



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL  
DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA  
INSTITUTO DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
BACHAREL EM ENGENHARIA DE ENERGIAS**

**ATÁLIA MOIANE MARCOS CANDA**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: O CASO DE MAPUTO  
(MOÇAMBIQUE)**

**REDENÇÃO**

**2021**

**ATALIA MOIANE MARCOS CANDA**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: O CASO DE MAPUTO  
(MOÇAMBIQUE)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Energias, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB - Campus Ceará.

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rejane Félix Pereira  
Coorientador: Francisco António F. Moreira

REDENÇÃO

2021

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Canda, Atalia Moiane Marcos.

C216g

Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: o caso de Maputo Moçambique  
/ Atalia Moiane Marcos Canda. - Redenção, 2021.  
61f: il.

Monografia - Curso de Engenharia de Energias, Instituto de  
Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da  
Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção,  
2021.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rejane Félix Pereira.

Coorientador: Prof.<sup>o</sup> Esp. Francisco Antônio Fernandes Moreira.

1. Resíduos sólidos urbanos (Gestão). 2. Política pública. 3.  
Maputo (Moçambique). I. Prof.<sup>o</sup> Esp. Francisco Antônio Fernandes  
Moreira Coorientador. II. Título.

CE/UF/BSCA

CDD 628.4

---

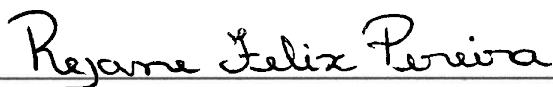
**ATÁLIA MOIANE MARCOS CANDA**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: O CASO DE MAPUTO  
(MOÇAMBIQUE)**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Energias, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB – Campus Ceará.

Aprovado em: 05/04 /2021 .

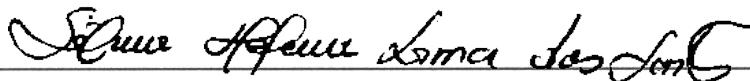
**BANCA EXAMINADORA**



**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rejane Félix Pereira (Orientador)**  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB



**Prof.<sup>o</sup> Esp. Francisco António Fernandes Moreira (Coorientador)**  
Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral/CE



**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Helena Lima dos Santos**  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB

***DEDICO ESTE TRABALHO A MINHA  
FAMILIA PELO APOIO INCONDICIONAL  
EM ESPECIAL AO MEU PAI!***

## **AGRADECIMENTOS**

A professora Rejane, por ter me apoiado, incentivado e orientado na realização do trabalho!

Ao professor Francisco pelas orientações!

Aos meus companheiros de batalha que estiveram comigo nos momentos mais difíceis e trilharam essa jornada comigo!

Aos companheiros de casa que formaram uma família comigo e todos amigos que Unilab me deu!

“Faça uma reciclagem interior. Reavalie seus conceitos” Johnny De Carli.

## RESUMO

Com uma população estimada de 1.127.565 habitantes (em 2020) e uma expectativa, correspondente, de geração de 587.285 toneladas de resíduos sólidos, Maputo é a capital e maior cidade de Moçambique, um jovem país que conquistou a independência em 1975. Então, a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos é um essencial instrumento de política pública de bem-estar social, pois minimiza os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública. Assim, com a promulgação do Decreto-Lei nº 13/2006, que aprovou o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos de Moçambique, e com a aprovação, por parte da Assembleia Municipal de Maputo, das resoluções nº 86/AM/2008 e nº 89/AM/2008, a cidade atualizou suas bases normativas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, adequando-se ao regulamento nacional. Logo, este trabalho busca realizar um diagnóstico sobre o manejo de resíduos sólidos na Cidade de Maputo e avaliar os possíveis impactos de uma efetiva implantação de uma gestão integrada de resíduos sólidos.

**Palavras-chave:** Cidade de Maputo (Moçambique). Gestão de resíduos sólidos urbanos. Política pública.



## **ABSTRACT**

With an estimated population of 1,127,565 inhabitants (in 2020) and a corresponding expectation to generate 587,285 tons of solid waste, Maputo is the capital and largest city of Mozambique, a young country that gained independence in 1975. So, the sound management of solid waste is an essential public policy instrument for social welfare. because it minimizes negative impacts on the environment and public health. Thus, with the promulgation of Decree-Law n° 13/2006, that approved the Waste Management Regulation of Mozambique, and with the approval, by the Maputo Municipal Assembly, of resolutions n° 86 / AM / 2008 and n° 89 / AM / 2008, the city of updated its normative bases for the management of urban solid waste, adapting itself to the regulation national. Therefore, this work seeks to make a diagnosis about the management of solid waste in the City of Maputo and to evaluate the possible impacts of an effective implementation of an integrated management of solid waste.

**Keywords:** Maputo City (Mozambique). Urban solid waste management. Public policy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b>	Vazadouro a céu aberto (lixão, lixeira). .....	18
<b>Figura 2:</b>	Aterro controlado.....	19
<b>Figura 3:</b>	Aterro sanitário.....	20
<b>Figura 4:</b>	Organograma .....	21
<b>Figura 5:</b>	Ordem de prioridade na gestão e manejo dos resíduos sólidos .....	22
<b>Figura 6:</b>	Divisão do Saneamento Ambiental. ....	25
<b>Figura 7:</b>	Lei n.º 20/97, de 1 de outubro. Lei do Ambiente; .....	26
<b>Figura 8:</b>	Mapa de localização geográfica de Moçambique.....	32
<b>Figura 9:</b>	Mapa do município de Maputo.....	33
<b>Figura 10:</b>	Localização do Lixão municipal de Hulene. ....	35
<b>Figura 11:</b>	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Maputo – Época Seca .....	38
<b>Figura 12:</b>	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Maputo – Época Chuvosa .....	38
<b>Figura 13:</b>	Coleta primária .....	40
<b>Figura 14:</b>	Coleta secundária.....	40
<b>Figura 15:</b>	Lixeira de Hulene. ....	41
<b>Figura 16:</b>	Tragédia de Hulene.....	42
<b>Figura 17:</b>	Ilustração Novo Aterro Sanitário.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos (%) ..	18
Tabela 2:	Dados da legislação moçambicana sobre resíduos sólidos.....	26
Tabela 3:	Taxas mensais de limpezas - Produtos domiciliare .....	28
Tabela 4:	Taxas mensais de limpezas - Produtos não domiciliários .....	28
Tabela 5:	Grandes produtos não domiciliários .....	28
Tabela 6:	Infrações e sanções .....	30
Tabela 7:	Taxas pela utilização dos Serviços Municipais .....	31
Tabela 8:	Composição dos resíduos sólidos da cidade de Maputo.....	37
Tabela 9:	Projeto do Novo Aterro Sanitário .....	43
Tabela 10:	Estimativa populacional e de geração de resíduos da cidade de Maputo de 2020 até 2050. ....	46

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AM	Assembleia Municipal da Cidade de Maputo
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
DGRSU	Departamento de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
DMGRSUS	Direção Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Salubridade
DMMSC	Direção Municipal de Salubridade e Cemitérios
DW	<i>Deutsche Welle</i>
EPI	Equipamentos de proteção individual
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FNDS	Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável
FUNAE	Fundo Nacional de Energia de Moçambique
GRS	Gestão de resíduos sólidos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INE	Instituto Nacional de Estatística
MICOA	Ministério para Coordenação da Ação Ambiental
MMA	Ministério do Meio Ambiente do Brasil
OMS	Organização Mundial de Saúde
NBR	Norma Técnica brasileira
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos

PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMRS	Plano Macrorregionais de resíduos Sólidos
PMGIRS	Política Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RS	Resíduos sólidos
RSU	Resíduos sólidos urbanos
UNICEF	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>15</b>
2.1	Resíduos Sólidos	15
2.1.1	Conceito	15
2.1.2	Classificação	16
2.2	A Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil	17
2.2.1	Institucionalização	20
2.3	Gestão de resíduos sólidos urbanos	21
2.4	Resíduos Sólidos e Saúde Pública	23
2.5	Política Nacional de Resíduos Sólidos em Moçambique	25
2.6	A Política de Resíduos Sólidos em Maputo	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>Moçambique</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>35</b>
4.1	Diagnóstico	35
4.1.1	Os resíduos sólidos na cidade de Maputo	36
4.1.2	A cadeia dos resíduos sólidos em Maputo	39
4.1.3	A tragédia de Hulene	42
4.2	Aterro de Matlemele	43
4.3	Implantação de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos em Maputo	44
4.3.1	Metodologia para elaboração dos Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos	45
4.3.2	Evolução populacional e de geração da cidade de Maputo até 2050	46
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>50</b>
	<b>ANEXO</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo tem se tornado cada dia mais urbano e a cidade de Maputo não é exceção. Esse crescimento das cidades, quando não é bem planejado, vem acompanhado de diversas problemáticas, dentre elas, as problemáticas provocadas pelo aumento da geração dos resíduos sólidos, que, para minimizá-las, faz-se necessário a aplicação de métodos de gestão de resíduos sólidos, como também, o estabelecimento de legislação clara e conscientização ambiental dos munícipes.

A grande quantidade de resíduos sólidos gerados e não descartados de maneira adequada prejudica o meio ambiente como um todo, culminando no agravamento de determinadas doenças que acabam sobrecarregando o sistema de saúde público. A maioria dessas doenças não são provocadas diretamente pelos resíduos, mas sim, pelos roedores, insetos e mosquitos que utilizam o acúmulo de resíduos para se proliferarem.

Um dos problemas causados pelo mau ou não gerenciamento de resíduos sólidos é a proliferação de mosquitos causadores de malária, que há anos se configura como a principal causa da mortalidade infantil no país em estudo, o que é confirmado por DW (2020, p. 1) em que “A malária ainda constitui um dos maiores problemas de saúde pública de Moçambique, sendo as maiores vítimas as mulheres grávidas e as crianças menores de 5 anos”.

Além da malária tem a proliferação de outros organismos responsáveis por epidemias, tais como leptospirose, dengue, zika, dentre outras. Existe ainda, a poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos, provocando outros tipos de anomalias para a saúde da população.

A gestão de resíduos sólidos e a sua reverberação para a cidade de Maputo, é a área temática de pesquisa, cuja hipótese proposta é a ocorrência de problemas na gestão de resíduos sólidos na capital de Moçambique, a área esta sancionada como estudo de caso específico e objeto de aplicação dos procedimentos metodológicos adotados.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é mostrar o panorama atual da gestão de resíduos sólidos urbanos no cenário atual da gestão de resíduos sólidos urbanos em Maputo, capital de Moçambique. Para tal, centrou-se em realizar estudos de abordagem teórica sobre a gestão de resíduos sólidos, em um aspeto geral e a nível do Brasil, para posteriormente aplicar tais análises para a realidade de Moçambique, mais especificamente, para a cidade de Maputo.

Em decorrência disso, os objetivos específicos se traduzem em: Revisar a literatura e a legislação relacionadas aos resíduos sólidos urbanos de Moçambique e do Brasil; Apresentar a geração, coleta, tratamento, destinação e disposição final dos RSU do município de Maputo.

Identificar os principais problemas causados pelos rejeitos depositados no lixão de Hulene. E por fim propor solução para as problemáticas relacionadas aos resíduos sólidos no município em estudo, como processo de confirmação ou confrontação da hipótese inicial apresentada.

A relevância desta pesquisa está pautada em se conhecer os fatores relacionados ao problema de gestão de resíduos sólidos na cidade de Maputo, o que pode permitir melhor compreensão da atual situação e bem como proporcionar discussões acerca da gestão na cidade de Maputo e a ações para a melhoria da qualidade da gestão de resíduos sólidos.

Inicialmente é apresentada a revisão da literatura que dá suporte a pesquisa. Em seguida são descritos os procedimentos metodológicos dotados neste estudo e a descrição da análise dos resultados. Ao final do estudo, mostra-se as considerações e as evidencias encontradas na pesquisa.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Resíduos Sólidos

Resíduos sólidos (RS) são formados por materiais sólidos ou mesmo semissólidos que não cumprem mais sua função ou não são mais utilizados pelo homem. Inicialmente esses resíduos eram lançados nas próprias ruas ou dispostos em terrenos próximos às casas de quem os produzia.

Com o passar dos anos e com o crescimento populacional nas cidades, impulsionado pela Revolução Industrial, a quantidade de resíduos gerada aumentou significativamente, o que proporcionou uma elevação no número de roedores e insetos nas cidades. Além do mau odor nas ruas, essa ação também provocou diversos surtos de doenças, e assim, as comunidades sentiram a necessidade de disponibilizar esses resíduos o mais distante possível das cidades onde eram gerados, iniciando-se um processo de gestão desses resíduos.

Inicialmente os resíduos eram lançados diretamente nos rios, a jusante de onde eram gerados, na época, não haviam estudos técnicos para o seu tratamento e nem para preservação do meio ambiente. Segundo Nascimento e Cruz (2017), apenas na segunda metade do século XIX, os resíduos começaram a passar por uma triagem e por volta do ano de 1874, com o desenvolvimento do primeiro forno incinerador projetado na Inglaterra por Alfred Fryer, os resíduos passaram a ser incinerados.

#### 2.1.1 Conceito

Conforme definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) resíduos sólidos são:

Resíduos nos estados sólidos e semissólidos que resultam da atividade da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Considera-se também, resíduo sólido 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 tornam inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face a melhor tecnologia disponível (NBR 10004/2004, pág.1).

Ademais, conforme a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), autarquia vinculada ao Ministério da Saúde do Brasil, os resíduos sólidos definem-se como:

Resíduos sólidos são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando entre outros aspectos, proteção à saúde pública e a economia de recursos naturais (FUNASA, 2013, pág.13).

Por fim, como estabelecido no inciso XVI do artigo 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil (Lei 12.305/2010) os RS são definidos como:

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartada resultante de atividades humanas em sociedade, a 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

### 2.1.2 Classificação

Classificar de maneira adequada os resíduos sólidos urbanos (RSU) é um importante instrumento de gestão, uma vez que permite um manejo adequado desses resíduos ao se conhecer suas especificidades, e assim, permitir uma alocação eficiente de mão de obra, equipamentos de proteção individual (EPI), máquinas, insumos e investimentos na gestão dos RSU.

Assim, de acordo a ABNT os RSU são classificados quanto periculosidade da forma que segue:

Classificação quanto periculosidade:

resíduos classe I – Perigosos: Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar um risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada, esses resíduos apresentam as seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade

resíduos classe II – Não perigosos: são resultantes de atividades como resíduo de restaurante (restos de alimentos), resíduo de madeira, sucata de metais ferrosos, resíduo de materiais têxteis, sucata de metais não ferrosos (latão etc.), resíduos de minerais não-metálicos, resíduo de papel e papelão, areia de fundição, Resíduos de plástico polimerizado, bagaço de cana, resíduos de borracha e outros resíduos não perigosos.

resíduos classe II A – Não inertes - Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

resíduos classe II B - Inertes Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (NBR 10004/2004).

Por sua vez, a Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil, classificou os RS conforme a origem (no inciso I do artigo 13) da forma que segue:

Classificação quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios; (BRASIL, 2010).

## 2.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil

A partir da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2008), publicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresentou-se o quadro de como se encontram os municípios brasileiros no que se refere a disposição final dos resíduos sólidos urbanos até o ano 2008.

Nesta PNSB realizou-se um comparativo de dados levando em consideração os anos de: 1989, 2000 e 2008, constituindo-se em uma série histórica apresentada na tabela 1, o que deixa evidenciado que os meios de disposição final dos RSU são basicamente três: vazadouros a céu aberto, aterro controlado e aterro sanitário.

**Tabela 1: Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos (%)**

Ano	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,20	9,60	1,10
2000	72,30	22,30	17,30
2008	50,80	22,50	27,70

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2008.

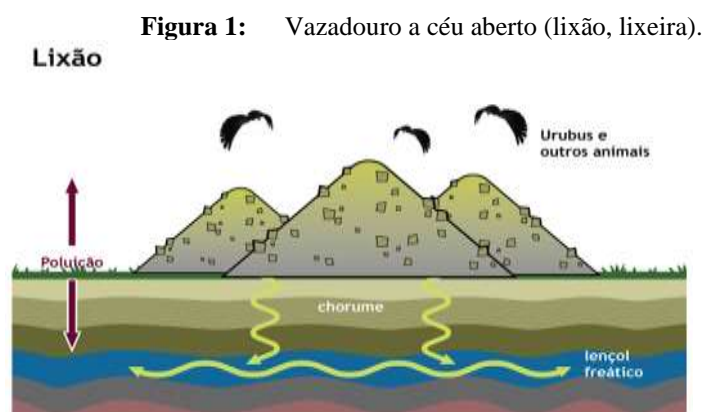
Assim, dada a PNSB evidencia-se que vazadouro a céu a aberto, na época, era a forma mais utilizada no Brasil seguida, quase que de forma equivalente, de aterros sanitário e controlado.

Com isso, o vazadouro a céu aberto consiste exclusivamente em dispor os RSU no meio sem qualquer tipo de controle. O aterro controlado apenas minimiza os impactos e a poluição visual, no entanto, não reúne os elementos para ser uma disposição que proteja o meio ambiente de impactos. Por fim, O aterro sanitário que é a forma de disposição final mais adequada de disposição dos RSU.

Diante do exposto, para melhor compreensão, apresentam-se as definições e ilustrações das formas de disposição final já declaradas. Assim, segue:

- Vazadouro a céu aberto (lixão ou lixeira – como denominado em Moçambique)

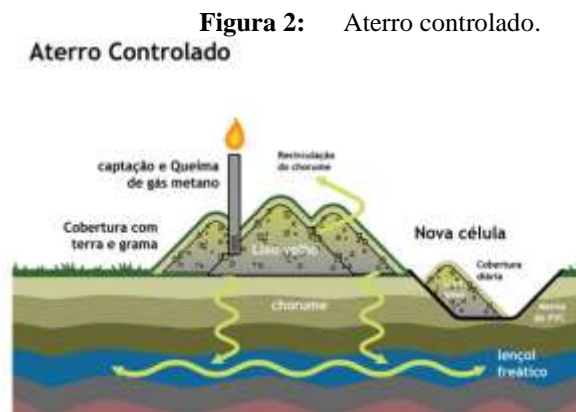
Área usada para disposição dos RSU, que são dispostos sem nenhum tratamento sobre o terreno natural, sem qualquer cuidado ou técnica especial, o que pode provocar impactos adversos no solo, na água e no ar. A principal característica é a falta de medidas de proteção ao meio ambiente e/ou à saúde pública, conforme se apresenta na Figura 1.



Fonte: Buglia (2015)<sup>1</sup>.

- Aterro controlado:

Área cuja finalidade é a disposição final dos RSU sem nenhum tratamento prévio em valas escavadas no terreno natural, em que, diariamente, após a jornada de trabalho, os resíduos dentro das valas são cobertos por uma camada de solo, o que melhora o aspecto visual, a segurança e minimiza os impactos atmosféricos, no entanto, não há proteção contra poluição do solo, subsolo e lençol freático, de acordo com a ilustração apresentada na Figura 2.



Fonte: Buglia (2015)<sup>2</sup>

- Aterro sanitário.

Área onde há um Conjunto de infraestrutura, composta por estruturas e instalações necessárias para uma disposição final ambientalmente adequada dos RSU, conforme ilustração da Figura 3. Assim, ocorre a disposição no solo, sob controles técnico e operacional permanentes, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, proporcionem danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente. Este tipo de empreendimento deve ser localizado, projetado, instalado, operado e monitorado em conformidade com a legislação ambiental vigente e com as normas técnicas oficiais que regem essa matéria.

Ademais, a ABNT define aterro sanitário da seguinte forma:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada

<sup>1</sup> Disponível em: <http://professoredmaretelg.blogspot.com/2015/10/mais-enem-lixao-e-aterro-sanitario-de.html>  
Acesso em: 17/04/2020.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://professoredmaretelg.blogspot.com/2015/10/mais-enem-lixao-e-aterro-sanitario-de.html>  
Acesso em: 17/04/2020.

de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário” (NBR 8419/1992, pág.1).

**Figura 3:** Aterro sanitário.



Fonte: Buglia (2015).

A partir dos resultados da PNSB realizada em 2008, a qual teve sua motivação na Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007, as articulações para criação de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos foram impulsionadas.

No dia 02 de agosto de 2010 foi sancionada a Lei Federal nº 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o que trouxe uma diretriz para a gestão dessa temática no País, por meio de seus instrumentos, prazos e metas e atuando em conjunto com as Políticas Nacionais de Saneamento (Lei 11.445/2007), de Educação Ambiental (Lei 9.795/1999) e o Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001).

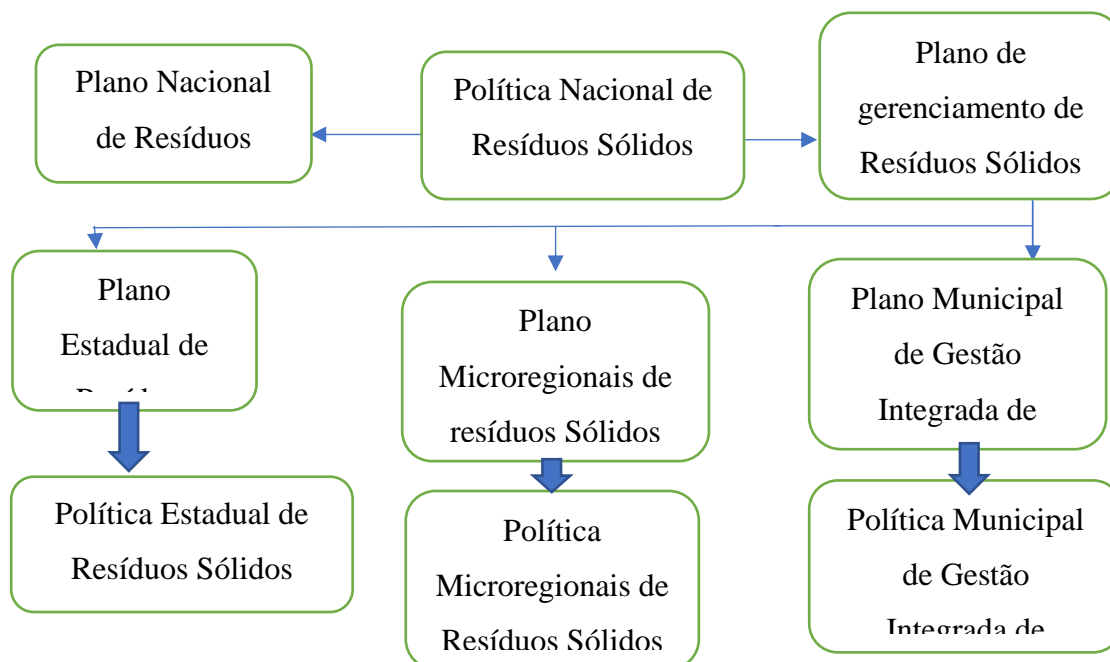
### 2.2.1 Institucionalização

A lei 12.305/2010 é a lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos essa lei dispõe sobre princípios, objetivos, instrumentos, bem como sobre diretrizes relativas a gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos sendo todos sujeitos a observância desta lei, pessoas físicas e jurídicas. Sendo instrumentos da PNRS os planos de resíduos sólidos, ou seja, a maneira como a política será implementada.

A PNRS vai criar planos a nível federal, para todo o Brasil (Plano Nacional de Resíduos Sólidos) e, por conseguinte, obrigada a criação de planos a nível estadual (Plano Estadual de Resíduos Sólidos) e planos a nível municipal (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) dando a opção dos municípios pequenos se unirem e fazerem Planos Macrorregionais de Resíduos sólidos. E por último a PNRS exige a criação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Sendo a gestão aplicada para empresas e o gerenciamento para o setor

municipal. Os planos iram permitir a criação das políticas a nível estadual, municipal ou macrorregional. Todo este processo está esquematizado no organograma da Figura 4.

**Figura 4:** Organograma



Fonte: Adaptado do Portal Resíduos Sólidos.

### 2.3 Gestão de resíduos sólidos urbanos

O artigo 3 da Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil faz uma distinção de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

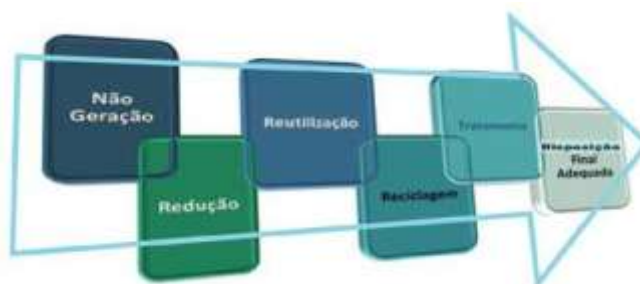
Gestão de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

A gestão dos resíduos sólidos atua no planejamento e na execução de forma mais ampla, liderando a elaboração e execução do plano de resíduos sólidos, firmando parcerias, e

ainda proporcionando a integração entre gestores de diferentes municípios e setores da sociedade em busca de soluções para as problemáticas provocadas pelos resíduos sólidos.

A Política Nacional de resíduos Sólidos prevê em seu artigo 9º como deve ser prioritariamente tratada a questão dos resíduos sólidos. Tendo como prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A ordem de prioridade está destacada na Figura 5.

**Figura 5:** Ordem de prioridade na gestão e manejo dos resíduos sólidos



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2011)

Uma etapa importante na gestão dos resíduos sólidos é o manejo de resíduos sólidos, o manejo de resíduos sólidos refere-se ao conjunto de atividades referentes ao recolhimento, tratamento e destinação final dos resíduos. O manejo de resíduos sólidos é dividido em etapas nomeadamente: a geração dos resíduos provocadas pelas atividades humanas. A segregação que corresponde a separação por tipo de resíduos, essa segregação faz com que seu tratamento posterior seja mais dinâmico e eficiente (ZANTA e FERREIRA, 2007).

Acondicionamento, no acondicionamento os resíduos devem ser preparados para a coleta de forma sanitariamente adequada, permitindo assim evitar acidentes durante a coleta, evitar a proliferação de vetores de doenças, minimizar o impacto visual e olfativo e facilitar na realização da coleta. (OLIVEIRA, 1992 apud FERLA, 2016).

Seguida da etapa de acondicionamento é feita a coleta e transporte dos resíduos. A coleta refere-se à transferência do resíduo do local de acondicionamento para o veículo de transporte e o transporte refere-se ao deslocamento dos resíduos coletados para tratamento ou disposição final.

Na coleta, esses resíduos passam basicamente por dois tipos de coleta, nomeadamente a coleta mista que consiste em todos os tipos de resíduos coletados juntos, no mesmo recipiente e a coleta seletiva em que os resíduos são separados de acordo com suas



características. A coleta seletiva é a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados segundo a sua constituição ou composição (BRASIL/MMA, 2014).

Segundo a PNRS a coleta seletiva constitui um dos itens básicos e fundamental que deve constar nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios.

Depois dos resíduos serem gerados, segregados, acondicionados, coletados e transportados seguem para a fase de tratamento, destacando a reciclagem, compostagem e a incineração, o tratamento visa evitar o desperdício de materiais recicláveis, separar e reaproveitar o material reduzindo a quantidade de resíduo que é encaminhado para o aterro sanitário e com isso consegue-se aumentar a vida útil deste ou para lixões para municípios que ainda não tem aterro sanitário.

## **2.4 Resíduos Sólidos e Saúde Pública**

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (1946) saúde é “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de infeções e enfermidades”.

Um dos meios de proporcionar um bem-estar e saúde a uma determinada comunidade é através da implantação de políticas de saneamento básico que está previsto pela lei Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007.

O saneamento básico é definido como o conjunto de serviços e ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbano e rural. (KOBAYAMA; MOTA; CORSEUIL, 2008, p).

Ainda, segundo a OMS (2004) conceitua saneamento como “o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem efeitos nocivos sobre seu bem-estar físico, social e mental”. No Brasil saneamento é o nome que se dá ao conjunto de serviços e práticas que visam a promover a qualidade e a melhoria do meio ambiente. Fazem parte dos serviços de saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem, manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos segundo que a lei 11.445 / 2007 tema abordado neste trabalho que constitui um grande problema de saúde pública em vários países do mundo.

Existem vários problemas decorrentes da falta de saneamento, alguns deles são:

- A contaminação de corpos d'água pelo lançamento de forma inadequada de esgoto sanitário e lixo doméstico e industrial;
- A contaminação do lençol freático, quando é inadequada a localização dos aterros sanitários e há falta de tratamento de esgotos;
- O assoreamento e a redução do fluxo de escoamento nos canais de drenagem, resultantes da disposição inadequada de resíduos em terrenos baldios e nas margens dos cursos d'água.
- A proliferação de doenças e epidemias tem relação com a precariedade dos serviços de saneamento, entre eles a deficiência de controle de vetores. Condições insuficientes de saneamento geram índices significativos de morbidade e mortalidade causadas por doenças infecciosas e parasitárias.

É possível ver uma ligação direta entre o saneamento básico e a saúde pública, visto que, em locais com falta de saneamento ou com saneamento precário há um alto índice de doenças que poderiam ser evitadas. De acordo com Heller (1997) a ausência de saneamento potencializa vulnerabilidades e grupos, populações que comumente já estavam sob condições precárias, o saneamento básico é necessário para o desenvolvimento de qualquer país, os países mais pobres do mundo são os que não tem ou tem uma deficiência no saneamento básico.

A lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007 traz diretrizes nacionais para o saneamento básico que prevê quatro atividades.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - Saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

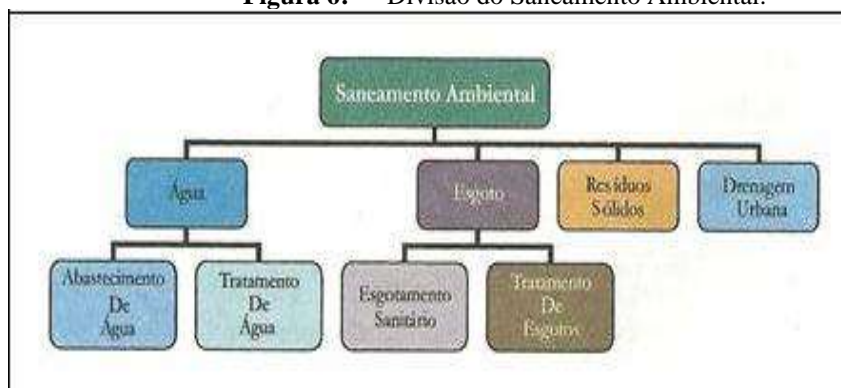
b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. (LEI 11.445 DE 05 DE JANEIRO DE 2007).

A figura 6 ilustra os quatro componentes do saneamento básico a saber água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana.

**Figura 6:** Divisão do Saneamento Ambiental.



Fonte: SANTANA, 2014.

Estes serviços públicos são essenciais e devem chegar a todos, independente da sua condição financeira.

A questão do saneamento não é uma questão recente e ainda bastante pertinente. O saneamento básico está diretamente ligado a qualidade de vida. A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos vão muito além da questão do aspeto visual e do odor, tem a questão do assoreamento de canais e várias doenças causadas pelos vetores, portanto, é importante que se tenha uma preocupação com os resíduos desde o momento em que são gerados.

Segundo a OMS (2014) a cada dólar investido em saneamento economizam-se quatro dólares em saúde pública além de aspetos como a melhoria na qualidade de educação, valorização de imóveis, valorização do turismo, redução de doenças e geração de empregos.

## 2.5 Política Nacional de Resíduos Sólidos em Moçambique

Segundo Cavalcante e Fernandes (2018) a pesar da existência do conjunto de leis citadas no quadro 2, ainda se faz necessários leis mais minuciosas, pois, as disponíveis são muito gerais, no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos aprovada em agosto de 2010 permitiu ratificar vários conceitos e ferramentas para o gerenciamento de resíduos sólidos.

A través do quadro abaixo pode-se verificar que a preocupação com meio ambiente começa em 1997 com a implementação da lei do ambiente. Além dos leis e decretos apresentados no quadro é importante destacar a criação do Ministério para Coordenação da

Ação Ambiental (MICOA) criado em 1994 que tem como objetivo dirigir a execução da política ambiental, coordenar, assessorar, controlar e incentivar um correto planejamento e utilização dos recursos naturais do país.

**Tabela 2: Dados da legislação moçambicana sobre resíduos sólidos.**

<b>Âmbito</b>	<b>Legislação</b>
<b>Federal</b>	<p>Lei n.º 2/97, de 18 de fevereiro de 1997,  Lei das Autarquias Locais; Lei n.º 11/97, de 31 de maio de 1997, Lei das Finanças e Patrimônio das autarquias locais;</p> <p><b>Figura 7:</b> Lei n.º 20/97, de 1 de outubro. Lei do Ambiente;  Decreto n.º 8/2003, de 18 de fevereiro de 2003, Regulamento sobre a Gestão de Lixos Biomédicos;  Decreto n.º 45/2004, Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental;  Decreto n.º 11/2006, de 15 de junho de 2006, Regulamento sobre Inspeção Ambiental;  Decreto n.º 13 /2006, de 15 de junho de 2006, Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos;  Regulamento Ambiental, Decreto 18/2004 de 2 de junho, publicado no Boletim da República Nº 22, 1ª Série, Suplemento de 2 de junho de 2004.  Regulamento sobre a Gestão de Resíduos, Decreto n.º 13/2006 de 15 de junho, publicado no Boletim da República Nº 24, 1ª Série, de 15 de junho de 2006.</p>
<b>Stadial (Provincial)</b>	<p>Lei n.º 7/97, de 31 de maio: que estabelece o regime jurídico da tutela administrativa do Estado a que estão sujeitas as autarquias locais;  Lei n.º 8/97, de 31 de maio: que define as normas especiais que regem a organização e o funcionamento do Município de Maputo;</p>
<b>Municipal</b>	<p>Resolução n.º 86/AM/2008, de 22 de maio de 2006, Postura de Limpeza de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Maputo; Plano Diretor da Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Maputo</p>

Fonte: Cavalcante e Fernandes (2018).

O decreto n.º 13 de 15 de junho de 2006 rege a gestão de resíduos sólidos em Moçambique por meio do estabelecimento de regras, princípios e instrumentos para a gestão de

resíduos sólidos no país e possui aplicação para todas as pessoas e empresas públicas e privadas. Não sendo a lei aplicável para os rejeitos radioativos e resíduos biomédicos.

O primeiro artigo traz definições de vários conceitos da área de gestão de resíduos sólidos, mas no mesmo faltam definições de alguns conceitos importantes como destinação final, disposição final, coleta seletiva e reciclagem.

O segundo artigo apresenta o objeto do decreto que prevê o estabelecimento de regras para a produção e descartes de resíduos sólidos, sem deixar claro os seus objetivos. No artigo 5 encontra-se uma classificação dos resíduos sólidos, no artigo 7 é abordando sobre a criação de planos de gestão de resíduos sólidos sem falar da obrigatoriedade da criação dos mesmos, propõe um plano com duração de 5 anos, fala de questões como reuso e reaproveitamento, mas sem deixar claro os instrumentos para atingir os objetivos que o decreto foi criado. E fala de regras e procedimentos básicos para o transporte de resíduos perigosos, deveres, obrigações e responsabilidade.

## **2.6 A Política de Resíduos Sólidos em Maputo**

A resolução nº 86/AM/2008 estabeleceu a Postura a Limpeza de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Maputo, capital de Moçambique. Assim, esta resolução tem como objetivo melhorar as condições sociais, ambientais, higiênicas, de saúde pública e estéticas dando qualidade de vida aos munícipes.

Logo, estabelece normas para a gestão de RSU ao atribuir responsabilidade por essas atividades ao conselho municipal da cidade de Maputo, o qual cobra uma taxa mensal aos munícipes pela prestação desses serviços. O valor dessa taxa é cobrado na conta de luz e calculado conforme a classificação dos resíduos (produtos) a serem coletados, a saber, resíduos (produtos) domiciliares, não domiciliares, e grandes resíduos (produtos) não domiciliares. Segundo as tabelas 3, 4 e 5 abaixo:

**Tabela 3: Taxas mensais de limpezas - Produtos domiciliares**

<b>Categorias de produtos</b>	<b>Consumo de energia mensal</b>	<b>Taxa mensal</b>
Tarifa social	Até 100 KWh	10,00MT
Baixo consumo	Até 200 KWh	30,00MT
Médio consumo	201 a 500 KWh	45,00MT
Alto consumo	Mais de 500 KWh	65,00MT

Fonte: resolução nº 86/AM/2008

**Tabela 4: Taxas mensais de limpezas - Produtos não domiciliários**

<b>Categorias de consumidor</b>	<b>Consumo de energia</b>	<b>Valor mensal a pagar pela taxa de limpeza</b>
Baixo consumo	Até 200 KWh	50,00MT
Médio consumo	201 a 500 KWh	100,00MT
Alto consumo	Mais de 500 KWh	150,00MT

Fonte: resolução nº 86/AM/2008

**Tabela 5: Grandes produtos não domiciliários**

<b>Categorias de consumidor</b>	<b>Taxa mensal</b>
Produção diária de RSU superior a 700Kg ou superior a 2.000 litro a	4 000,00MT
Produção diária de RSU superior a 350Kg ou superior a 1.000 litros	2 000,00MT
Produção diária de RSU superior a 200Kg ou superior a 500 litros	1 000,00MT
Produção diária de RSU superior a 100Kg ou superior a 250 litros	5 00,00MT
Produção diária de RSU superior a 25Kg ou superior a 50 litros	250,00MT
Hospitais e unidades sanitárias públicas	Isentos

Fonte: resolução nº 86/AM/2008

A resolução nº 89/AM/2008 foi criada com vista a solucionar uma questão que não foi abordada na resolução nº 86/AM/2008. Limpeza de vias e espaços públicos.

Através da Resolução n.º 89/AM/2008, de 22 de maio, foi aprovada a Postura de Limpeza de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Maputo como objetivo de estabelecer princípios e normas de limpeza no município de Maputo atribuído ao conselho municipal a responsabilidade de limpeza de vias públicas e espaços públicos podendo este órgão contatar empresas privadas para a prestação de serviços, estabelecendo também horários para a varredura.

Segundo a Resolução n.º 89/AM/2008 a varredura consiste na remoção de RSU que se encontrem em vias e espaços públicos. A lei estabelece dias e horários para a varredura, assim os responsáveis pelo acondicionamento do RSU, horários, recipientes para acondicionamento citando que a medida que as condições permitissem poderiam ser instalados nas vias públicas, recipientes adequados para a coleta seletiva.

As infrações são plausíveis de multas e reposição da situação anterior, no quadro abaixo é possível verificar o tipo de infração e as multas aplicadas.

Sobre o tratamento dos resíduos sólidos o decreto cita que o sistema de tratamento vai ser definido de acordo com as condições de mercado. Com relação ao aproveitamento a resolução estabelece que compete ao Conselho Municipal de Maputo celebrar acordos com empresas para o melhor aproveitamento dos resíduos sólidos e criar incentivos económicos para incentivar o aproveitamento de RSU, quando a disposição final dos resíduos resultantes da varredura a lei prevê a disposição em um lixão e quanto o aterro sanitário não estiver em funcionamento sendo que as pessoas singulares ou coletivas que, na sequência das suas atividades, depositarem os respetivos resíduos diretamente na lixeira municipal, deverão pagar uma taxa por cada tonelada depositada, nos termos do anexo I do regulamento que pode ser visto a baixo:

**Tabela 6: Infrações e sanções**

Não efetuar a varredura dos passeios, bem como das dependências, quintais, pátios, passeios adjacentes e, de modo geral, toda a área dependente de edifícios	200,00 MT a 400,00 MT
Não efetuar a limpeza de vias particulares	1 000,00 MT
Colocação ou lançamento de RSU para o espaço público, para terrenos devolutos ou, em termos gerais, em qualquer local não indicado pelo Conselho Municipal de Maputo	400,00 MT a 5 000,00 MT
Despeito pelas normas de colocação em equipamentos;	200,00 MT
Colocar nos equipamentos resíduos em combustão, designadamente	
carvões e cinzas provenientes de braseiras; destruir, danificar ou furtar os equipamentos, bem como atear fogo aos RSU aí existentes; utilizar os equipamentos para fins diferentes daqueles a que os mesmos se destinam;	200,00 MT
Deixar os equipamentos com tampas abertas;	200,00 MT
Afixar autocolantes ou quaisquer outros materiais de publicidade em equipamentos sem autorização do Conselho Municipal de Maputo.	400,00 MT a 5 000,00 MT
Desrespeito pelas normas de conservação dos equipamentos após decurso de prazo fixado para conserto pelo Conselho Municipal de Maputo;	1 000,00 MT a 10000,00 MT
Abandono de veículos automóveis em estado de degradação nas vias e demais espaços públicos bem como em cursos de água.	400,00 MT a 1 000,00 MT
Desrespeito pelas normas de recolha de RSU;	3 salários mínimos - Grupo B 3 salários mínimos - Grupo C 2 salários mínimos - Grupo D
Desrespeito pelas normas de transporte de RSU;	8 salários mínimos - Grupo A 7 salários mínimos - Grupo B 6 salários mínimos - Grupo C
Desrespeito pelas normas de equipamento do pessoal da recolha e transporte por parte dos funcionários municipais.	100,00 MT a 200 000,00 MT
Desrespeito pelas normas de equipamento do pessoal da recolha e transporte por parte dos operadores privados;	8 salários mínimos - Grupo A 7 salários mínimos - Grupo B 6 salários mínimos - Grupo C 4 salários mínimos - Grupo D
Desrespeito pelas normas de armazenagem e transferência;	10 salários mínimos - Grupo A 8 salários mínimos - Grupo B 6 salários mínimos - Grupo C 4 salários mínimos - Grupo D
Desrespeito pelas normas de tratamento;	8 salários mínimos - Grupo A 7 salários mínimos - Grupo B 6 salários mínimos - Grupo C 4 salários mínimos - Grupo D
Desrespeito pelas normas de aproveitamento;	8 salários mínimos - Grupo A 7 salários mínimos - Grupo B 6 salários mínimos - Grupo C 4 salários mínimos - Grupo D
Uso das lixeiras municipais sem autorização;	8 salários mínimos - Grupo A



	7 salários mínimos - Grupo B 6 salários mínimos - Grupo C 4 salários mínimos – Grupo D
Não observância das normas sobre aterros domésticos, bem como queimar RSU produzindo fumos, cheiros ou perigo de incêndio;	200,00 MT a 400 000,00 MT
Não observância das normas sobre resíduos especiais;	400,00 MT a 5 000,00 MT
Reincidência de qualquer dos comportamentos.	Multa duplicada

Fonte: adaptado da resolução nº 89/AM/2008

**Tabela 7:** Taxas pela utilização dos Serviços Municipais

<b>Serviço</b>	<b>Taxa</b>
Varredura de vias e outros acessos considerados particulares	Definir
Utilização da lixeira/depósito de RSU por pessoas singulares ou coletivas (estão isentos do pagamento as organizações sociais e grupos de munícipes que se organizam para a limpeza do Município)	75,00 MT/Tonelada
Serviço de Recolha e transporte de Resíduos especiais	800,00 MT por cada transporte

Fonte: adaptado da resolução nº 89/AM/2008

### 3 METODOLOGIA

Pesquisa com objetivo descritivo e exploratório, sob o método hipotético-dedutivo, com uma abordagem qualitativa e realizada com procedimentos bibliográficos, documentários e questionário.

#### 3.1 Moçambique

Moçambique é um país da costa oriental da África Austral que tem como limites: a norte, a Tanzânia; a noroeste, o Malawi e a Zâmbia; a oeste, o Zimbábue, a África do Sul e a Suazilândia; a sul; a leste, a secção do Oceano Índico designada por Canal de Moçambique, conforme pode ser verificado na figura 8.

**Figura 8:** Mapa de localização geográfica de Moçambique.



Fonte: Bila e Fondo (2010).

A capital de Moçambique é Maputo, nome que foi dado por Lourenço Marques durante a dominação portuguesa. O país está dividido em 11 Províncias: ao Norte, Niassa, Cabo Delgado e Nampula, ao Centro, Zambézia, Tete, Manica e Sofala, ao Sul, Inhambane, Gaza, Maputo e Maputo Cidade.

A área de estudo deste trabalho é o município de Maputo, que é a capital administrativa, política, económica, e cultura do país. Assim esta localiza-se no extremo sul do país, na margem ocidental da Baía de Maputo, e limita-se a norte com o distrito de Marracuene, a sul com o distrito de Matutuíne, a oeste com o vale do rio Infulene, que o separa do Município da Matola e a Leste com o oceano índico (Plano Diretor do Pelouro de Saúde e Ação Social). Ocupando uma superfície de 346,77 km<sup>2</sup> com um total de 1.101.170 habitantes, conforme o (Instituto Nacional de Estatística (INE) – Censo 2017).

**Figura 9:** Mapa do município de Maputo.



Fonte: Google Maps, 2020.

Ex-colônia portuguesa, Moçambique obteve sua independência no dia 25 de junho de 1975. Com o português como idioma oficial, Moçambique faz parte da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP).

Uma guerra civil de aproximadamente 20 anos, entre as décadas de 1970 e 1990, foi responsável pela morte de mais de 1 milhão de habitantes. Outra consequência negativa desse conflito foi a destruição da infraestrutura, afetando diretamente a economia nacional.

“o período da guerra civil, foi a época em que as cidades moçambicanas registraram um crescimento populacional elevado por fluxo migratório do campo-cidade [...]” (ARAÚJO, 1997 apud COSSA, 2016, p. 1) Foi só ano de 1997 que foi sancionada a primeira lei do meio ambiente, ou seja, a gestão de resíduos sólidos em Moçambique é preocupação muito recente.

As principais fontes de receitas são provenientes da pesca (principalmente camarão), agricultura (cana-de-açúcar, algodão, mandioca, etc.), mineração (bauxita, ouro e pedras preciosas), extração de gás natural, exploração de madeira e do turismo. O setor industrial também é importante, atuando nos seguimentos de bebidas e tabaco.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do país é o nono menor do mundo: 0,446. A expectativa de vida dos habitantes é de apenas 59 anos segundo o Banco Mundial, o analfabetismo atinge mais de 45% da população, a taxa de mortalidade infantil é de 64 óbitos a cada mil nascidos vivos.

Segundo o FUNAE (Fundo Nacional de Energia de Moçambique) (2011) mais de 80% da população moçambicana não tem acesso à energia elétrica. Sabendo-se que energia elétrica constitui uma base para o desenvolvimento de qualquer sociedade.

Quanto à questão de fornecimento de água e saneamento básico constitui ainda um grande desafio, pois apenas metade da população tem acesso ao fornecimento de água e possui altas taxas de fecalíssimo a céu e essa situação é agravada pela ocorrência de desastres naturais (UNICEF, 2009).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Diagnóstico

Todos os resíduos sólidos coletados na cidade de Maputo são descartados no lixão a céu aberto localizado no bairro de Hulene, que por ser um bairro residencial, várias famílias habitam ao redor desse lixão, tornando-se vulneráveis a problemas ambientais e de saúde provocados pelo lixão. O lixão de Hulene se encontra nas proximidades do aeroporto internacional de Maputo, localizado a 10 Km do centro da cidade, com uma extensão de 17 hectares.

Em Maputo, os resíduos são descartados sem observância das normas ambientais ou da Legislação vigente no país e no município. É comum a queima de resíduos em vários pontos do lixão de Hulene, e mesmo assim, o governo vem adiando o encerramento desse lixão.

Mesmo que o descarte em lixões a céu aberto não seja ambientalmente indicado, a Resolução nº 86/AM de 22 de maio de 2008, em seu artigo 32, versa que enquanto o aterro sanitário não estiver em funcionamento, o lixão municipal continuará sendo a alternativa para o descarte dos resíduos sólidos do município de Maputo.

Esta afirmação mostra a dificuldade do conselho no gerenciamento dos resíduos sólidos da cidade em estudo, principalmente a questão da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. O lixão de Hulene é um problema antigo que está agravando com o tempo, causando problemas de ordem ambiental, estéticos e de saúde pública.

**Figura 10:** Localização do Lixão municipal de Hulene.



Fonte: Google Earth, 2020.

#### 4.1.1 Os resíduos sólidos na cidade de Maputo

Não precisa ser nenhum especialista na área de resíduos sólidos para perceber os problemas com resíduos sólidos na cidade de Maputo, assim é comum observar resíduos jogados no chão em toda a cidade, principalmente em locais como mercados, feiras. A coleta seletiva não é uma prática comum na cidade.

A Direção Municipal de Ambiente e Salubridade é responsável pela gestão de resíduos sólidos do município em estudo. A situação da gestão dos resíduos sólidos no município de Maputo é preocupante. O local de destino final desses resíduos recebe em torno de 1200 toneladas de resíduos sólidos por dia. Assim, sabe-se que esta não corresponde a quantidade total de resíduos gerados por dia, pois existem os depósitos de lixo clandestinos e a queima dos resíduos que é uma prática comum nas zonas suburbanas do município de Maputo e no lixão de Hulene para redução de volume dos resíduos sólidos (BIODINÂMICA, 2015).

Os resíduos resultantes da limpeza pública das ruas são acondicionados e depositados em contentores, no entanto, esses contentores não estão distribuídos em pontos estratégicos, forçando os munícipes a disponibilizar seus resíduos nas ruas.

A composição gravimétrica corresponde a percentagem em peso de cada tipo de resíduo que faz parte dos resíduos sólidos de determinada região, cidade ou país, ou seja, a composição qualitativa dos resíduos permitindo dimensionar aterros ou usinas de compostagem, escolher o melhor tipo de destinação para os resíduos sólidos.

Os dados obtidos são tabelados e montado um gráfico de pizza para visualizar a fração de cada resíduo gerado.

No quadro a baixo é possível verificar dados da composição gravimétrica do município de Maputo, para a zona Urbana e para a zona suburbana, fracionados em papel, papelão, borracha, matéria orgânica, madeira, plástico, vidro e outros.

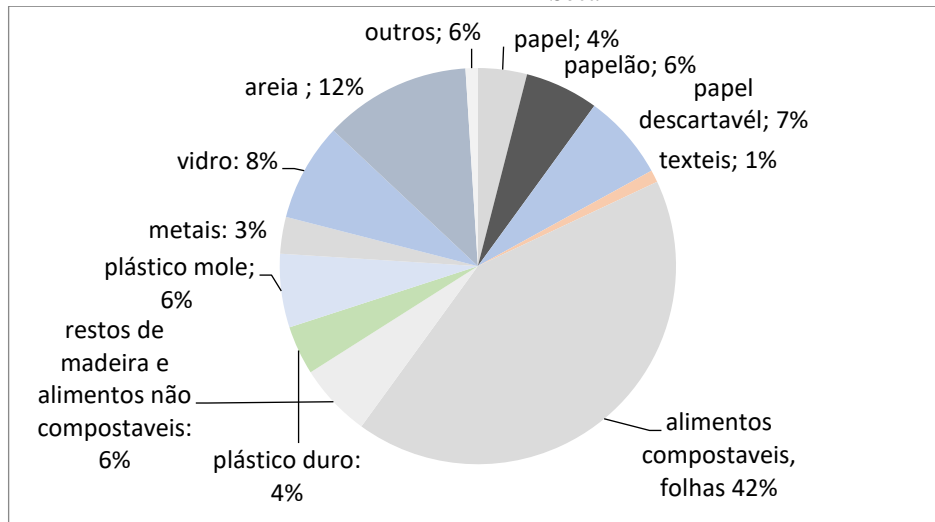
**Tabela 8: Composição dos resíduos sólidos da cidade de Maputo**

	Urbano	Urbano	Suburbano	Suburbano
	Época Seca	Época Chuvosa	Época Seca	Época Chuvosa
papel	3.7	4.4	1	1.3
Papelão	6.6	6.3	2	2.6
Papel descartável	6.9	6.4	3.7	4.7
Borracha, couro	0.1	1.3	1.6	1.5
Têxteis	1.1	2.9	1.9	2.4
Alimentos compostáveis	42.0	35.5	39.9	31.3
Restos de alimentos não compostáveis	5.8	16.5	2.1	3.3
Madeira	1.2	2.2	0	2.9
Plástico duro	4.1	6.2	4.6	3.7
Plástico mole	6.3	7.1	5.4	5
Metais	2.9	2.3	1.4	1.8
Vidro	7.7	7.0	5.2	3.4
Cerâmica	0.1	0.0	0.2	0.9
Fração fina (areia)	11.7	-	-	35.5
outros	0.0	0.0	0.2	0.0
Total	100	100	100	100

Fonte: adaptado Plano Diretor, 2018.

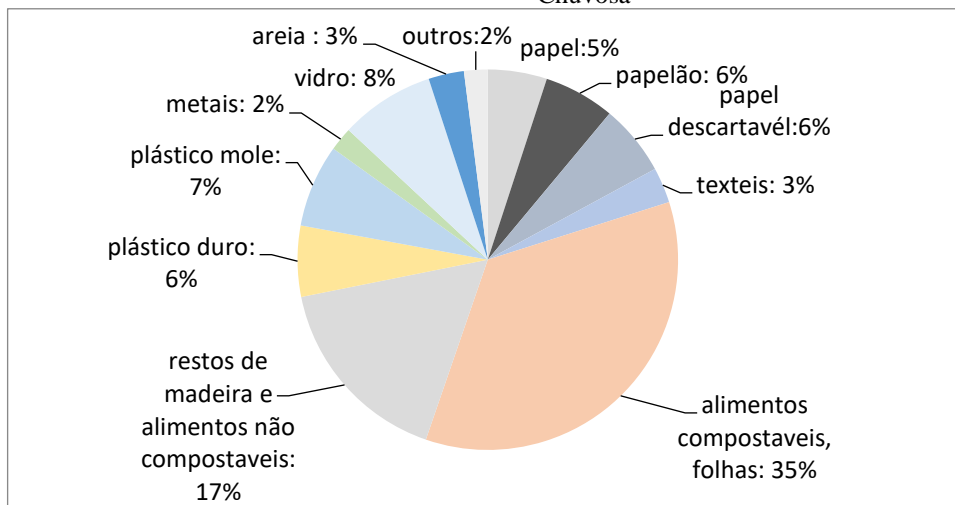
Pode-se se notar uma diferença considerável na quantidade de resíduos sólidos entre a zona urbana e zona suburbana, claramente a condição social vai influenciar na quantidade de resíduos produzidos. É também possível verificar uma diferença na produção de resíduos sólidos na época seca e na época chuvosa.

**Figura 11:** Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Maputo – Época Seca



Fonte: adaptado Plano Diretor, 2018.

**Figura 12:** Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Maputo – Época Chuvosa



Fonte: adaptado Plano Diretor, 2018.

Durante a época seca tem-se uma quantidade significativa de areia em relação a época chuvosa isso deve-se ao fato da cidade de Maputo ainda ter muitas ruas não asfaltadas, principalmente na zona Suburbana.



Tendo em conta a grande percentagem de matéria orgânica pode se pensar na possibilidade de instalação de um biodigestor, reduzindo a quantidade de resíduos que vai para o lixão de Hulene.

#### 4.1.2 A cadeia dos resíduos sólidos em Maputo

Em Maputo, os serviços de acondicionamento, coleta são realizados pela empresa Ecolife desde o ano 2013 na zona Urbana. Na zona Suburbana a coleta é feita por 44 microempresas!

Abaixo segue uma descrição desses serviços no município em estudo:

- Acondicionamento

Com relação ao acondicionamento dos RSU não existe nenhuma orientação clara de como e em que tipo de recipientes os resíduos devem ser acondicionados. No Decreto n.º 94 de 31 de dezembro de 2014, o acondicionamento é definido como disposição de resíduos em recipientes com condições de estanqueidade e higiene, de forma a evitar a sua dispersão. No município de Maputo os RSU são acondicionados em conteires e tambores. Contudo, os cidadãos usam os mais diversos tipos de recipientes para acondicionamento em suas casas. O acondicionamento de RSU de maneira adequada facilita a coleta e evita acidentes.

- Coleta de resíduos e transporte

A remoção de resíduos sólidos não abrange todas as áreas dos bairros do município de Maputo, abrangência na coleta é de 90% para área urbana e de 60% para a área peri-urbana segundo Segala, Opressa e Palalane (2008).

Na zona Urbana a coleta de RSU é feita pela empresa ECOLIFE, contratada pelo Conselho Municipal da cidade de Maputo mais concretamente Direção Municipal de Salubridade e Cemitérios (DMSC) que dispõe de uma frota reduzida de veículos para os serviços mínimos de coleta, daí a necessidade de contratação de empresas que prestem esse serviço.

A coleta é feita diariamente no horário das 19h às 8h da manhã do dia seguinte. “Atualmente a empresa ECOLIFE opera com 09 viaturas do tipo compacta e 639 contentores dos quais 566 são de 1,3m, 68 de 5,5m<sup>3</sup> e 5 de 2,5m<sup>3</sup>.” (PLANO DIRETOR, 2018, p.54).

Na zona Peri-urbana a coleta de RSU é feita de duas formas, nomeadamente: coleta primária e coleta secundária. A coleta primária consiste na recolha porta a porta usando tchovas

(carrinhos de mão com duas rodas) pela dificuldade de acesso e baixa demanda de manutenção. A coleta primária nos bairros suburbanos é feita por 44 microempresas sendo que para tal são usados 505 carinhos de mão, 881 trabalhadores distribuídos por 43 bairros das 6h às 14h de segunda-feira a sábado. Na coleta secundária, dentro da zona suburbana, são usados caminhões de caixas abertas e caminhão basculantes, sendo operada pela empresa Enviroserv que trabalha com 12 viaturas, 140 contentores de 12m<sup>3</sup>, enquanto que na zona urbana, também conhecida como zona cimento, são usados caminhões de grande compactação. (Plano Diretor, 2018).

**Figura 13:** Coleta primária



Fonte: Mahoque (2018).

**Figura 14:** Coleta secundaria.



Fonte: DMGRSUS (2014).

Os resíduos da indústria produzidos em grande quantidade (produção diária que exceda 25 kg ou 50l por dia) e os resíduos sólidos hospitalares não são de responsabilidade do

Direção Municipal de Salubridade e Cemitérios (DMSC), cabe a cada um desses empreendimentos a gestão dos seus resíduos. No caso das empresas estas devem contratar uma empresa licenciada para fazer a remoção desses resíduos.

- Tratamento

Não existe nenhuma forma de tratamento de RSU no município de Maputo, pois estes são depositados no lixão de Hulene sem nenhum tipo de tratamento. No entanto, existem algumas pequenas iniciativas de cooperativas que se dedicam a aproveitamento de plástico, vidro e metais.

De acordo com o Plano Diretor (2018) está previsto o início do funcionamento de um aterro sanitário compartilhado entre o município de Maputo e o município da Matola.

- Disposição final

O destino final dos resíduos sólidos do município de Maputo é o lixão de Hulene, os que não tem essa destinação são depositados em terrenos baldios, queimados ou enterrados.

De acordo com Segala, Opressa e Palalane (2008) “em 2006, foi instalada uma báscula que controla a entrada e saída de viaturas, permitindo assim o monitoramento da quantidade de resíduos recolhidos e depositados na lixeira”.

**Figura 15: Lixeira de Hulene.**



Fonte: DW (2018)

### 4.1.3 A tragédia de Hulene

No dia 19 de fevereiro de 2018 aconteceu um acidente no lixão de Hulene que ficou conhecido como a tragédia de Hulene. