

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE MAXIXE/MOÇAMBIQUE

Agostinho Fernando
Universidade Federal de Uberlândia
agostinhofernando@yahoo.com.br

Samuel do Carmo Lima
Universidade Federal de Uberlândia
samuel@ufu.br

RESUMO

Em Moçambique e particularmente no município de Maxixe, um dos problemas ambientais mais graves é o deficiente gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos que se caracteriza pela baixa cobertura de coleta dos resíduos que abrange apenas 8,3% do município, falta de tratamento e destinação final adequada, pessoal qualificado e especializado, instrumentos legais relacionados com os resíduos e escassez de informações para realização de estudos e posterior planejamento das ações. Em Moçambique, existem poucos municípios com estudos sobre a caracterização dos resíduos sólidos urbanos, podendo destacar as Cidades de Maputo e Matola, respectivamente. O presente artigo tem como objetivo principal caracterizar os resíduos sólidos no município de Maxixe, localizado no sul de Moçambique no continente africano. O trabalho de campo foi realizado entre os meses de janeiro à março de 2012. Para amostragem da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos foi realizada uma escolha aleatória de amostras dos três bairros, que são beneficiados pela coleta de resíduos sólidos, nomeadamente, Chambone, Malalane e Rumbana, respectivamente. Foram coletadas dez amostras em cada bairro, o que equivale trinta amostras no total. Os resultados do presente estudo concluíram que a maior porcentagem dos resíduos sólidos urbanos gerados em Maxixe é composta por matéria orgânica seguida de matéria fina e poucas quantidades de materiais recicláveis.

Palavras-chaves: Composição gravimétrica; resíduos Sólidos Urbanos e matéria orgânica.

CHARACTERIZATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN MAXIXE MUNICIPALITY/MOÇAMBIQUE

ABSTRACT

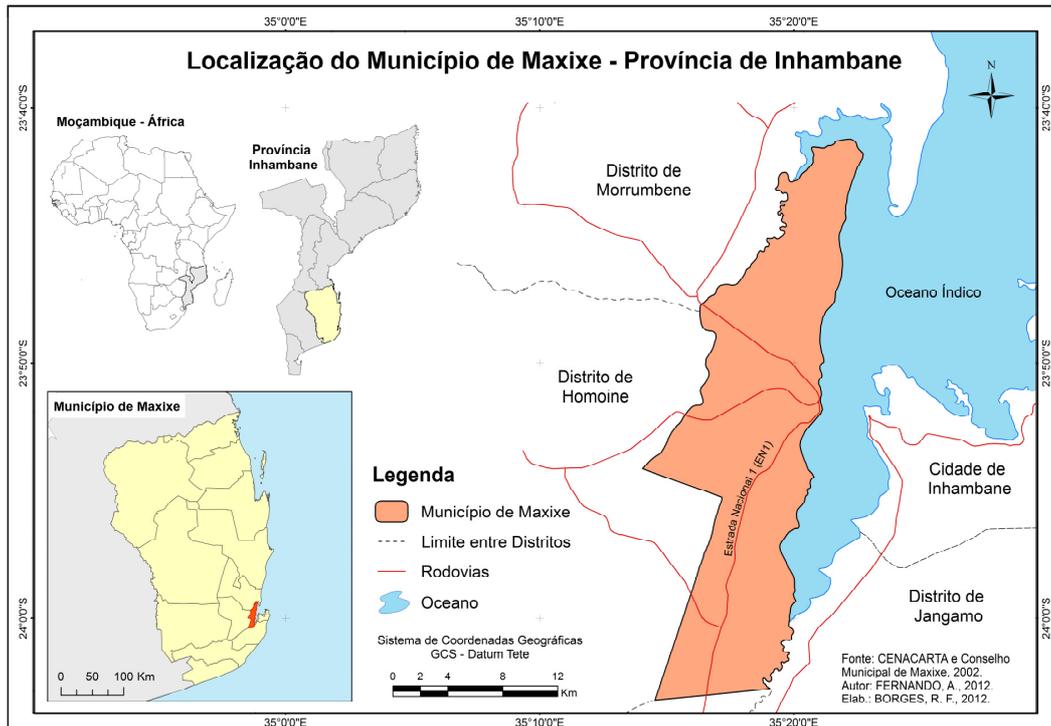
Mozambique and in particular in Maxixe municipality, one of the most serious environmental problems is the inadequate management of municipal solid waste which is characterized by lack of planning, low coverage collection of solid waste which covers only 8.3% of the city, lack of adequate treatment and disposal, lack of expert and qualified staff and lack of data to perform studies and subsequent planning of actions. In Mozambique, there are few municipalities with studies related to the gravimetric composition of municipal solid waste. These are the city of Maputo and Matola respectively. The main objective of this article is to determine the gravimetric composition of municipal solid waste in Maxixe in Mozambique. The fieldwork for the realization of this study took place between the month of January and March 2012. For sampling of gravimetric characterization of solid waste was carried out a random choice of three neighborhood that are benefited by the solid waste collection, in particular, Chambone, Malalane and Rumbana, respectively. Ten samples were collected in each neighborhood, which is the equivalent of thirty samples in total. The result of recent research shows that the highest percentage of solid waste generated in Maxixe consists of organic matter and fine and little amounts of recyclable materials.

