a partir da instalação da Feira de Artesanato da Avenida Beira-Mar, Fortaleza, Ceará, Brasil. *Revista Geográfica de América Central*. Heredia, Costa Rica, Vol. 2, p. 1-17, 2011.

MORAIS, J. O *et al.* Erosão e progradação do litoral brasileiro – Ceará. 2006. 1ª ed.

NBR 10004. **Resíduos sólidos**: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

NEVES, E. F. N; CROCOMO, F. C. **A relação entre a pobreza e o crescimento econômico do Brasil**: uma análise via a propensão marginal a consumir. 2005.

OLIVEIRA, A. L.; MOYSÉS, G. T.; TURRA, A.. Distribuição de lixo ao longo de praias arenosas – estudo de caso na praia de Massaguaçu, Caraguatuba, SP. *Revista da Gestão Costeira Integrada*. São Paulo, V. 11, n. 1, p. 75 – 84, 2011.

OLIVEIRA, M. M. N. *et al.* Análise comparativa dos resíduos sólidos em praias urbanas de Fortaleza, Ceará, nos períodos de baixa e alta estação. 2016.

ORTIZ, L. C. Resíduos sólidos em praias do Espírito Santo sob diferentes regimes de uso. 2010. 69 f. Monografia (Graduação em Oceanografia). Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2010.

PAULA, D. P *et al.* **Análise histórica das ressacas do mar no litoral de Fortaleza (Ceará, Brasil):** origem, características e impactos., Fortaleza. p. 211 – 223, 2008.

PINTO, R. M. *et al.* Fatores sociais, econômicos e demográficos associados à geração de lixo domiciliar na cidade de belo horizonte. **REUNA**. Belo Horizonte - MG V. 17, n. 2, p. 27 – 44, 2012.

PHILIPPI JR, A; AGUIAR, A. O. **Resíduos sólidos:** características e gerenciamento. In: PHILIPPI JR., A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2010. p. 267-321.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **A cidade**. 2018.

\_\_\_\_\_. **Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima:** Projeto Orla (2018).

SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL II. **Relatório de Impacto Ambiental – RIMA:** Proteção/Recuperação da Praia de Iracema. 2009.

SILVEIRA, M. S. Aproveitamento das cascas de coco verde para produção de briquete em Salvador - BA. 2008. 164 f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo). Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2008.

STELMACK, Ê. O. *et al.* Lixo marinho em ambientes costeiros: o caso da Praia Grande na Ilha de São Francisco do Sul/SC, Brasil. **Geosul**. Florianópolis, v. 33, n. 66, p. 11-28. 2018.

SOUZA, R. Disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos em Ivinhema-MS. 2016. **Interbio**. v.10, n. 2, p. 35-46.

VASCONCELOS, F. P.; CORIOLANO, L. N. M. T. Impactos sócio-ambientais no litoral: um foco no turismo e na gestão integrada da Zona Costeira no Estado do Ceará/Brasil. **Revista de Gestão Integrada**. Vol. 8, n. 2, p. 259- 275. 2008.

TSE – Tribunal Superior Eleitoral – divulgação do resultado das eleições de 2018.

VILELA, F. R. **Biometanização**: estudo da influência do lodo e da serragem no tratamento anaeróbio da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos (FORSU). 2015. Universidade de São Paulo. 229 f. Dissertação (Mestrado).

## APÊNDICE – DADOS OBTIDOS DURANTE AS COLETAS

### DIA 16/07/2018 – Quantidade

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	6	12	9	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Plástico</b>	92	73	85	0	22	10	17	18	12	5	7	27	26
<b>Metal</b>	24	11	11	0	2	0	3	0	0	0	0	14	11
<b>Vidro</b>	0	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>Resíduo Orgânico</b>	12	6	12	0	0	1	6	2	3	3	0	7	4
<b>Isopor</b>	3	6	9	2	5	2	1	2	0	0	0	0	6
<b>Outros</b>	26	29	29	4	1	1	0	23	11	0	0	28	38
<b>Sub-total</b>	<b>163</b>	<b>144</b>	<b>158</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>76</b>	<b>88</b>

