

## **RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM PORTO DE MOZ Ó PA: PROBLEMAS E OPORTUNIDADES**

### **MUNICIPAL SOLID WASTE AT PORTO DE MOZ - PA: PROBLEMS AND OPPORTUNITIES**

Francisco Borges Duarte Souto

Faculdade de Ciências Naturais, Universidade Federal do Pará, campus Altamira, programa PARFOR. Secretaria de Educação de Porto de Moz.

francisco.borges37@gmail.com

Milena Pupo Raimam

Professora da Faculdade de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Pará, campus Altamira.

milenaaraimam@gmail.com

Ulisses Brigatto Albino

Professor da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, campus Altamira.

ualbino@ufpa.br

#### **RESUMO**

Localizada à margem direita do rio Xingu, a cidade de Porto de Moz não tem acesso rodoviário. Neste estudo foi avaliada a situação da cadeia de resíduos sólidos urbanos. Por análise gravimétrica, foi traçado o perfil do resíduo sólido doméstico de cada bairro e a fração reciclável foi valorada considerando-se a implantação de um sistema de coleta seletiva e empregos relacionados à reciclagem. O atual depósito de resíduos, próximo à área urbana, à margem de um rio, e os hábitos da população carecem soluções eficazes que atendam à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Estima-se que o resíduo sólido doméstico de Porto de Moz contenha atualmente aproximadamente R\$13000,00 mensais em materiais recicláveis com valor comercial na região. Programas de educação ambiental e coleta seletiva de resíduos podem auxiliar na redução da matéria orgânica e aumentar o valor da fração reciclável possibilitando a implantação de uma cooperativa de recicladores.

**Palavras-chave:** Análise gravimétrica, reciclagem, aterro, Amazônia.

#### **ABSTRACT**

Located at the right bank of the Xingu River, the city of Porto de Moz has no access by roads. Here, we evaluated the situation of the municipal solid waste by the method of gravimetric analysis. To draw the profile of domestic solid waste and recyclable neighborhood of each fraction was considering the implementation of a selective collection system and recycling-related jobs. The current waste disposal site near the urban area, close of a river and, the population behavior, require effective solutions that meet the National Solid Waste Policy. We estimated that the domestic solid waste produced every month on that city is worth approximately R \$ 13,000 in recyclable materials with commercial value in the region. Environmental education and selective waste collection programs may be reduce organic matter and increase the value of the recyclable fraction enabling the deployment of a cooperative of recyclers.

**Keywords:** Gravimetric analysis, Recycling, landfill, Amazon.

## 1. INTRODUÇÃO

A crescente geração de resíduos, independente da natureza, configura um dos maiores problemas da sociedade moderna. Os resíduos sólidos, gerados pelas diversas atividades humanas, como a vida doméstica, o comércio, os transportes, as indústrias, atividades de saúde entre outras, ocupam atualmente grandes áreas de descarte. Estas acarretam uma gama de problemas que vão desde a poluição do solo, da água e do ar a problemas sociais e de saúde.

Resíduos originados das atividades domésticas ou da limpeza de vias públicas, como galhadas de podas de árvores, apresentam poucos riscos ao ambiente e à sociedade, por outro lado, aqueles originados das atividades de saúde, saneamento básico e indústrias podem ser tóxicos ou contaminados constituindo riscos reais às pessoas e ao ambiente. Estima-se que um cidadão norte americano (Estados Unidos), produza aproximadamente 2,2 quilogramas diários de resíduos (EPA, 2013). No Brasil a estimativa cai para 1,1 quilogramas (Portal Brasil, 2013), ligeiramente abaixo da média mundial, estimada em 1,2 quilogramas diários (Hoorweg e Bhada-Tata, 2012), sendo considerado um grande volume. A prática adotada para disposição final de resíduos sólidos pela maioria dos municípios brasileiros são os vazadouros a céu aberto, comumente chamados lixões. Segundo o IPEA (2012), 50% dos municípios brasileiros apresentam aterros sanitários ou controlados. Apesar de este número ser animador, não significa que os outros 50% destinem corretamente seus resíduos. Mesmo nas cidades com aterros sanitários existem os depósitos clandestinos de lixo. Nestes lixões concentram-se animais como ratos, cães, urubus e insetos que tornam-se vetores de doenças. Comumente concentram-se nestes ambientes pessoas que buscam materiais recicláveis com valor econômico e retiram dali seu sustento, se expondo a riscos elevados de acidentes e contaminações.