Keywords: gravimetric composition; urban solid waste and organic matter.

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como finalidade caracterizar os resíduos sólidos urbanos do município de Maxixe, localizado na Província de Inhambane/Moçambique no Sudeste do continente africano como se pode notar no mapa 1. Um dos problemas ambientais mais graves que assola a maioria dos países subdesenvolvidos, e Moçambique em particular, é sem dúvida o deficiente gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. O aumento da população urbana e da geração dos resíduos sólidos conjugado com a marginalização do setor de limpeza urbana constitui um grande desafio para as autoridades municipais moçambicanas.

Mapa 1: Localização da área de estudo



Em Moçambique, a gestão dos resíduos sólidos urbanos, apesar de ser da competência dos conselhos municipais. Constatam-se, ainda sérios problemas de falta de atualização e de sistematização de informação sobre resíduos sólidos e isto representa um grave problema para obtenção de conhecimento mais amplo da situação dos mesmos, assim como aos serviços a eles ligados de forma a permitir o estabelecimento de políticas para o desenvolvimento desta área, e direcionar a atuação das entidades governamentais ou privadas que lidam com a questão (MICOA, 2010).

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos constitui a tradicional determinação dos materiais presentes nos resíduos e do percentual que os mesmos ocorrem em relação ao total produzido. Refere-se às porcentagens das várias frações normalmente presentes nos resíduos domésticos de uma área geográfica, tais como papel, papelão, plástico mole, plástico duro, metal ferroso/alumínio, vidro, matéria orgânica e outros constituintes (MONTEIRO et al, 2001).

De acordo com Boscov (2008), o crescimento populacional, a distribuição da população num território, os hábitos da população, as flutuações na economia, a evolução tecnológica, entre outros fatores, acarretam alterações na composição dos resíduos sólidos urbanos ao longo do tempo. De acordo com este autor, a evolução tecnológica, por exemplo, continuamente introduz novos produtos nos resíduos sólidos urbanos, tais como plásticos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, produtos químicos e chips. Na cidade de São Paulo, o teor de materiais putrescíveis diminuiu de 82,5% em 1927 para 58% em 2003, enquanto os plásticos, inexistentes na composição dos resíduos sólidos urbanos até década de 1960, representavam 16% da massa total dos resíduos em 2003.

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é de extrema importância, pois possibilita a verificação dos materiais presentes nos resíduos gerados, permitindo inferir sobre a viabilidade da implantação da coleta seletiva, os recursos humanos necessários, aquisição de viaturas, definição das dimensões das instalações necessárias para reciclagem, compostagem e destinação adequada dos resíduos sólidos.

De acordo com Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, s/d), para começar a pensar em um serviço de limpeza urbana é preciso identificar as características dos resíduos gerados, pois a “cara” dos resíduos varia conforme a cidade, em função de diversos fatores, como por exemplo, a atividade dominante (industrial, comercial, turística, etc.), os hábitos e costumes da população (principalmente quanto à alimentação) e o clima. Dentro de uma mesma comunidade, as características vão se modificando com o decorrer dos anos, tornando necessários levantamentos periódicos visando a atualização de dados

Na caracterização física dos resíduos há três áreas principais a investigar: composição gravimétrica, peso específico e teor de umidade (IBAM, s/d). Os componentes mais utilizados na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos variam de país para país, mas os componentes mais comuns nas pesquisas são nomeadamente, papel/papelão; plásticos; vidros; metais; matéria orgânica e fina (MONTEIRO et al., 2001).

A composição gravimétrica varia com o local, em função dos hábitos (como alimentação e forma de vestir) e do nível educacional da população, da atividade econômica dominante (industrial, comercial ou turística), do desenvolvimento econômico e do clima. Por exemplo, cidades localizadas em países mais desenvolvidos tendem a gerar menor teor de materiais putrescíveis do que as localizadas em países menos desenvolvidos, como se observa na tabela 1 (BOSCOV, 2008).

Tabela 1: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em diversas cidades do mundo (%)

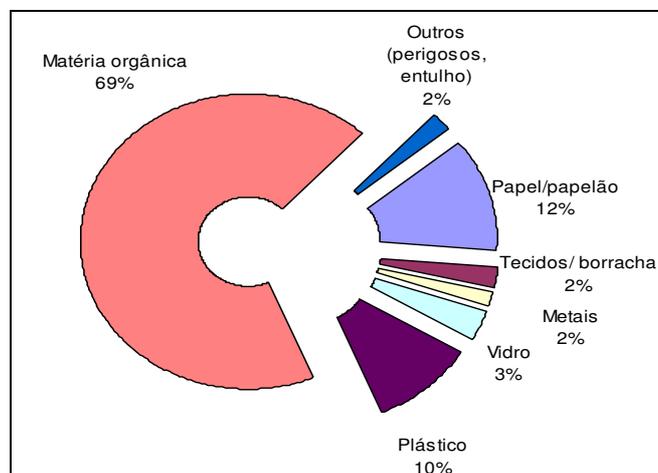
Componentes	Pequim	Genebra	Nova York	Nairobi	Cochabamba	Istambul	Atenas	Maputo*
Matéria orgânica	45	28	20	74	71	61	59	69
Papel/Papelão	5	31	22	12	2	10	19	12
Plástico	1	9,5	-	5	3	3	7	10
Madeira/couro/borracha	7	4	3	-	1	6	4	2
Metal	1	2,5	5	3	1	2	4	2
Vidro	1	9	6	4	1	1	2	3
Outros	40	16	44	2	21	17	5	2

Fonte: Manassero et al., 1996, adaptado

* Dados da Composição gravimétrica dos resíduos da zona cimento de Maputo

Em Moçambique, existem poucos estudos realizados sobre a caracterização dos resíduos sólidos. Os dados da composição gravimétrica da zona cimento da cidade de Maputo indicam maior porcentagem da matéria orgânica (gráfico 1).

Gráfico 1: Composição gravimétrica dos resíduos da zona cimento de Maputo



Fonte: CMCM, 2008

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

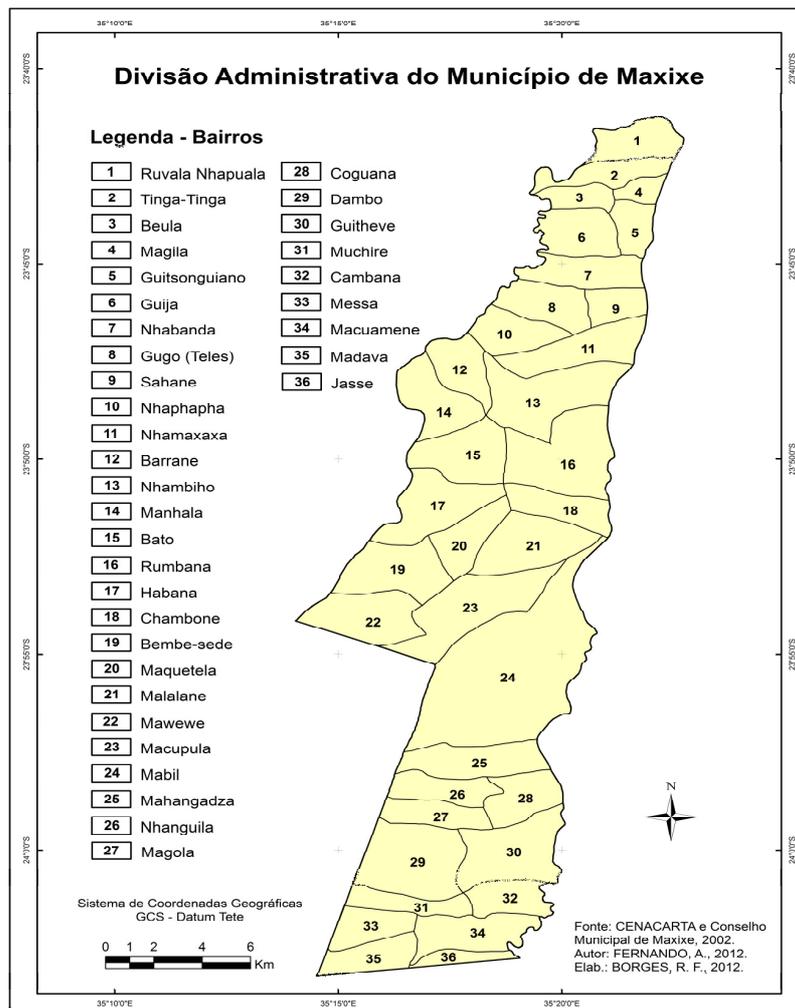
O Município de Maxixe localiza-se na faixa costeira da Província de Inhambane, na região Sul de Moçambique, entre as coordenadas 23° 52' 0" de Latitude Sul e 35° 21' 0" de Longitude Leste. Com uma superfície de 282 km², maxixe é limitado ao Norte pelo distrito de Morrumbene através do rio Nhanombe, a Sul pelos distritos de Jangamo e de Homoine, a Este pela cidade de Inhambane através da Baía do mesmo nome e a Oeste pelos distritos de Homoine e de Morrumbene (ABREUS CONSULTORES, 2003). O mapa 1, mostra a localização geográfica do município de Maxixe.