### Dia 16/07/2018 – Massa (kg)

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0,067	0,045	0,029	0,000	0,006	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Plástico</b>	0,231	0,376	0,344	0,000	0,116	0,105	0,057	0,057	0,005	0,005	0,060	0,095	0,103
<b>Metal</b>	0,068	0,133	0,174	0,000	0,027	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,047
<b>Vidro</b>	0,000	0,531	0,602	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,172
<b>Resíduo Orgânico</b>	0,698	1,103	0,048	0,000	0,000	0,453	0,591	0,444	1,023	0,011	0,000	0,227	0,662
<b>Isopor</b>	0,008	0,011	0,026	0,079	0,012	0,013	0,002	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
<b>Outros</b>	0,050	0,073	0,024	0,036	0,008	0,006	0,000	0,020	0,001	0,000	0,000	0,007	0,029
<b>Sub-total</b>	<b>1,120</b>	<b>2,270</b>	<b>1,246</b>	<b>0,115</b>	<b>0,168</b>	<b>0,576</b>	<b>0,675</b>	<b>0,533</b>	<b>1,028</b>	<b>0,016</b>	<b>0,060</b>	<b>0,364</b>	<b>1,019</b>

**Dia 30/07/2018 – Quantidade**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	12	8	9	0	4	7	2	6	0	0	0	4	6
<b>Plástico</b>	81	48	55	0	29	34	21	19	23	1	31	50	54
<b>Metal</b>	16	14	9	0	6	10	8	0	0	0	6	6	9
<b>Vidro</b>	3	1	6	0	0	3	3	0	0	0	2	0	2
<b>Resíduo Orgânico</b>	12	7	5	5	0	4	4	3	9	1	18	4	9
<b>Isopor</b>	14	9	2	2	0	4	11	0	0	0	6	0	6
<b>Outros</b>	26	24	4	0	39	34	3	2	15	3	17	16	12
<b>Sub-total</b>	<b>164</b>	<b>111</b>	<b>90</b>	<b>7</b>	<b>78</b>	<b>96</b>	<b>52</b>	<b>30</b>	<b>47</b>	<b>5</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>98</b>

**Dia 30/07/2018 – Massa (kg)**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0,031	0,023	0,016	0,000	0,014	0,012	0,013	0,011	0,000	0,000	0,000	0,015	0,031
<b>Plástico</b>	0,258	0,198	0,259	0,000	0,100	0,217	0,081	0,063	0,053	0,019	0,072	0,122	0,181
<b>Metal</b>	0,044	0,090	0,058	0,000	0,016	0,081	0,027	0,000	0,000	0,000	0,035	0,027	0,088
<b>Vidro</b>	0,161	0,123	0,224	0,000	0,000	0,202	0,171	0,000	0,000	0,000	0,109	0,000	0,280
<b>Resíduo orgânico</b>	0,551	0,065	0,667	0,045	0,000	0,404	1,081	0,367	0,289	0,006	0,062	0,721	0,869
<b>Isopor</b>	0,003	0,004	0,002	0,002	0,000	0,011	0,027	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,004
<b>Outros</b>	0,066	0,105	0,080	0,000	0,481	0,027	0,033	0,008	0,002	0,021	0,007	0,616	0,003
<b>Sub-total</b>	<b>1,111</b>	<b>0,606</b>	<b>1,304</b>	<b>0,047</b>	<b>0,610</b>	<b>0,952</b>	<b>1,432</b>	<b>0,448</b>	<b>0,343</b>	<b>0,045</b>	<b>0,298</b>	<b>1,499</b>	<b>1,455</b>

**Dia 13/08/2018 – Quantidade**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	7	12	3	6	0	6	4	1	2	5	0	8	14
<b>Plástico</b>	76	59	53	7	28	28	32	13	19	1	19	15	42
<b>Metal</b>	13	23	16	1	3	12	4	2	1	3	3	8	6
<b>Vidro</b>	5	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0
<b>Resíduo orgânico</b>	15	9	4	3	1	9	7	3	1	2	0	0	5
<b>Isopor</b>	25	14	0	0	3	4	0	0	0	0	0	2	0
<b>Outros</b>	31	24	29	0	10	18	14	1	9	3	4	3	25
<b>Sub-total</b>	<b>172</b>	<b>141</b>	<b>105</b>	<b>17</b>	<b>45</b>	<b>80</b>	<b>62</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>37</b>	<b>92</b>

