

Eixo Temático ET-03-031 - Gestão de Resíduos Sólidos

## **ESTUDO GRAVIMÉTRICO DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CARUARU-PE**

Cláudio Emanuel Silva Oliveira, Janielle de Silva Matos, José Arruda Biserra Neto, Luiz Gustavo de Sousa Pinto, Livonaldo Antônio da Silva

Associação Caruaruense do Ensino Superior e Técnico - Faculdade Ascens. Caruaru-PE.

### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo fazer um estudo gravimétrico dos resíduos sólidos domésticos que são coletados e encaminhados para o aterro sanitário da cidade de Caruaru-PE. Observa-se que o problema da geração de resíduos sólidos domésticos na cidade em questão não é tratado com a devida atenção, pois são poucas as políticas e os investimentos destinados a esse setor. É de extrema importância que exista um mecanismo de execução de políticas ambientais eficazes para que haja uma gestão efetiva desse problema. Como parte do levantamento de dados, fez-se necessário um diagnóstico referente à caracterização dos resíduos sólidos domésticos, onde foi necessário fazer a triagem dos resíduos, para posteriormente classificá-lo e quantificá-lo. A partir de toda a análise, observou-se por meio do diagnóstico que cerca de 84,22% do material analisado refere-se a matéria orgânica mais rejeitos, tendo aproximadamente 60% desse percentual referente a matéria orgânica, que poderia ser utilizada em parte nos processos de compostagem. Outro dado relevante é o percentual total de vidro, papel, plástico e metal que são descartados e encaminhados ao aterro sanitário, totalizando 15,78% de material com características potencialmente recicláveis. Com esses dados é possível que os responsáveis pelo aterro sanitário da cidade de Caruaru – PE, tomem medidas visando a melhor gestão desses resíduos sólidos nesta cidade, que tende a continuar crescendo nos próximos anos e conseqüentemente gerando mais resíduos.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; Recicláveis; Caracterização de Resíduos Sólidos Domésticos.

### **INTRODUÇÃO**

Sabe-se que a produção de resíduos sólidos, mais comumente conhecidos como resíduo, no mundo se constitui atualmente em um dos maiores problemas do planeta. Não é diferente aqui no Brasil, quando são produzidos milhares de toneladas desses resíduos a cada ano que se passa, toneladas essas que em sua grande maioria são indevidamente descartadas, causando um impacto ambiental negativo de grandes e profundas proporções ao meio ambiente, especialmente quando o processo de coleta seletiva não é utilizado.

Pesquisas realizadas por Mandarino (2002), já no início dos anos 2000, apontavam que a coleta de resíduo em cidades médias chegava a mais de 100 mil toneladas diárias de resíduos, devendo-se destacar que cerca de 20% do resíduo doméstico não eram coletados, quando, na maioria dos casos, cerca de 50% do coletado

iam para lixões a céu aberto, apenas 25% iam para aterros mais ou menos adequados, e para reciclagem iam apenas ínfimos 1%.

Jacobi e Ferreira (2006) afirmam que o crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos, em uma taxa bastante superior ao crescimento populacional, faz com que milhares de toneladas de resíduo sejam diariamente despejadas em lixões ou em aterros sanitários, encurtando sua vida útil.

É importante destacar que grande parte dos materiais que constituem os resíduos sólidos, ou apenas resíduo, demora muitos e muitos anos para se decompor, levando assim, a uma rápida saturação dos aterros sanitários, como, por exemplo, os copos de plástico, que demoram de 200 a 450 anos para se degradar; as garrafas de vidro ou de plástico, que demoram mais de 500 anos e as latas de alumínio, as tampinhas de garrafa, as pilhas e as baterias, que demoram entre 100 a 500 anos (GRIPPI, 2006).