Divisão administrativa de Maxixe

O surgimento da cidade de Maxixe está relacionado com a povoação vizinha da cidade de Inhambane, visto que foram razões de ordem militar que levaram com que em meados do século XIX se estabelecesse um posto militar, para onde se dirigiram tropas vindas de Inhambane, em ordem de defesa da região. Por outro lado está relacionado com o estabelecimento de uma missão de Jesuítas, inicialmente franceses e mais tarde portugueses.

A partir de 1975, com a independência nacional é extinta a categoria de postos administrativos e redimensionada a divisão administrativa do país, onde parte da antiga área do concelho de Maxixe, é incluído a sua vila, é integrada na cidade de Inhambane até 1986, altura em que a povoação de Maxixe é novamente reconhecida e elevada a categoria de cidade. Com o processo de autarquização em Moçambique em 1997, através da Lei nº 10/97 de 31 de Maio, é criado o município de Maxixe juntamente com outras trinta e duas autarquias do país. Maxixe é constituído por 36 bairros (ABREUS CONSULTORES, 2003). O mapa 2 que se segue indica a divisão administrativa do município de Maxixe.

Mapa 2: Divisão administrativa do Município de Maxixe



Aspectos econômicos de Maxixe

A maioria da população de Maxixe emprega no sector formal da economia, trabalha no sector terciário, representando cerca de 43% dos empregados do município. A seguir está o sector secundário com 37% seguindo-se do sector primário que ocupa o 3º lugar com 20% dos trabalhadores. Entretanto, Maxixe dispõe de algumas indústrias ligadas a produção de óleos, sabões e processamento de madeira, serralharias e latoarias (CMCM, 2008).

Em termos de distribuição espacial das atividades econômicas neste município, a maioria dos estabelecimentos da rede comercial, turismo encontram-se concentradas no núcleo central do município, principalmente nos bairros de Chambone e Rumbana (ABREUS CONSULTORES, 2003).

Aspectos ambientais de Maxixe

O município de Maxixe é caracterizado por possuir um clima tropical úmido devido a sua localização geográfica, com uma temperatura média anual de aproximadamente 24 °C. As temperaturas mínimas são observadas no mês de Julho, enquanto as máximas ocorrem no mês de Janeiro, com valores que oscilam entre 27 a 28 °C. A precipitação média mensal observada em Maxixe é de aproximadamente 60.4 mm. O período de maior precipitação é de dezembro a março e a de menor precipitação é de abril a novembro, registrando-se a máxima em janeiro e a mínima entre agosto e setembro (ABREUS CONSULTORES, 2003).

Os solos de Maxixe são constituídos por areias finas de baixa fertilidade e baixa retenção de água. Existem igualmente áreas pantanosas ao longo do rio Nhanombe e no litoral da cidade constituída por materiais mais finos (CMCM, 2008).

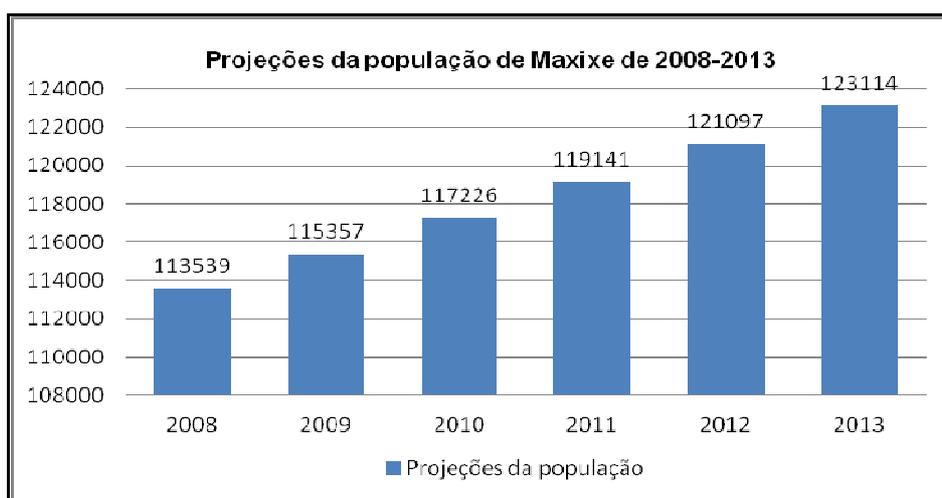
A área de estudo faz parte de uma zona de planícies e algumas depressões originadas por erosão, localizadas em toda a zona costeira, mas podem existir altitudes superiores a 150 m.