**Dia 13/08/2018 – Massa (kg)**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0,037	0,066	0,005	0,044	0,000	0,028	0,010	0,013	0,022	0,020	0,000	0,038	0,061
<b>Plástico</b>	0,185	0,130	0,089	0,039	0,051	0,066	0,074	0,045	0,059	0,003	0,029	0,069	0,147
<b>Metal</b>	0,113	0,199	0,145	0,011	0,009	0,081	0,010	0,006	0,013	0,010	0,010	0,037	0,027
<b>Vidro</b>	0,297	0,000	0,000	0,000	0,000	0,089	0,069	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000
<b>Resíduo orgânico</b>	0,939	0,385	1,009	0,012	0,106	0,835	0,825	0,012	0,005	0,008	0,000	0,000	0,725
<b>Isopor</b>	0,028	0,018	0,000	0,000	0,007	0,007	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
<b>Outros</b>	0,084	0,009	0,078	0,000	0,030	0,010	0,007	0,003	0,005	0,007	0,498	0,009	0,027
<b>Sub-total</b>	<b>1,680</b>	<b>0,805</b>	<b>1,325</b>	<b>0,105</b>	<b>0,202</b>	<b>1,114</b>	<b>0,996</b>	<b>0,078</b>	<b>0,102</b>	<b>0,047</b>	<b>0,536</b>	<b>0,193</b>	<b>0,985</b>

**Dia 27/08/2018 – Quantidade**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	8	12	9	0	5	0	0	10	1	2	4	0	5
<b>Plástico</b>	47	50	34	0	7	15	22	25	5	0	11	23	24
<b>Metal</b>	14	9	0	0	0	3	0	5	2	0	0	0	6
<b>Vidro</b>	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<b>Resíduo orgânico</b>	12	8	0	0	1	3	6	5	0	0	5	3	8
<b>Isopor</b>	7	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
<b>Outros</b>	31	36	8	0	17	14	3	0	2	0	0	20	16
<b>Sub-total</b>	<b>121</b>	<b>123</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>46</b>	<b>63</b>

**DIA 27/08/2018 – Massa (kg)**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0,031	0,049	0,014	0,000	0,012	0,000	0,000	0,023	0,006	0,009	0,018	0,000	0,027
<b>Plástico</b>	0,179	0,095	0,044	0,000	0,045	0,061	0,041	0,067	0,005	0,000	0,019	0,040	0,161
<b>Metal</b>	0,110	0,132	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,023	0,015	0,000	0,000	0,000	0,029
<b>Vidro</b>	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,101	0,000	0,000	0,103	0,000	0,000
<b>Resíduo orgânico</b>	0,583	0,409	0,000	0,000	0,008	0,595	0,032	0,099	0,000	0,000	0,031	0,480	0,529
<b>Isopor</b>	0,011	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
<b>Outros</b>	0,041	0,018	0,000	0,000	0,002	0,007	0,014	0,000	0,007	0,000	0,000	0,033	0,007
<b>Sub-total</b>	<b>1,165</b>	<b>0,720</b>	<b>0,058</b>	<b>0,000</b>	<b>0,065</b>	<b>0,671</b>	<b>0,086</b>	<b>0,316</b>	<b>0,031</b>	<b>0,009</b>	<b>0,170</b>	<b>0,552</b>	<b>0,767</b>

**Dia 10/09/2018 – Quantidade**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	5	8	6	5	0	0	6	0	4	0	2	3	0
<b>Plástico</b>	52	39	31	0	18	15	22	22	13	0	2	24	20
<b>Metal</b>	10	12	4	0	7	9	6	6	0	0	0	6	7
<b>Vidro</b>	0	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
<b>Resíduo orgânico</b>	7	10	9	3	5	6	7	11	5	0	3	8	4
<b>Isopor</b>	6	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
<b>Outros</b>	33	27	25	0	14	13	18	10	0	0	0	26	28
<b>Sub-total</b>	<b>113</b>	<b>97</b>	<b>80</b>	<b>8</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>66</b>	<b>49</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>68</b>	<b>64</b>