Isso faz com que no Brasil os problemas ambientais venham se multiplicando em uma realidade inversa à sua resolução, passando seus impactos a terem grande visibilidade, por exemplo, no aumento de enchentes; na contaminação cada vez maior das águas, comprometendo, dessa forma, em termos de quantidade e qualidade, os recursos hídricos; nas dificuldades de gestão dos resíduos sólidos; na interferência crescente do despejo indevido desses resíduos em áreas potencialmente degradáveis em termos ambientais; e também no agravamento da qualidade do ar (JACOBI, 2006).

E, assim, esse excesso de resíduos sólidos no meio ambiente vem causando inúmeros problemas ambientais e também de saúde à população, necessitando de uma maior demanda por serviços de coleta pública, destacando-se que esses resíduos, quando não coletados e adequadamente tratados, provocam efeitos diretos e indiretos na degradação do meio ambiente e também na saúde da população, colocando em risco todos os meios de vida existentes e comprometendo o equilíbrio ambiental, o que faz com que seja necessário que sejam tomadas decisões importantes e urgentes e empregadas medidas positivas no sentido de se tentar solucionar essa situação através das melhores alternativas possíveis.

Dentre as várias alternativas existentes para se tentar solucionar esses problemas, ou, pelo menos, tentar minimizá-los, as melhores alternativas consistem justamente na coleta seletiva e na reciclagem desses resíduos, posto que tanto a coleta seletiva quanto a reciclagem podem contribuir bastante para minimizar os impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos em uma dada região, beneficiando, assim, diretamente não apenas o meio ambiente, mas também a população local.

Tem-se que com a coleta seletiva, os materiais recicláveis dentre os resíduos sólidos descartados pela população em geral são separados ainda na origem, ou seja, diretamente no local onde esses resíduos são gerados, como por exemplo, em residências, empresas, escolas, condomínios etc., sendo então transportados e conduzidos para a reciclagem, o que já aqui deixa evidente que a coleta seletiva, por sua vez, instiga, facilita e estimula a reciclagem, na medida em que os materiais coletados separadamente, por estarem mais limpos e não estarem misturados ao resíduo em geral, têm maior valor comercial e maior potencial de aproveitamento no mercado, se constituindo em uma grande oportunidade de geração de renda para aquelas pessoas que sobrevivem da reciclagem, os conhecidos catadores de recicláveis, bem como também em fonte renovável de matéria-prima, tendo em vista que os materiais recicláveis apresentam pouco aproveitamento, perdendo bastante seu valor comercial, quando estão misturados ao resíduo com matéria orgânica, como sobras de alimentos, bem como com rejeitos, como resíduo de banheiro, pilhas, baterias, dentre outros (ABREU, 2001).

Diante do até aqui exposto, pode-se facilmente imaginar a contribuição da coleta seletiva e também da reciclagem para a redução dos impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos em uma dada região, o que, por sua vez, justificativa a escolha do tema do impacto ambiental causado pela falta de coleta seletiva como objeto de pesquisa, isso através da realização de um estudo de caso no município de Caruaru, tendo em vista que não se realiza a coleta seletiva no município, objetivando, dessa forma, portanto, comprovar tanto a importância quanto a contribuição da coleta seletiva e da reciclagem para se tentar minorar os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos e seu indevido descarte e tratamento na região de Caruaru.

Portanto, o presente trabalho visa traçar considerações preliminares relevantes acerca do impacto ambiental causado pela falta de coleta seletiva, isso mais especificamente através de um estudo realizado no município de Caruaru, Estado de Pernambuco.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Avaliar as consequências causadas pela falta de coleta seletiva no município de Caruaru, através de dados obtidos em estudo realizado no aterro sanitário do município.

### **Objetivos Específicos**

Levantar informações acerca dos resíduos sólidos gerados no município de Caruaru;

Caracterizar os resíduos sólidos gerados;

Destacar medidas para a melhor destinação dos resíduos no município;

Explicitar, a partir dos dados coletados, que a coleta seletiva e a reciclagem podem em muito contribuir para minimizar as consequências causadas pelos resíduos sólidos gerados e descartados no aterro sanitário da cidade de Caruaru.