Nos lixões, o metano, gerado pela decomposição anaeróbica dos componentes orgânicos, contribui para o aumento da temperatura global por ser um gás de efeito estufa (GEE) e faz com que os resíduos queimem constantemente, lançando gases tóxicos na atmosfera. Uma parte do material em decomposição origina o chorume, líquido contaminado e tóxico, que percola o solo atingindo águas subterrâneas ou escorre superficialmente atingindo córregos e rios. Segundo Konrad et al. (2010), aproximadamente 7% dos municípios brasileiros possuem programas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos, estando estes municípios concentrados nas regiões Sul e Sudeste, e segundo dados do IPEA (2013), somente 14% da população brasileira está envolvida de alguma forma nestes programas.

Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, os programas de coleta seletiva e reciclagem, além de aliviar as pressões ao ambiente e melhorar as condições de saúde da população representariam importantes fontes de emprego e renda, sobretudo em municípios que sofrem problemas de secas ou de inundações. Nestas regiões a agricultura penalizada leva a uma exploração maior dos recursos naturais o que desencadeia uma série de problemas ambientais desafiadores por envolverem aspectos sociais e econômicos das populações.

É comum, nos municípios interligados pela rodovia BR 230, a Transamazônica, a presença de lixões na entrada e na saída das cidades, inclusive em municípios maiores como Marabá e Altamira, no estado do Pará. Grandes obras na região, como a construção da Hidrelétrica de Belo Monte, em Altamira, vêm proporcionando aumento desordenado da população, o que é acompanhado pelo incremento na geração de resíduos.

A legislação brasileira, a respeito de resíduos, ganhou forças a partir de 2010 com a lei 12305 (Brasil, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Dentre as várias práticas que a PNRS preconiza está a proposta de se eliminar, até o mês de agosto de 2014 todos os lixões a céu aberto do Brasil, devendo estes ser substituídos por aterros sanitários ou aterros controlados que forneçam proteção do solo, da água e do ar. Dentre as normas e vantagens previstas, a PNRS prevê o repasse de novas modalidades de verbas para os municípios que até o ano de 2020 estiverem reciclando 15% dos RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) gerados.

Entre as ações que os municípios podem desenvolver para iniciar o processo de adequação às normas da PNRS está a compreensão do tipo de resíduos produzidos diariamente e sazonalmente e a quantificação dos

produtos recicláveis comercializáveis presentes nestes resíduos. Estas informações podem orientar a criação de cooperativas e associações e ainda a possibilidade de instalação no município de usinas de reciclagem dos materiais mais produzidos (Pereira Neto, 2011).

O método denominado a Análise Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos (ABNT, 2004), consiste em colher amostras de resíduos na área de estudo, separá-los em categorias como plásticos, metais, matéria orgânica, rejeitos e medir separadamente as quantidades. Desta forma é possível verificar o tipo de resíduo que é gerado em uma área urbana, e traçar estratégias para coleta e destinação, planejar programas de educação ambiental, além da valoração da fração reciclável.

Este tipo de análise teve suas primeiras aplicações em cidades da Alemanha e da Suíça no final da década de 1970 (Barghoorn et al., 1980), a técnica foi então empregada por empresas e prefeituras irlandesas e norte americanas nos anos 1980 (EPA, 1989). Em 1995, com inovações, a técnica foi apresentada como alternativa para a criação de logísticas mais adequadas à gestão de resíduos urbanos no Brasil (Azevedo et al., 1997). Os primeiros trabalhos práticos na América Latina datam de 1998 em São Paulo (Orth e Motta, 1998) e Buenos Aires, Argentina (Oliveira et al., 1999), a partir destes, vários outros foram realizados visando se entender a composição e as quantidades de resíduos gerados em bairros ou em cidades inteiras (Jardim et al., 1995), a análise passou a ser utilizada até mesmo para se correlacionar os resíduos gerados com aspectos sociais da população (Pessin et al., 2006).