**Dia 10/09/2018 – Massa (kg)**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0,024	0,045	0,015	0,028	0,000	0,000	0,014	0,000	0,039	0,000	0,010	0,011	0,000
<b>Plástico</b>	0,067	0,110	0,143	0,000	0,063	0,054	0,050	0,101	0,058	0,000	0,002	0,144	0,031
<b>Metal</b>	0,025	0,088	0,011	0,000	0,015	0,020	0,030	0,029	0,000	0,000	0,000	0,025	0,024
<b>Vidro</b>	0,000	0,078	0,168	0,000	0,000	0,097	0,177	0,000	0,000	0,000	0,000	0,115	0,000
<b>Resíduo orgânico</b>	0,642	0,827	0,336	0,019	0,401	0,568	0,674	0,582	0,039	0,000	0,010	0,793	0,047
<b>Isopor</b>	0,014	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<b>Outros</b>	0,030	0,035	0,033	0,000	0,006	0,020	0,007	0,004	0,000	0,000	0,000	0,066	0,023
<b>Sub-total</b>	<b>0,801</b>	<b>1,181</b>	<b>0,723</b>	<b>0,047</b>	<b>0,484</b>	<b>0,758</b>	<b>0,964</b>	<b>0,716</b>	<b>0,136</b>	<b>0,000</b>	<b>0,022</b>	<b>1,152</b>	<b>0,131</b>

**Dia 24/09/2018 – Quantidade**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	6	5	0	0	1	0	2	0	4	3	0	0	5
<b>Plástico</b>	55	44	49	0	19	31	34	39	21	0	0	14	16
<b>Metal</b>	3	0	2	0	1	7	5	6	7	0	0	1	0
<b>Vidro</b>	0	0	0	0	1	6	4	0	0	0	0	0	3
<b>Resíduo orgânico</b>	7	6	6	2	3	4	7	1	0	1	0	2	1
<b>Isopor</b>	5	5	4	0	5	0	9	0	0	0	0	0	5
<b>Outros</b>	19	14	18	0	0	11	25	16	1	1	0	26	13
<b>Sub-total</b>	<b>95</b>	<b>74</b>	<b>79</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>59</b>	<b>86</b>	<b>62</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>43</b>

**Dia 24/09/2018 – Massa (kg)**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0,069	0,026	0,000	0,000	0,014	0,000	0,015	0,000	0,006	0,015	0,000	0,000	0,034
<b>Plástico</b>	0,127	0,115	0,193	0,000	0,066	0,067	0,108	0,212	0,102	0,000	0,000	0,086	0,064
<b>Metal</b>	0,009	0,000	0,005	0,000	0,005	0,068	0,038	0,077	0,022	0,000	0,000	0,003	0,000
<b>Vidro</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099	0,106	0,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,262
<b>Resíduo orgânico</b>	1,208	0,601	0,557	0,007	0,394	0,309	0,029	0,005	0,000	0,006	0,000	0,013	0,283
<b>Isopor</b>	0,010	0,005	0,011	0,000	0,009	0,000	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
<b>Outros</b>	0,002	0,221	0,054	0,000	0,000	0,004	0,000	0,006	0,026	0,407	0,000	0,005	0,005
<b>Sub-total</b>	<b>1,423</b>	<b>0,967</b>	<b>0,819</b>	<b>0,007</b>	<b>0,586</b>	<b>0,552</b>	<b>0,297</b>	<b>0,299</b>	<b>0,155</b>	<b>0,427</b>	<b>0,000</b>	<b>0,106</b>	<b>0,649</b>

**Dia 08/10/2018 – Quantidade**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	2	6	12	1	9	0	5	5	0	3	12	3	0
<b>Plástico</b>	71	50	69	1	22	21	39	34	14	0	17	32	26
<b>Metal</b>	14	14	10	0	1	3	7	14	2	0	0	19	14
<b>Vidro</b>	2	0	6	0	0	0	0	3	0	0	1	12	1
<b>Resíduo orgânico</b>	17	5	1	0	7	0	3	1	1	2	16	1	17
<b>Isopor</b>	18	5	10	0	1	3	0	0	0	0	0	9	4
<b>Outros</b>	17	29	16	1	0	1	7	24	5	0	3	19	18
<b>Sub-total</b>	<b>141</b>	<b>109</b>	<b>124</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>61</b>	<b>81</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>49</b>	<b>95</b>	<b>80</b>