Localmente o município de Maxixe é constituído por rochas do quaternário, na bacia sedimentar Karro. Ao longo do litoral encontram-se áreas aplanadas com uma grande largura, assim como alguns pontos declivosos virados para a baía onde os fenômenos de erosão são acentuados (SIMANGO et al, 2002; MALONGUENE & FAMBANE, 2011).

Aspectos demográficos

De acordo com as projeções do censo de 2007 do Instituto Nacional de estatística (2008), a população do município de Maxixe em 2012 é de 121.097 habitantes, como mostra o gráfico 2.

Gráfico 2: Projeções da população de Maxixe, 2008-2013



Fonte: Agostinho Fernando, 2012

METODOLOGIA DA PESQUISA

O trabalho de campo foi realizado nos meses de janeiro à março de 2012. Inicialmente foi aplicado questionário e entrevistas aos técnicos e gestores do município de Maxixe. Para a

coleta das amostras tivemos a colaboração de dois técnicos do setor de limpeza do Conselho Municipal de Maxixe. As coletas de amostragem dos resíduos sólidos foram realizadas sempre no final da tarde, e no dia seguinte realizava-se à triagem e a pesagem das amostras. O material coletado era armazenado em lona plástica numa área plana, e com auxílio de pás e enxadas misturavam as amostras até se obter um único lote homogêneo.

Após a pesagem, os resíduos eram separados manualmente, e selecionados os subtipos para compor a amostra, que foram: matéria orgânica, plásticos, papéis, vidro, metais, borracha/couro/tecido, agregado fino, entulho e após estes eram pesados novamente.

A metodologia utilizada no presente estudo durante o processo de caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos baseou-se no método de quarteamento estatístico, que é um procedimento na obtenção da representatividade de amostras de material (MONTEIRO, et. al. 2001).

Foram coletadas dez amostras em cada bairro, contendo 15 à 20 Kg aproximadamente, o que equivale trinta amostras no total. Para amostragem da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos foi realizada uma escolha aleatória de amostras dos três bairros, que são beneficiados pela coleta de resíduos sólidos, nomeadamente, Chambone, Malalane e Rumbana, respectivamente. As figuras 1 & 2, abaixo, indicam o processo de separação e pesagem dos componentes dos resíduos sólidos urbanos.

Figuras 1 & 2: Composição gravimétrica dos resíduos em Maxixe, 2012



Para a realização desta pesquisa, foram usados os seguintes materiais e equipamentos: equipamento de proteção individual (uniforme de limpeza, luvas de borracha, máscaras e Botas); Balança; Baldes plásticos e dois *containers* de 100 litros; Carinho de mão e viatura para coleta de amostras; Lonas plásticas resistentes, Vassouras, pá e ancinho.

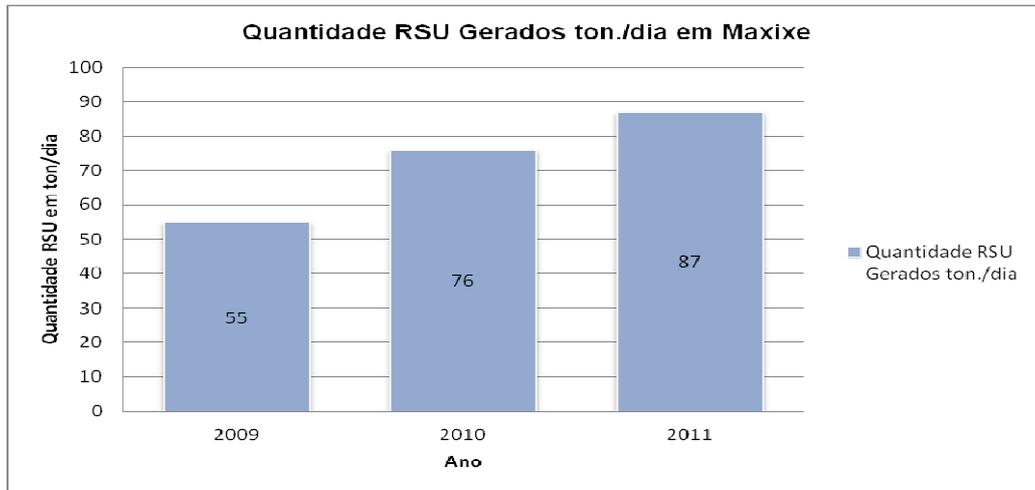
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na cidade de Maxixe, dos trinta e seis bairros existentes, apenas três são beneficiados pelo serviço de coleta dos resíduos sólidos urbanos, correspondendo a 8,3%. A população total atendida pela coleta nos três bairros é de 52.303 habitantes, correspondendo 48% da população total do município.

De acordo com estimativas do setor de limpeza do município de Maxixe, estima-se que são produzidos diariamente cerca de 87 toneladas de resíduos sólidos urbanos, como mostra o gráfico 3.

Com base nas estimativas dos resíduos sólidos urbanos gerados e das projeções da população de Maxixe referente o ano de 2011, podemos estimar a taxa de geração média diária de per capita é 0,7 kg/hab./dia.

Gráfico 3: Quantidade dos resíduos sólidos urbanos gerados diariamente em Maxixe



Fonte: CMCM & REMANE, 2011, Adaptado

A tabela 2 mostra a distribuição da população por bairros beneficiados pela coleta dos resíduos sólidos urbanos em Maxixe.

Tabela 2: População atendida pela coleta dos RSU no município de Maxixe, 2012

Bairro	Homens	Mulheres	Total
Malalane	3.533	4.285	7.818
Rumbana	10.331	12.587	22.918
Chambone	10.056	11.711	21.767
Total da população dos bairros atendido pela coleta dos RSU	23.920	28.583	52.503*
Total da população de Maxixe	48.904	59.920	108.824**

Fonte: Elaborado a partir dos dados do INE, 2007

*População total dos bairros beneficiados pela coleta dos resíduos sólidos urbanos em Maxixe

**População total de Maxixe referente o ano de 2007

Quanto a quantidade dos resíduos sólidos coletados, estima - se que o município de Maxixe coleta diariamente aproximadamente 36 toneladas (CMCM, 2012). Neste município, os serviços de coleta dos resíduos sólidos urbanos são realizados pelo conselho municipal e sem envolvimento do setor privado.

Para o presente estudo, foram coletadas trinta amostras correspondendo 577 Kg dos três bairros beneficiados pela coleta de resíduos sólidos em Maxixe. As tabelas 3, 4, 5 e 6 e os gráficos 4, 5, 6 e 7, indicam a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Maxixe.

De uma maneira geral, tal como sucede na maioria dos países menos desenvolvidos como Moçambique, os resultados da pesquisa mostram que dos resíduos sólidos gerados em Maxixe, a maior quantidade é de matéria orgânica que corresponde 47,7%, seguida da matéria fina que é de 33,4%. Em todos os bairros, observa-se que a percentagem de matéria orgânica é elevada, variando de 40 a 58%. O bairro de Malalane apresenta valores de materiais recicláveis baixos comparando com os bairros de Chambone e Rumbana, respectivamente.

Os resíduos do bairro Chambone é o que apresenta menores quantidades de matéria orgânica e maiores quantidades de materiais recicláveis (papel, vidro, plástico, entulho, metal, entulho e couro/tecido/borracha), o que se explica por ser este bairro o que concentra maior número de atividades comerciais da província de Inhambane e do município. Não é sem razão que no bairro Chambone foram identificados três pontos de compra de materiais recicláveis pertencentes à rede privada e não existem ações de reciclagem realizadas pelas instituições públicas do município de Maxixe.

Tabela 3: Composição gravimétrica dos resíduos do município de Maxixe, 2012

Tipos de Materiais	Peso Líquido Total (kg)	Porcentagens (%)
Matéria Orgânica	275	47,7
Papel/Papelão	23	4,0
Plástico mole/duro	12	2,1
Metal	19	3,3
Vidro	20	3,5
Matéria fina	193	33,4
Entulho	24	4,2
Couro/Tecido/borracha	11	1,9
Total	577	100,0

Gráfico 4: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município da Maxixe, 2012

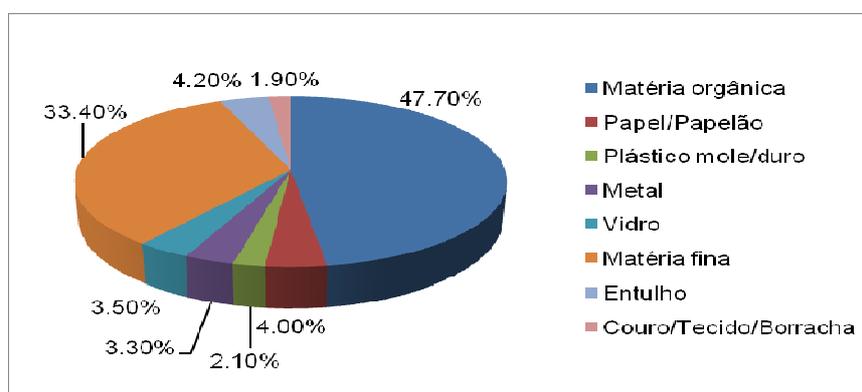


Tabela 4: Composição gravimétrica dos resíduos do bairro de Chambone, 2012

Tipos de Materiais	Peso Líquido Total (kg)	Porcentagens (%)
Matéria Orgânica	76	39,59
Papel/Papelão	13	6,77
Plástico mole/duro	7	3,64
Metal	9	4,69
Vidro	8	4,17
Matéria fina	62	32,29
Entulho	11	5,73
Couro/Tecido/borracha	6	3,13
Total	192	100

Gráfico 5: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do bairro de Chambone, 2012

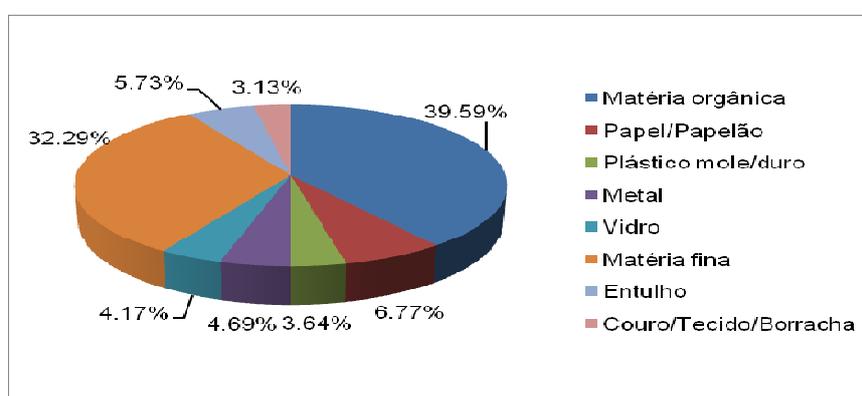


Tabela 5: Composição gravimétrica dos resíduos do bairro de Rumbana, 2012

Tipos de Materiais	Peso Líquido Total (kg)	Porcentagens (%)
Matéria Orgânica	113	57,65
Papel/Papelão	6	3,06
Plástico mole/duro	3	1,53
Metal	4	2,04
Vidro	7	3,57
Matéria fina	53	27,04
Entulho	8	4,08
Couro/Tecido/borracha	2	1,02
Total	196	100

Gráfico 6: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do bairro de Rumbana, 2012

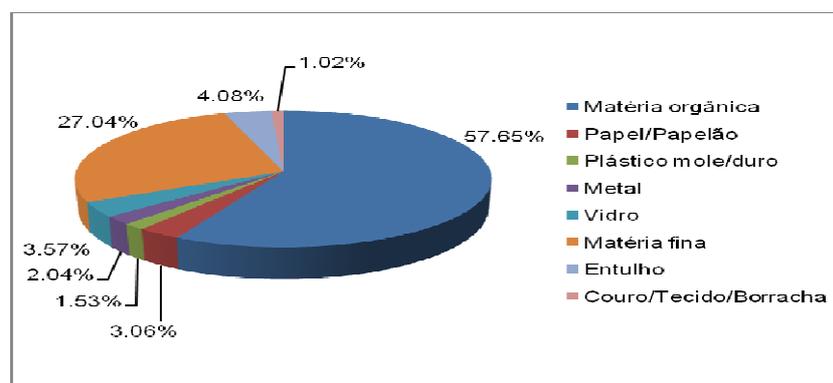
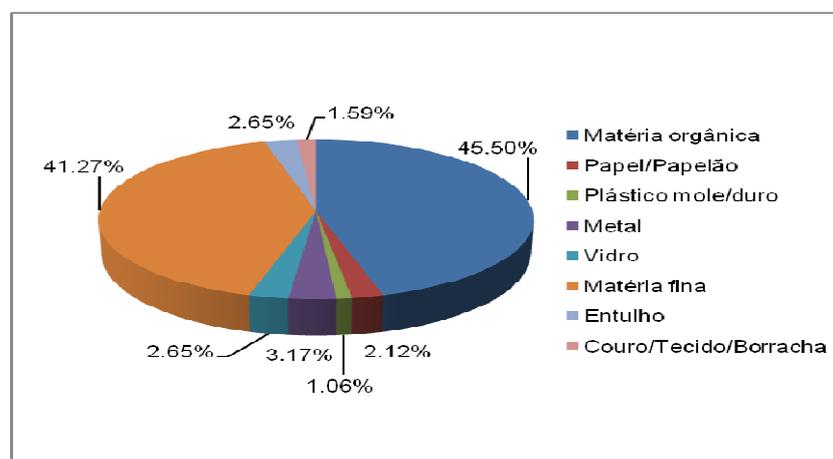


Tabela 6: Composição gravimétrica dos resíduos do bairro de Malalane, 2012

Tipos de Materiais	Peso Líquido Total (kg)	Porcentagens (%)
Matéria Orgânica	86,0	45,5
Papel/Papelão	4,0	2,1
Plástico mole/duro	2,0	1,1
Metal	6,0	3,2
Vidro	5,0	2,6
Matéria fina	78	41,3
Entulho	5	2,6
Couro/Tecido/borracha	3	1,6
Total	189	100,0

Gráfico 7: composição gravimétrica dos resíduos do bairro de Malalane, 2012



No processo de varredura os municípios removem material fino e acondicionam no mesmo recipiente com outros resíduos e posteriormente depositam nos contêineres do município o que aumenta a quantidade da matéria fina. O outro motivo tem a ver com escassez de contêineres nas vias públicas o que tem originado aos municípios a depositarem os resíduos no chão. A fraca sensibilização aos municípios de Maxixe também contribui para acondicionamento inadequado dos resíduos nos contêineres e todos esses fatores contribui para o aumento de matéria fina como o segundo componente de resíduos mais predominante nesta pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa deixam claro que é necessário a implantação de galpões de triagem dos resíduos e introdução de um projeto piloto de coleta seletiva dos materiais recicláveis (papel, vidro, plástico e metal) e a construção de uma Usina de Compostagem para o aproveitamento dos resíduos orgânicos. O galpão de triagem dos resíduos e projeto piloto de coleta seletiva, recomendamos que seja implantado em Chambone, por ser o bairro onde se concentra maior número de atividades econômicas e geradoras de materiais recicláveis no município.

Para reduzir o desperdício de materiais recicláveis o município deverá introduzir ações de sensibilização ambiental aos municípios e garantir o envolvimento do setor privado e órgãos de comunicação social. Sugerimos, igualmente, ações de formação e informação para professores e alunos das escolas deste município sobre as boas práticas dos resíduos sólidos.

A elevada presença de matéria fina como um dos componentes de resíduos aumenta o peso dos resíduos sólidos e pode acelerar a degradação dos *containers* e meios de transporte dos resíduos sólidos urbanos.

Recomendamos, igualmente ao conselho municipal de Maxixe, aumentar a cobertura de coleta dos resíduos sólidos urbanos para outros bairros do município.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer o Ministério para a coordenação da acção ambiental de Moçambique, que apoiou financeiramente para a realização do trabalho de campo em Maxixe/Moçambique. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil e Instituto de Geografia através do Programa de Pós - Graduação, por ter autorizado a realização do trabalho de campo.

Aos técnicos do Conselho Municipal de Maxixe e em particular aos Senhores José Lanziuane e Diolindo Domingos que nos apoiaram durante o trabalho de campo.

Agradecemos igualmente aos colegas, Raffaella Fernandes Borges e Sofia Chambe que nos ajudaram na elaboração dos mapas.

REFERÊNCIAS

AREUS CONSULTORES, LDA. **Plano de Urbanização. Diagnóstico da situação actual (Volume I. Rascunho)**, Maxixe, 2003

BOSCOV, M.E.G. **Geotecnia Ambiental. São Paulo**: Oficinas de Textos, 2008.

CARDOSO, O. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Campo Mourão**, Maringá. 2004. Dissertação (mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia do Centro de ciências humanas, letras e artes da Universidade Estadual de Maringá, 2004, 143f.

CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE DE MAXIXE. **Plano Municipal de Gestão Ambiental**, Maxixe, 2008, 27p.

CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE DE MAPUTO. **O Papel do Município Sector Privado e a Comunidade na Gestão de Resíduos Sólidos**, Maputo, 2008

IBAM. **Cartilha de Limpeza Urbana**, Rio de Janeiro, S/D.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. **Estatísticas do Distrito de Cidade Da Maxixe**, Maputo, 2008.

MALONGANE, O.R.P.& FAMBANE, V.J. **Abate de mangal: Caso da faixa costeira do Município no período entre 1980-1997**. Monografia apresentada ao departamento de História e Geografia para obtenção do grau de Licenciatura em ensino de História e Geografia pela Universidade Pedagógica Sagrada Família, Maxixe, 2011. Pg.41

MANASSERO, M. et al. **Waste disposal and containment. In: International congress on environmental geotechnics, 2.**, Osaka,1996.

MOÇAMBIQUE. **Boletim da República-Regulamento sobre gestão de resíduos**. I Série Número 24, nº 13. Maputo. Imprensa Nacional, 15 de Junho de 2006, 37p.

MONTEIRO, J. H. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, 197p.

MINISTÉRIO PARA A COORDENAÇÃO DA ACÇÃO AMBIENTAL. **Manual de gestão dos resíduos sólidos urbanos em Moçambique**, Maputo, 2006, 65p.

MINISTÉRIO PARA A COORDENAÇÃO DA ACÇÃO AMBIENTAL. **Rascunho do relatório sobre resíduos sólidos nos municípios em moçambique**, Maputo, 2010.

PREFEITURA DE MARIANA. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos do município de Mariana**, 2007. 24p.

REMANE, M. A. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Maxixe**. Monografia apresentada ao departamento de História e Geografia para obtenção do grau de Licenciatura em ensino de História e Geografia pela Universidade Pedagógica Sagrada Família, Maxixe, 2011. pp.59

REY, L. **Planejar e Redigir trabalhos científicos**. São Paulo, 1993. SIMANGO, et al. **Plano de Urbanização**, Maxixe, 2002.