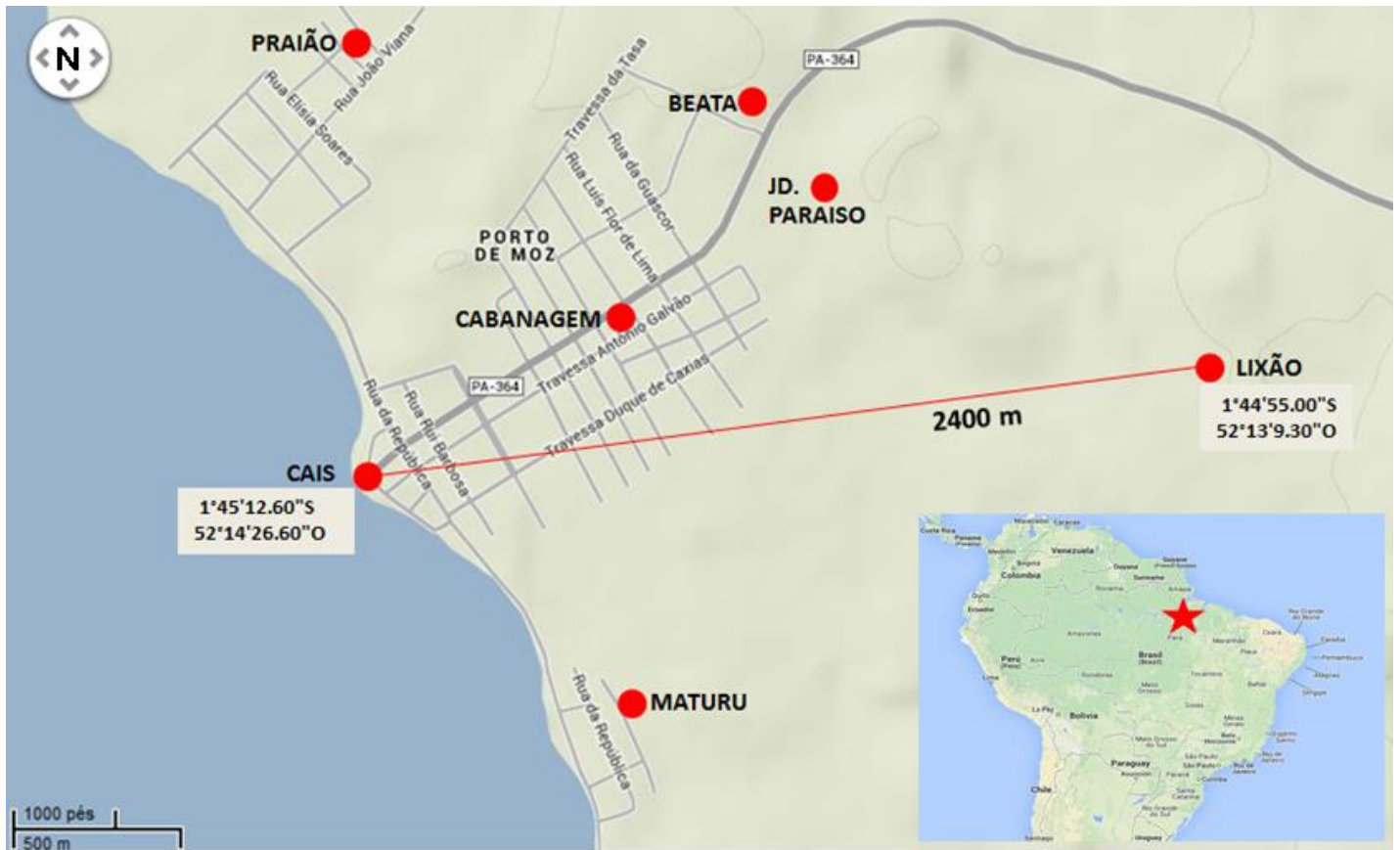
Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, este tipo de estudo era restrito até pouco tempo às capitais ou cidades de maior importância turística. Com as determinações da PNRS, cidades menores passaram a se organizar e realizar estudos. Neste contexto configura-se o município de Porto de Moz, cidade de pequeno porte, mas com características que a obrigam a se adequar às regras da PNRS.

Com o objetivo de se entender a dinâmica de resíduos sólidos desde sua produção até o destino final, a composição típica deste resíduo e o potencial econômico para reciclagem, foi realizada esta pesquisa na cidade de Porto de Moz-PA.

## 2.MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1.Caracterização da área de estudo

Porto de Moz, município com 34 mil habitantes, localizado na região Centro-Oeste do estado do Pará, compreende uma área territorial de 1,7 milhões de hectares, dos quais, 75% formam a Reserva Extrativista Verde Para Sempre. A sede do município está localizada à margem direita do rio Xingu (S 01°45'12,6" W 52°14'26,6") e é conhecida pela presença de praias extensas no período de seca na região (julho a dezembro). A população urbana é de 14 mil habitantes (IBGE, 2013) e as atividades econômicas principais são a pecuária, o extrativismo (madeira e pesca) e a prestação de serviços como um importante entreposto para embarcações que levam provisões de Manaus, Santarém e Belém até o porto de Vitória do Xingu.



**Figura 1** - Localização da cidade de Porto de Moz, destacando cada bairro e sua posição relativa ao cais e a área atual ocupada pelo lixão. Adaptado de Google Maps (2014).

## 2.2. Coleta e Processamento de RSU

Uma equipe formada por pesquisadores, acadêmicos e funcionários públicos municipais das secretarias de Educação, Meio Ambiente e Infra-Estrutura definiu os bairros reconhecidos e delimitados na sede do município, definiu a área de estudo e ofereceu mão de obra e estrutura para a execução dos trabalhos. Inicialmente os bairros foram visitados, georreferenciados (Figura 1) e fotografados. Nesta ocasião levantaram-se informações sobre a pré-existência de ações relacionadas à dinâmica dos Resíduos Sólidos Urbanos, bem como o registro de problemas como pontos de queima de lixo, descarte inadequado e características da coleta e destinação. Após percorrer os bairros, a equipe visitou o lixão municipal, ponto de destinação final dos RSU de Porto de Moz.

Seguindo a metodologia proposta por Brunner e Ernst (1986), as principais ruas dos bairros estabelecidos foram percorridas, e de maneira aleatória, foram coletadas sacolas de lixo depositadas pela população para ser recolhidas pelo serviço de limpeza pública. Foram coletados aproximadamente 35 Kg de resíduos por bairro, os quais foram transportados à estação de triagem instalada na quadra poliesportiva coberta de uma escola municipal. A estação era composta por lona plástica para forração, balanças e caixas etiquetadas conforme a classificação dos RSU conforme ABNT, (2004). Procedida a pesagem do resíduo coletado em cada bairro, as sacolas foram abertas e a equipe, protegida por luvas e máscaras, procedeu a separação dos componentes em: Resíduo Orgânico, Plásticos (de acordo com as siglas e o número expressos no símbolo de reciclável), Papel e Papelão, Aço, Vidro, Alumínio, Resíduo Contaminado, Resíduo Perigoso

(embalagens de pesticidas, remédios, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias) e Resíduo Não Reciclável (Roupas, papel e papelão molhados, material engordurado).

O material separado foi pesado individualmente e anotado de modo a se avaliar a participação de cada componente na composição do RSU de Porto de Moz. Visando a repetibilidade dos dados, todo o procedimento descrito foi repetido no dia seguinte. Os números obtidos foram submetidos a cálculos para se definir a quantidade diária e mensal de cada item por bairro. Estas quantidades foram comparadas por análise de variância (Anova) em cada bairro, permitindo inferências sobre o modo de vida da população e as possibilidades com relação à reciclagem de materiais na cidade. Uma consulta às principais empresas compradoras de materiais recicláveis em Belém e Santarém, os dois maiores centros urbanos nas proximidades, revelou quais itens têm potencial para comércio e os valores praticados.

Após a análise dos resultados, os dados preliminares trabalhados foram apresentados à comunidade em uma palestra realizada na escola municipal que acolheu a equipe para a execução do trabalho. Sugestões e informações extras oferecidas pela comunidade foram compiladas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Porto de Moz possui uma estrutura já consolidada de coleta de RSU nos bairros. Lixeiras com o emblema da prefeitura são vistas em praticamente todas as quadras da cidade e a coleta obedece a um itinerário fixo permitindo que a população programe a deposição do resíduo doméstico em horário compatível.

Os hábitos da população, no entanto, não são sincronizados com o itinerário das coletas. Durante o trabalho realizado, por várias vezes a equipe flagrou pessoas depositando sacolas de resíduos domésticos na calçada minutos após a passagem do caminhão coletor. Isso traz um grande transtorno ao município, principalmente porque a população não tem o hábito de separar resíduos sólidos úmidos de resíduos secos. Predomina na cidade o consumo de carnes de animais silvestres como tartarugas, jabutis, jacarés e capivaras, cujas vísceras, cascos e peles são descartados nas sacolas de lixo doméstico. Este hábito, além de inutilizar o material reciclável acondicionado na mesma sacola, atrai urubus, cães e gatos que rasgam as mesmas espalhando o conteúdo nas calçadas gerando mau cheiro e atraindo moscas.

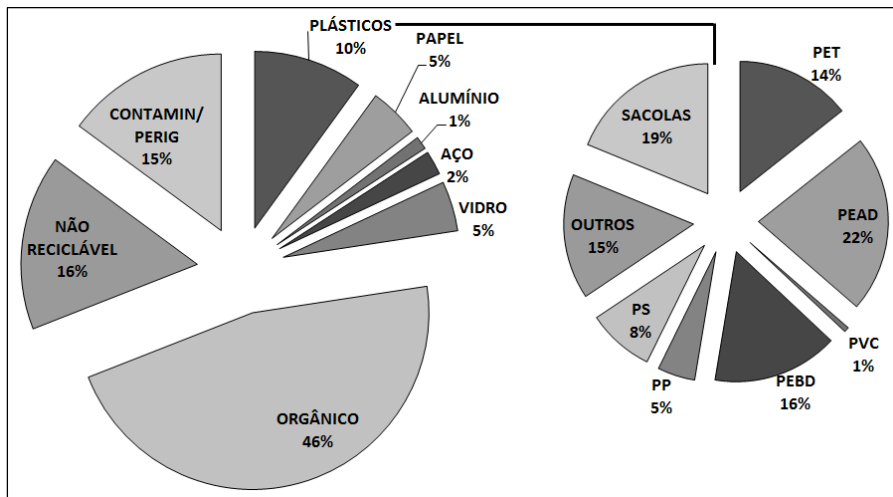
Apesar da coleta eficiente nos bairros e de um bom serviço de varrição de logradouros prestados pela secretaria de Infra Estrutura do município, a disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Porto de Moz apresenta graves problemas. No bairro Praião (Figura 1) é possível identificar o local onde, segundo os moradores, foi um lixão a mais de 20 anos. Entretanto é possível observar neste local, resíduos daquela época bem como material recentemente depositado pela população.

A área destinada atualmente para o lixão está localizada a 2400 metros em linha reta (Figura 1) do cais, ponto de referência para o centro da cidade. Trata-se de uma área ampla, que apresenta declividade representativa, onde são depositados todos os tipos (classes) de resíduos sólidos coletados. Como agravante esta área localiza-se a 80 metros de um dos principais cursos d'água do município, o Igarapé da Beata, que desagua logo à frente no rio Xingu antes da principal praia da cidade, área de lazer e símbolo da cidade.

Segundo dados da Secretaria de Infra Estrutura, são coletadas na área urbana, diariamente 4 toneladas de resíduos sólidos domésticos. Estes, somados aos entulhos, resíduo hospitalar, resíduo do comércio e podas de árvores compõem um volume expressivo de material. Existe ainda no município, a problemática do abatedouro de bovinos que abate entre 20 e 30 cabeças diariamente, sendo que couros, ossos, parte das vísceras e cabeças dos animais abatidos também são dispostos no lixão sem nenhum tipo de cuidado. A distância dos centros consumidores e a inexistência de rodovias ligando Porto de Moz a outros municípios impossibilitam hoje o aproveitamento desta categoria de material.

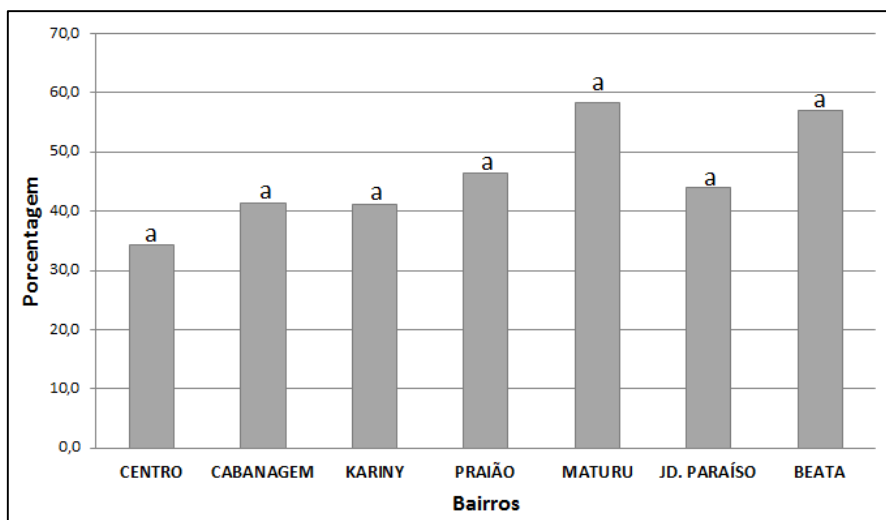
A análise do resíduo sólido doméstico revelou aspectos interessantes que permitem, segundo Mercedes (1997) correlacionar com o modo de vida da população. Como demonstrado na Figura 2, há grande quantidade de sacolas plásticas entre os resíduos. Tal fato pode ser correlacionado com o baixo poder

aquisitivo da população, a qual diariamente compra gêneros alimentícios em pequenas quantidades, como carne, ovos, farinha desta forma multiplicando o uso de sacolas plásticas resultando em um acúmulo destas nas casas. Durante a separação do material, algumas sacolas de resíduos domésticos continham grandes quantidades de outras sacolas amassadas, revelando que o número presente nas casas é maior que a demanda para acondicionar os próprios resíduos da limpeza doméstica.



**Figura 2** - Composição do Resíduo Sólido Doméstico analisado em Porto de Moz-PA.

Além dos aspectos relacionados aos hábitos da população, as informações expostas na Tabela 1, servem para nortear ações relacionadas à coleta e disposição dos resíduos, bem como para a proposta de trabalhos como a reciclagem de materiais. Um dos maiores problemas dos lixões é a matéria orgânica que, em decomposição gera gases de efeito estufa (Segato e Silva, 2000) e chorume, que contamina solo e água (Leite et al., 2004). A matéria orgânica, por ser úmida constitui material pesado que ocupa espaço e aumenta o consumo de combustível nos caminhões de coleta. O gráfico da Figura 3 compara a produção de matéria orgânica nos bairros de Porto de Moz, em relação ao total de resíduo.