**Dia 08/10/2018 – Massa (kg)**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0,018	0,030	0,035	0,006	0,025	0,000	0,015	0,013	0,000	0,025	0,046	0,014	0,000
<b>Plástico</b>	0,150	0,045	0,099	0,019	0,066	0,047	0,056	0,128	0,027	0,000	0,035	0,066	0,063
<b>Metal</b>	0,075	0,143	0,074	0,000	0,014	0,008	0,020	0,082	0,025	0,000	0,000	0,046	0,074
<b>Vidro</b>	0,228	0,000	0,221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,168	0,000	0,000	0,089	0,522	0,115
<b>Resíduo orgânico</b>	0,365	0,749	0,006	0,000	0,468	0,000	0,390	0,300	0,006	0,008	0,695	0,470	1,108
<b>Isopor</b>	0,023	0,015	0,033	0,000	0,003	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,007
<b>Outros</b>	0,021	0,008	0,007	0,070	0,000	0,004	0,012	0,024	0,008	0,000	0,019	0,040	0,040
<b>Sub-total</b>	<b>0,878</b>	<b>0,987</b>	<b>0,473</b>	<b>0,094</b>	<b>0,574</b>	<b>0,065</b>	<b>0,491</b>	<b>0,713</b>	<b>0,064</b>	<b>0,033</b>	<b>0,882</b>	<b>1,177</b>	<b>1,405</b>

**DIA 22.10.18 – Quantidade**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0	8	5	4	0	6	1	5	0	6	0	0	11
<b>Plástico</b>	48	38	34	4	13	23	22	30	37	0	20	22	22
<b>Metal</b>	7	4	5	0	4	7	8	13	11	0	2	0	4
<b>Vidro</b>	1	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	3	0
<b>Resíduo orgânico</b>	9	8	0	0	1	0	4	4	3	1	6	3	3
<b>Isopor</b>	12	5	9	0	7	0	4	9	0	0	0	7	4
<b>Outros</b>	22	27	13	1	1	18	14	7	2	1	18	16	13
<b>Sub-total</b>	<b>99</b>	<b>90</b>	<b>66</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>68</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>57</b>

**Dia 22/10/2018 – Massa (kg)**

<b>Categoria</b>	<b>T01</b>	<b>T02</b>	<b>T03</b>	<b>T04</b>	<b>T05</b>	<b>T06</b>	<b>T07</b>	<b>T08</b>	<b>T09</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>
<b>Papel</b>	0,000	0,033	0,025	0,029	0,000	0,033	0,008	0,043	0,000	0,047	0,000	0,000	0,032
<b>Plástico</b>	0,079	0,099	0,088	0,004	0,043	0,094	0,065	0,089	0,120	0,000	0,060	0,063	0,028
<b>Metal</b>	0,037	0,054	0,015	0,000	0,021	0,022	0,047	0,105	0,110	0,000	0,009	0,000	0,011
<b>Vidro</b>	0,082	0,000	0,000	0,000	0,000	0,164	0,142	0,000	0,089	0,000	0,000	0,221	0,000
<b>Resíduo orgânico</b>	0,634	0,468	0,000	0,000	0,033	0,000	0,321	0,597	0,407	0,009	0,036	0,483	0,360
<b>Isopor</b>	0,032	0,008	0,028	0,000	0,018	0,000	0,010	0,027	0,000	0,000	0,000	0,020	0,007
<b>Outros</b>	0,015	0,017	0,055	0,036	0,005	0,014	0,008	0,046	0,004	0,004	0,006	0,005	0,023
<b>Sub-total</b>	<b>0,876</b>	<b>0,677</b>	<b>0,209</b>	<b>0,068</b>	<b>0,119</b>	<b>0,327</b>	<b>0,599</b>	<b>0,906</b>	<b>0,728</b>	<b>0,059</b>	<b>0,111</b>	<b>0,791</b>	<b>0,458</b>