## **METODOLOGIA**

### **Tipo de Estudo**

Diante do problema que resolveu-se estudar, pode-se afirmar que trata-se de um estudo exploratório, descritivo, longitudinal (medido ao longo do tempo) do tipo qualitativo-quantitativo.

### **População e amostra**

O estudo foi realizado no aterro sanitário do município de Caruaru-PE, visando destacar o impacto ambiental causado pela falta de coleta seletiva neste município, sendo importante frisar que o processo de amostragem foi realizado por bairros. A cidade de Caruaru possui atualmente 31 bairros, onde deste total foram analisados 10 bairros diferentes que compreendem um total de 7 zonas. A obtenção das zonas analisadas foi realizada de maneira aleatória na cidade de Caruaru, visando à obtenção de um campo amostral diferenciado, para obtenção de um material descartado com características diferentes e de maneira representativa, sendo assim, possível quantificar o percentual de resíduos sólidos urbanos reaproveitáveis que entram no aterro sanitário.

### **Coleta de Dados**

Foram coletadas amostras dos resíduos sólidos residenciais descartados, os quais são encaminhados diariamente para área do aterro sanitário do município de Caruaru.

Metodologicamente, para obtenção da composição física, foram analisados diferentes bairros da cidade de Caruaru, para obtenção de um campo amostral diferenciado, no sentido de se obter amostras representativas dos resíduos sólidos urbanos residenciais do município de Caruaru, que são transportados diariamente para o aterro sanitário, local esse onde foi realizado o estudo.

### **Análise de Dados**

Tendo em vista a caracterização dos resíduos sólidos urbanos reaproveitáveis recolhidos pela prefeitura de Caruaru, foi realizado estudos gravimétricos através dos resíduos de recolhimento diário junto ao DELURB Caruaru.

Adotou-se, conforme já anteriormente citado, o método do quarteamento definido na NBR 10.007/2004 da ABNT, quando o mesmo será utilizado diretamente no local da destinação, com o objetivo de identificar os principais materiais presentes nos resíduos que se enquadram na cadeia dos recicláveis.

Assim sendo, tem-se que durante a etapa de caracterização dos resíduos, foi realizado previamente o reconhecimento da área do aterro sanitário onde realizou-se os estudos, a orientação prévia dos procedimentos operacionais e o mapeamento das áreas de coletas.

Na sequência, efetuou-se estudos gravimétricos durante o mês de Março de 2015. Em seguida, realizou-se no próprio aterro sanitário da cidade de Caruaru a análise e identificação dos materiais que entraram no aterro sanitário.

Por fim, destaque-se ainda que no estudo de caracterização dos resíduos utilizou-se os seguintes equipamentos: uma retroescavadeira para processar o quarteamento dos resíduos, fornecida pelo aterro sanitário; balança que foi utilizada em campo para pesagem das amostras; uma caixa de madeira com capacidade para um metro cúbico e mais quatro caixas também de madeira, para levantamento da composição gravimétrica dos resíduos no aterro sanitário.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O presente trabalho visa a contribuir para a determinação de dados e obtenção de informações referentes à coleta de resíduos sólidos urbanos residenciais reaproveitáveis, demonstrando que a quantidade de resíduos reaproveitáveis é bastante considerável, e que a coleta seletiva e a reciclagem desses resíduos podem contribuir bastante para minimizar os impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos na cidade, beneficiando, assim, diretamente não apenas o meio ambiente do município, mas também toda a população local.

A seguir serão apresentados os resultados obtidos por meio das coletas realizadas no mês de março de 2015 no aterro sanitário do Município de Caruaru-PE.

### **CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

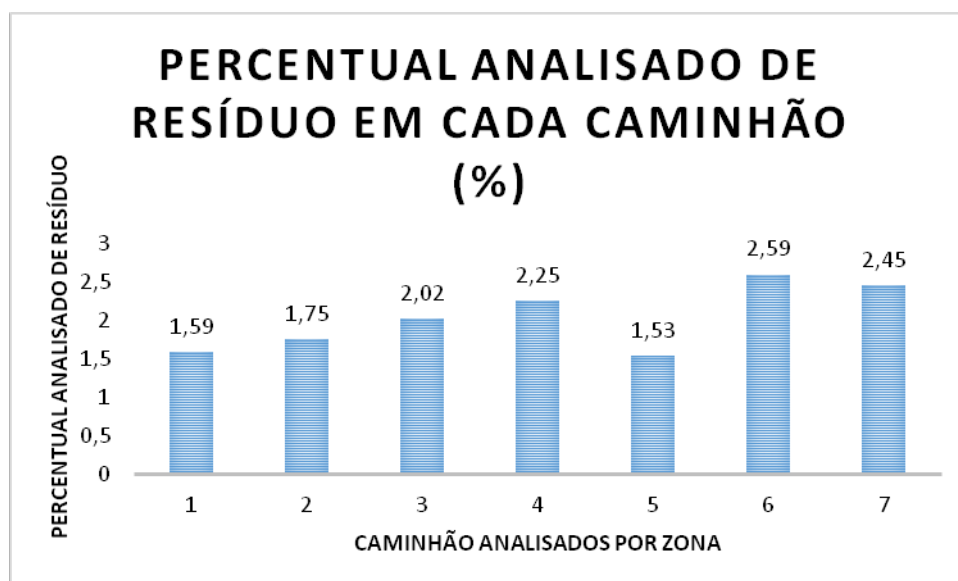
A partir dos dados coletados ao longo do mês de Março de 2015, foi possível a caracterização e a observação do tipo de resíduo e da quantidade de material que pode ser reaproveitando, aumentando assim a vida útil do aterro sanitário, bem como minimizando o impacto ambiental causado por materiais que podiam ser reaproveitados.

Nos quadros e gráficos abaixo serão apresentados os dados, além da análise a partir dos valores obtidos neste estudo.

Na Tabela 1, serão apresentados o total de resíduo sólido retirado para análise por zona, dentre o total que foi descarregado por caminhão.

**Tabela 1.** Total de resíduo analisado por zona, dentro do total de resíduo descartado.

ZONAS	TOTAL DE RESÍDUO DESCARREGADO POR CAMINHÃO (kg)	TOTAL DE RESÍDUO ANALISADO EM 1 m <sup>3</sup> (kg)	PERCENTUAL ANALISADO (%)
16	8.150	130	1,59
10	8.550	150	1,75
24	7.910	160	2,02
13	7.990	180	2,25
25	8.480	130	1,53
14	6.940	180	2,59
9	6.540	160	2,45



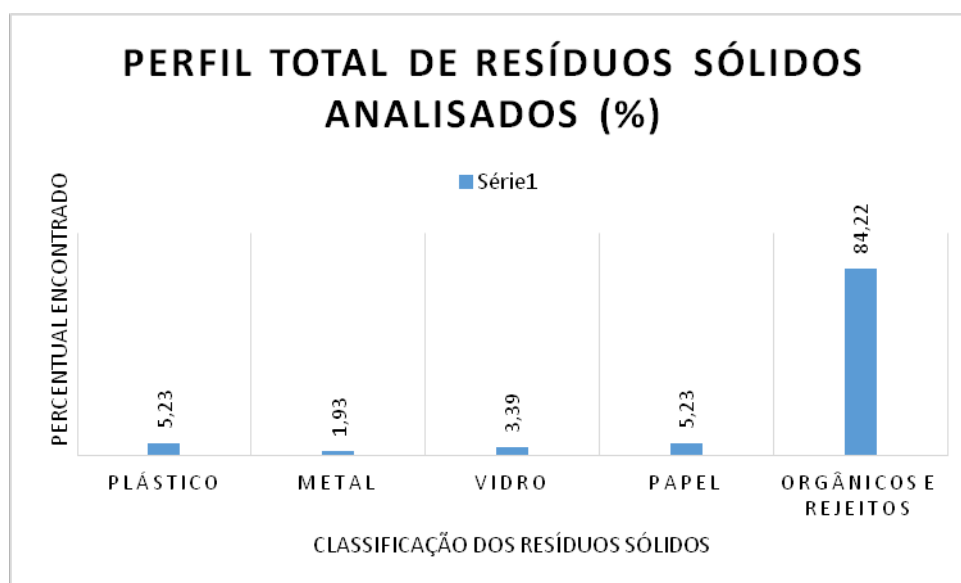
**Figura 1.** Percentual de resíduo analisado em cada caminhão por zona.

Por meio da Tabela 1 juntamente com a Figura 1 é possível observar o total de resíduo sólido analisado nas 7 zonas que compreendem um total de 10 bairros. Observa-se que o material coletado para análise corresponde a percentuais variando de 1,53% até 2,59% do total de resíduo descartado por cada caminhão referente as suas zonas no período de análise. Apesar dos caminhões de coleta terem todos basicamente o mesmo espaço para armazenamento dos resíduos coletados, os mesmos coletam materiais com

características distintas, ocasionando assim essa variação de peso e conseqüentemente do percentual de material analisado.

**Tabela 2.** Total de resíduo sólido encontrado de acordo com sua classificação em cada metro cúbico por zona analisada.

ZONAS	TOTAL DE RESÍDUO ANALISADO EM 1 m <sup>3</sup> (kg)	PLÁSTICO (kg)	METAL (kg)	VIDRO (kg)	PAPEL (kg)	RESÍDUOS ORGÂNICOS E REJEITOS (kg)
16	130	10	3	1	13	103
10	150	13	2	1	4	130
24	160	10	3	9	10	128
13	180	5	2	5	3	165
25	130	5	5	1	12	107
14	180	5	3	14	7	151
9	160	9	3	6	8	134
TOTAL	1.090	57	21	37	57	918



**Figura 2.** Percentual de Resíduos Sólidos encontrados nas Zonas analisadas.

Os resultados verificados na Tabela 2 referentes aos resíduos sólidos urbanos analisados nas 7 zonas estudadas nos mostra o perfil do material que se é destinado ao aterro sanitário da cidade de Caruaru, sendo possível observar a massa total analisada por cada setor e a característica desses resíduos de maneira individual. Observa-se no Figura 2 que grande parte do material destinado ao aterro sanitário do município em questão trata-se de matéria orgânica e rejeitos (papel higiênico, preservativos, absorventes, etc.) que representa um percentual aproximado de 84,22%, onde se

levarmos em consideração dados a nível estadual, aproximadamente 56,5% desse percentual refere-se a matéria orgânica, sendo o percentual restante equivalente a 27,72% de rejeitos. Na sequência com 5,23% cada o plástico no qual é constituído por embalagens de produtos alimentícios, de limpeza, higiene, garrafas PET, PVC, sacolas entre outros, e papel/papelão que somados totalizam 10,46%, seguidos do vidro com 3,39% e finalmente o metal representando 1,93% do total de resíduo.

No entanto, a maior parte dos 15,78% do resíduo potencialmente reaproveitável, também se perde por ser misturado e descartado de forma errada, e um exemplo clássico é misturar na tão comum sacola plástica que é utilizada como meio para aglomerar o resíduo residencial, a embalagem de papel ou papelão que entra em contato com o resto do almoço, que por sua vez encontra-se com os rejeitos, tornando assim o reaproveitamento impossível, nesse caso.

Apesar de latas de metal serem comumente utilizadas no dia-a-dia da população, observa-se um pequeno percentual de metal encontrado dentro dos resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário, em decorrência da tendência natural de existirem catadores de latinhas metálicas que recolhem esse material e revendem para locais específicos, diminuindo assim o percentual desse material no resíduo analisado.

A Tabela 3 apresenta a quantidade de resíduo que foram despejados no aterro sanitário em um período de 12 horas em 14 dias do mês de março de 2015.

**Tabela 3.** Total de resíduos despejados no aterro sanitário de Caruaru no período de 12 horas por dia.

<b>DIA/MÊS/ANO</b>	<b>RESÍDUO (kg)</b>	<b>PODAÇÃO (kg)</b>	<b>TOTAL (kg)</b>
<b>02.03.2015</b>	237.560	1.430	238.990
<b>03.03.2015</b>	293.760	1.150	294.910
<b>07.03.2015</b>	187.250	1.690	188.940
<b>09.03.2015</b>	236.087	2.400	238.487
<b>10.03.2015</b>	293.030	3.750	296.780
<b>14.03.2015</b>	209.270	730	210.000
<b>16.03.2015</b>	249.970	1.790	251.670
<b>17.03.2015</b>	308.800	---	308.800
<b>21.03.2015</b>	198.460	3.520	201.980
<b>23.03.2015</b>	262.920	2.330	265.250
<b>24.03.2015</b>	293.320	1.700	295.020
<b>28.03.2015</b>	206.530	1.330	207860
<b>30.03.2015</b>	261.090	3.110	264.200
<b>31.03.2015</b>	292.710	---	292.710
<b>TOTAL</b>	<b>3.530.757</b>	<b>24.930</b>	<b>3.555.687</b>

O Tabela 3 apresenta o total de resíduos sólidos que entraram no aterro sanitário de Caruaru durante 14 dias, sendo verificado essa entrada de resíduos ao longo de 12 horas ininterruptas, das 6 horas até as 18 horas sendo esse o horário de maior fluxo de caminhão dentro do aterro sanitário, totalizando uma média de 27 caminhões que fazem diversas rotas ao longo desse período. Já no horário das 18 horas até as 6 horas da

manhã apenas 7 caminhões circulam fazendo esse recolhimento de resíduo e como consequência disso existe a diminuição da quantidade de resíduos que são colocados no aterro sanitário neste horário.

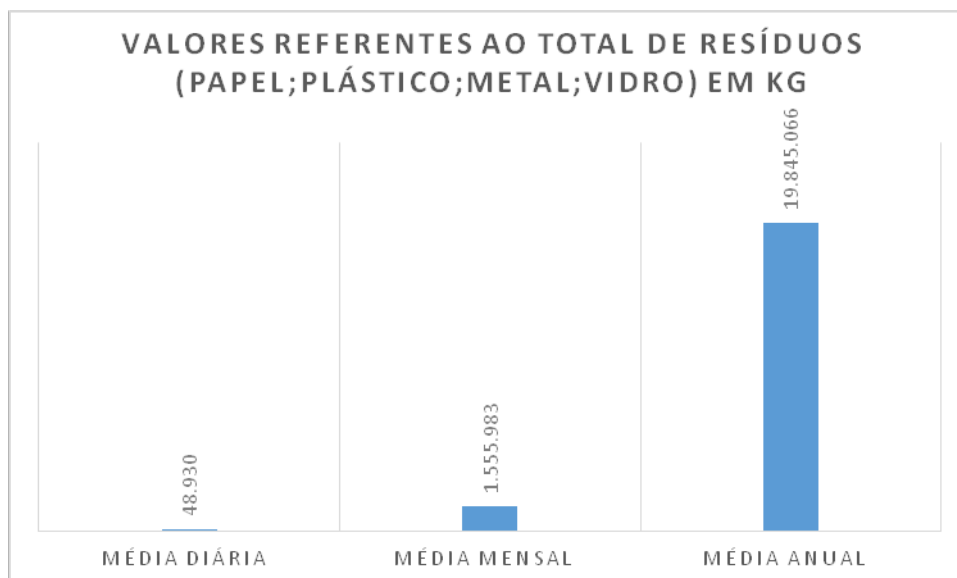
Diante do exposto no Tabela 3, atrelado a informações obtidas no Bloco C da Prefeitura de Caruaru, foi possível obter a média diária de resíduo descartado no aterro sanitário no mês de março/2015 que é de 320.000 kg, tendo assim um acúmulo de aproximadamente 9.920.000 kg mensais de resíduos no aterro, oriundos de residências, industriais (matéria orgânica, plástico, vidro, metal, papel/papelão e rejeitos), da SEACA (matéria orgânica), e uma parcela muito pequena e variável referente a podações das árvores da cidade, que do total dos valores recolhidos de resíduos mensalmente corresponde a aproximadamente 0,6% deste total. Analisando ainda o perfil desses resíduos e excluindo o percentual de 0,6% referente a podação que adentra mensalmente, teremos um valor de 9.860.480 kg, onde desses cerca de 1.555.983 kg refere-se a materiais como papel, vidro, plástico e papel/papelão o que corresponde a 15,78% do total de resíduos recolhidos no mês de Março/2015, conforme apresentado na Figura 3.



**Figura 3.** Média de resíduos diária, mensal e anual que entram no aterro sanitário de Caruaru, não incluindo material recolhido em podaço de arvóres.

O valor dessa média diária pode variar como por exemplo no mês de junho/2014, onde o total de material descartado e levado para o aterro sanitário foi de 580.000 kg por dia, em decorrência de ter um período com muitos festejos juninos que atraem pessoas de diversas partes do país e do mundo, aumentando assim consideravelmente a número de pessoas circulando na cidade e consequentemente existe uma maior produção de resíduos.





**Figura 4.** Somatório da média geral de resíduos diária, mensal e anual que entram no aterro sanitário de Caruaru do tipo plástico, papel/papelão, metal e vidro.

Identificou-se que a média diária, mensal e anual da quantidade de resíduo que é jogado no aterro sanitário anualmente, excluindo os valores referentes a podaço, teremos um valor de 125.760.880 kg a cada ano, caso a população da cidade não aumentasse e nem existisse uma variação no tipo de bens de consumo por parte da mesma. No gráfico 4 verifica-se a média diária, anual e mensal de todos os resíduos que corresponde a matéria como papel, vidro, plástico e papel/papelão. Desta forma a média de 15,78% desse tipo de material estaria em uma quantidade correspondente à 19.845.066 kg que poderiam ser reciclados anualmente com a adoção de um sistema de coleta seletiva em 100% dos bairros e com o auxílio de empresas especializadas. Vale salientar que o objeto de estudo desta pesquisa são os materiais que mais demoram para se decompor no meio ambiente e por tal ressalta-se a importância da coleta seletiva para recolhimento e reciclagem de tais materiais.

A Cidade de Caruaru não possui um sistema de coleta seletiva e como consequência disso todo o material que poderia ser reaproveitado vai para o aterro sanitário, minimizando assim a vida útil do aterro e aumentando os impactos ambientais causados por esse envio de maneira excessiva e desenfreada, sendo necessário a ampliação do mesmo nos últimos anos em decorrência da saturação de sua área antes do período pré-estabelecido pelos responsáveis. Vale salientar que os dados encontrados podem variar de acordo com a época do ano, como por exemplo os períodos de maior e menor circulação de turistas na Feira de Caruaru e Feira da Sulanca, bem como no período dos festejos juninos, que atraem um grande número de pessoas para a cidade de Caruaru, aumento assim o maior recolhimento de resíduos sólidos gerados.

Por meio destas informações é possível propor uma integração entre a Prefeitura de Caruaru e os demais órgãos competentes do Estado de Pernambuco para que seja possível gerenciar os resíduos sólidos domésticos da melhor forma possível e com a melhor eficiência. Deve-se também informar a população da importância do gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos, para que de forma conjunta e de

maneira correta todos participem de forma intensiva na segregação adequada de tais resíduos, para que o mesmo seja recolhido e reaproveitado.

Além dos benefícios do sistema de coleta seletiva, o mecanismo de segregação de forma correta é bastante benéfico, tornando a triagem dos resíduos mais ágeis, para seu reaproveitamento nos setores de reciclagem, compostagem ou reutilização dependendo das condições e características desses resíduos.

Segundo Suzuki (2009) as implantações dos aterros sanitários não devem ser de maneira alguma uma iniciativa completamente isolada e pontual para tentar solucionar o problema do gerenciamento de resíduos sólidos, pois a destinação final desses resíduos é apenas uma parte de todo um ciclo, que deve conter ações visando à redução, à reutilização e à reciclagem dos resíduos gerados. Por meio destas ações de redução, reutilização e de reciclagem, menos resíduos podem ser destinados aos aterros sanitários, e conseqüentemente por mais tempo o aterro terá capacidade física para atender a necessidade de confinar tais resíduos de maneira segura e sem a necessidade de ampliação de áreas de forma prematura, sendo possível assim a redução dos riscos à saúde humana e impactos maiores ao meio ambiente.

## CONCLUSÕES

Através dos dados obtidos e analisados nesse trabalho, fica claro que os resíduos sólidos residenciais estão presentes de maneira muito efetiva no nosso cotidiano, independente do bairro analisado e em todos os casos apresentaram características e composição distintas. Devido a este fato, faz-se necessário um gerenciamento adequado para tratamento e disposição correta destes resíduos.

Os resultados obtidos na triagem e na caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos doméstico analisados no período de março/2015 possuíam características de que após um mecanismo de separação nas próprias residências de acordo com suas classes, poderiam ser parcialmente ou totalmente reaproveitados e/ou reciclados, correspondendo a um percentual de 15,78% de todos os resíduos domésticos descartados.

Observou-se também que existe um percentual muito elevado de matéria orgânica descartada, que segundo dados estaduais e municipais trata-se de um percentual de aproximadamente 60% de todo o resíduo que adentra o aterro sanitário, no qual poderiam ser utilizados em sistemas de compostagem.

Percebe-se que os responsáveis pela Prefeitura de Caruaru possuem a intenção de iniciar um sistema de triagem dentro do próprio aterro sanitário, tendo a vista a presença de esteira e de outros equipamentos que podem ser utilizados no mecanismo de triagem, mas que até o presente momento não estão funcionando efetivamente.

Como o aterro sanitário é apenas uma parte desse mecanismo de gerenciamento de resíduos sólidos, faz-se necessário a implementação de um sistema de coleta seletiva para que os materiais não cheguem até o local de triagem todos misturados, dificultando relativamente o trabalho. Esse sistema de coleta seletiva pode ocorrer de porta em porta ou mesmo em postos fixos de recebimento e recolhimento desse material de forma espontânea, facilitando assim a recuperação dos materiais possíveis de serem reutilizados, recuperados ou reciclados.

Visando ao melhor gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos gerados na cidade de Caruaru, sugere-se que por meio dos dados mencionados nesta pesquisa seja possível a implementação de forma gradativa e bem pensada do sistema de coleta

seletiva, para que haja um manuseio desses resíduos de maneira diferenciado do existente atualmente, será possível diminuir a necessidade de mais ampliações do aterro sanitário, como já ocorreu a alguns anos atrás e conseqüentemente diminuindo os níveis de impacto causados por esses resíduos.

## **REFERÊNCIAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.007**: resíduos sólidos – amostragem. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABREU, M. F. **Do resíduo à cidadania**: estratégias para a ação. Brasília: Caixa, 2001.

GRIPPI, S. **Resíduo, reciclagem e sua história**: guia para as prefeituras brasileiras. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

JACOBI, P. **Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil**: inovação com inclusão social. São Paulo: Annablume, 2006.

JACOBI, P.; FERREIRA, L.C. (Orgs.). **Diálogos em ambiente e sociedade no Brasil**. São Paulo: ANPPAS/Annablume, 2006.

MANDARINO, A. S. B. Produção crescente de resíduos sólidos: pode ser sustentável esse processo? In: THEODORO, S. H. (Org.). **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SUZUKI, J. A.; GOMES, J. Consórcios Intermunicipais para a destinação de RSU em aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná. **Revista de Engenharia Sanitária Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, 2009.