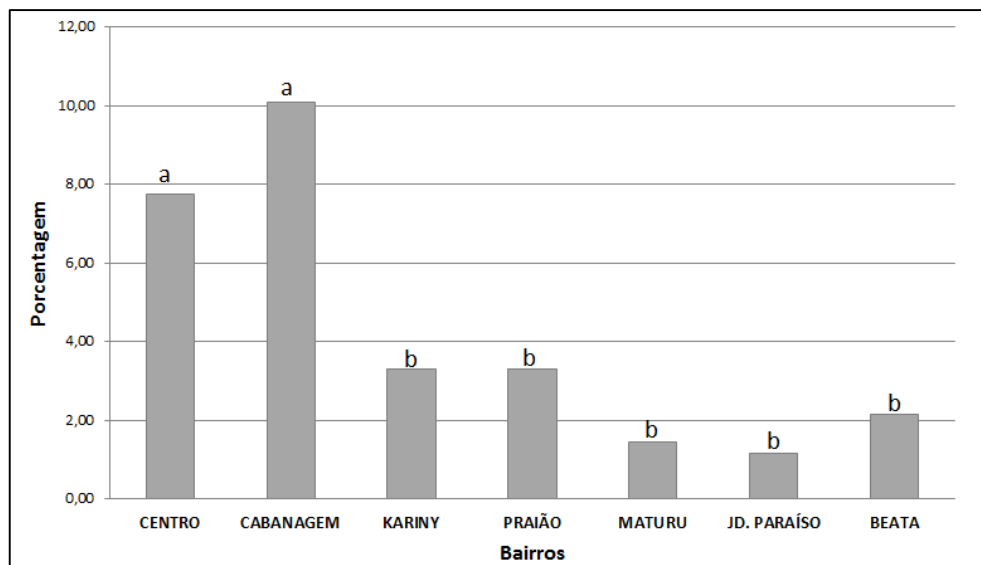


**Figura 3** - Produção de matéria orgânica nos bairros de Porto de Moz ó PA. As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% do teste de Tukey.

Moura et al., (2012) encontraram em trabalho semelhante realizado em municípios do estado de Minas Gerais, maior quantidade de material orgânico nos bairros de classe alta e atribuem esta característica do resíduo sólido ao desperdício de alimentos praticado por esta parcela da população.

Estatisticamente, a produção de matéria orgânica nos bairros de Porto de Moz não é diferente, apesar de, os dois bairros com maior produção desta fração, Beata e Maturu, serem considerados como sendo de menor poder aquisitivo, de acordo com as informações disponibilizadas pelos secretários presentes na reunião realizada no primeiro dia de trabalho. Comparando-se este resultado com o encontrado por Moura et al. (2012) e seguindo a relação proposta por Mercedes (1997), conclui-se que os hábitos da população relacionados ao consumo de alimentos e o descarte das sobras são homogêneos entre as classes sociais dos moradores de Porto de Moz.

Por outro lado, Mattei e Ecosteguy (2007), comparando cidades da região sul do Brasil, pelo método da análise gravimétrica de resíduos sólidos, atribuem a maior produção de alguns materiais recicláveis como papel e papelão secos à parcela de maior poder aquisitivo da sociedade, que consome mais jornais, revistas e materiais industrializados cujas embalagens podem ser descartadas limpas. A produção de papel e papelão recicláveis no resíduo sólido doméstico de Porto de Moz (Figura 4) segue este padrão. Nos bairros Centro e Cabanagem, apontados como de maior poder aquisitivo da população, as maiores porcentagens de papel e papelão no resíduo doméstico são significativas, ao teste de Tukey, em relação às porcentagens encontradas nos demais bairros.



**Figura 4** - Porcentagem de papel e papelão secos no resíduo sólido doméstico nos bairros de Porto de Moz ó PA. As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% do teste de Tukey.

A quantificação dos resíduos recicláveis comercializáveis na região permitiu estimar o valor econômico do resíduo sólido doméstico de Porto de Moz (Tabela 1).

**Tabela 1** - Materiais recicláveis quantificados no resíduo sólido doméstico da cidade de Porto de Moz ó PA. Estimativa da produção mensal, valor econômico e projeção da venda dos produtos reciclados na região.

PRODUTO	Kg/MÊS	R\$/Kg	VENDA (R\$)
PET	1713,75	0,40	685,50
PEAD	2627,21	1,60	4203,53
PVC	8,08		
PEBD	1867,34		
PP	557,78		
OS	992,95		
OUTROS	1857,91		
SACOLAS	2247,27		
PAPEL	5478,06		
ALUMÍNIO	1416,00	5,00	7079,98
AÇO	2613,73	0,30	784,12
VIDRO	5418,78	0,12	650,25
CARTONADO	200,75		
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 13.403,39</b>

Uma consulta prévia a empresas compradoras de materiais recicláveis em Belém e Santarém revelou os produtos comprados por estas empresas bem como os valores praticados. Apesar do grande volume de plásticos separados dos resíduos domésticos, somente PET e PEAD são comprados pelas empresas de Belém e Santarém, os outros materiais reciclados na região são ferro e aço, alumínio e vidro.

O valor total R\$13403,39 (treze mil, quatrocentos e três reais e trinta e nove centavos) corresponde à projeção, com base na análise gravimétrica do montante destes cinco tipos de resíduos gerados em um mês, é possível que, com a implantação de programas de educação ambiental e a criação de uma cooperativa ou associação de recicladores este valor aumente. O material hoje considerado rejeito (material engordurado, molhado, misturado ao lixo de higiene e saúde) contém muitos produtos recicláveis que foram descartados de forma errada. Não foi considerado neste trabalho a fração de resíduos que são diariamente queimados nas residências e comércio de Porto de Moz.

Programas de educação ambiental e a presença na cidade de pessoas que recolhem materiais recicláveis podem gerar novos hábitos e conseqüentemente, produtos que hoje são rejeitos se tornem recicláveis com a devida separação (Grippi e Nonato, 2006). Dessa forma, o comércio dos produtos recicláveis passaria a significar uma fonte de emprego e renda para a população ao mesmo tempo em que seria um mecanismo de diminuição do volume de material que diariamente segue para o lixão. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), instituída pela Lei nº 12305/2010, determina que até agosto de 2014 nenhum município possua lixões. No caso da construção de aterros sanitários, ou aterros controlados, a redução de matéria orgânica, somada à reciclagem, aumentarão a vida útil das células trazendo economia para os municípios. Entre os vários mecanismos de diminuição da geração e a valoração dos resíduos sólidos propostos nesta lei, a criação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis é apontada como uma opção desejável e estimulada com compensações para os municípios.

No que diz respeito à gestão dos resíduos por parte do poder público, o resíduo doméstico de Porto de Moz hoje está dividido segundo o gráfico da figura 2. A matéria orgânica corresponde a quase metade de todo o resíduo e os recicláveis a 23 %.

Existem no município atualmente, cinco hortas de grande porte, que servem a população de verduras. Entrevista com os proprietários revelou que todos fazem algum tipo de compostagem com esterco bovino e



materiais orgânicos disponíveis como sementes de açaí. Experiências demonstradas por Canellas et al. (2001) revelam que é possível se utilizar o resíduo orgânico urbano como fertilizante de solos podendo esta fração problemática do lixo se tornar um benefício em hortas ou agricultura próxima aos centros urbanos, na jardinagem e paisagismo das cidades, auxiliando a administração pública a reduzir gastos na coleta dos resíduos e na aquisição de fertilizantes. Basta que a compostagem do material doméstico siga as determinações da normativa ABNT NBR nº 13591/96. Além disso, os programas de educação ambiental podem capacitar os habitantes dos bairros com maior produção da fração orgânica a utilizarem este material para tratar de animais como galinhas, fazer a compostagem doméstica para pequenas hortas e plantas ornamentais e, principalmente, se implantar na cidade programas de capacitação que orientem as pessoas a desperdiçar menos alimentos aproveitando cascas e fibras para uma alimentação mais saudável e uma diminuição na geração de resíduos orgânicos no lixo doméstico. Os programas de educação ambiental podem ainda fazer com que as frações não recicláveis e contaminadas, que hoje somam 30% do resíduo (Figura 2), passem a ceder materiais para a fração recicláveis diminuindo o volume de material no futuro aterro sanitário e aumentando a renda dos catadores de recicláveis.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de já haver uma logística implantada em Porto de Moz a cerca da coleta e destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos, existem problemas que necessitam soluções urgentes.

A cidade se enquadra nos quesitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos que a obrigam a ter um aterro sanitário. A distância das demais cidades e a falta de acesso rodoviário impedem que o município compartilhe um aterro. Faz-se necessário reduzir a produção de matéria orgânica transformando-a em compostagem ou simplesmente diminuindo a geração através de alternativas educacionais. O valor do material reciclável hoje desprezado no lixo diariamente já comporta uma pequena cooperativa de catadores. Caso se aplique um programa de educação ambiental que sensibilizem a população sobre o aproveitamento destes recursos, inclusive gerando renda para algumas famílias a partir deste nicho de mercado aberto em Porto de Moz, garantindo sobrevivência digna e auxiliando na resolução do problema ambiental hoje instalado na cidade.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Brasileira De Normas Técnicas (Abnt) - NBR 13591/1996. 2004. Normatizações referentes ao tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Rio de Janeiro.
- Azevedo, M. De A.; Sobrinho, N.L.C.; Pereira, C.B. Avaliação do emprego de uma nova metodologia para a caracterização física dos resíduos sólidos urbanos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19.1997, Foz do Iguaçu/PR. Anais... Foz do Iguaçu: ABES, 1997, 1 CD-ROOM.
- Barghoorn, M., Dobberstein, J., Eder, G., Fuch~J. & Gossele, P. (1980), BtIndesweite Muell analyse 1979-80 (Nationwide Waste Analysis 1979/80).TU Berlin, Forschungsbericht 103 03 503.
- BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. <planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acessado em: 10 de maio de 2011.
- Brunner, P. H. & Ernst, W. R. (1986) Alternative methods for the analysis of municipal solid waste. Waste Management & Research 4, 147-160.
- Canellas, L.P.; Santos, G.A.; Rumjanek, V.M.; Moraes, A.A.; Guridi, F. 2001. Distribuição da matéria orgânica e características de ácidos húmicos em solos com adição de resíduos de origem urbana. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 36, n. 12, p. 1529-1538.

EPA ó Environmental Protection Agency. The solid waste dilemma: An agenda for action. Final Report of the Municipal Solid Waste Task Force. EPA/530 - SW-89-019, Feb. 1989. <[epa.gov/osw/nonhaz/municipal/msw99.htm](http://epa.gov/osw/nonhaz/municipal/msw99.htm)> Acessado em 10/03/2013.

Grippi, M. A.; Nonato, C.A. A preservação e recuperação do meio ambiente. São Paulo: [s.n.], 2006. p.37-117. IPTCEMPRE, Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Publicação IPT 2163. São Paulo, 1995.p.3.

Hoornweg, Daniel; Bhada-Tata, Perinaz. 2012. What a waste : a global review of solid waste management. Urban development series ; knowledge papers no. 15. Washington, DC: World Bank.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ó IBGE. Resultados do censo 2010. <[censo2010.ibge.gov.br/resultados](http://censo2010.ibge.gov.br/resultados)>. Acessado em 15 de agosto de 2013.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ó IPEA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos - Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

Jardim, N.S. Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Konrad, O.; Casaril, C.E.; Schmitz, M. 2010. Estudo dos resíduos sólidos domésticos de Lajeado-RS pela caracterização gravimétrica. Revista Destaques Acadêmicos, n. 4, p. 57 ó 62.

Leite, C.M.B., Bernardes, R.S., Oliveira, S.A. 2004. Método Walkley-Black na Determinação da Matéria Orgânica Em Solos Contaminados Por Chorume. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 8(1): 111-115.

Mattei, G.; Escosteguy, P.A.V. 2007. Composição gravimétrica de resíduos sólidos aterrados. Engenharia Sanitária Ambiental. v.12. p. 247-251.

Mercedes, S. S. P. 1997. Perfil da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte no ano de 1995. 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Foz do Iguaçu: ABES.

Moura, A.A.; Lima, W.S.; Archanjo, C.R. 2012. Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: Estudo de caso - Município de Itaúna- MG. SynThesis Revista Digital FAPAM, n.3, p. 4-16.

Oliveira, S. ; Pasqual, A. ; Barreira, L. P. ; Salazar, V. L. P. ; Toledo, A. A. G. F. ; Leão, A. L. 1999. Caracterização física dos resíduos sólidos domésticos (RSD) da cidade de Botucatu/SP. Engenharia Sanitária e Ambiental , v. 4, n.3/4, p. 113-116.

Orth, M.H.A., Motta, F.S. Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de município de São Paulo realizada em maio de 1998. Limpeza Pública. São Paulo. N.48. p. 1-15.

Pereira Neto, T.J. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: Os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. Revista Diálogo v. 18. p. 77-96. 2011.

Pessin, N. et al. Métodos de Transformação e Aproveitamento da Fração Orgânica: Minimização da Quantidade de Resíduos Dispostos em Aterro. In: Castilhos Junior, A.B. (Org.) Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos com Ênfase na Proteção de Corpos D'água: Prevenção, Geração e Tratamento de Lixiviados de Aterros Sanitários. Rio de Janeiro: ABES, 2006. P. 17-63.

Portal Brasil. <[brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo](http://brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo)>. Acessado em 24 de julho de 2013.

Segato, L.M.; Silva, C.L. 2000. Caracterização do Chorume do Aterro Sanitário de Bauru. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27, 2000. Porto Alegre. Anais do Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre: PUCRS.

United States Environmental Protection Agency ó EPA. Disponível em: <[www.epa.gov/statelocalclimate/state/topics/waste-mgmt.html](http://www.epa.gov/statelocalclimate/state/topics/waste-mgmt.html)> Acesso em 24 de julho de 2013.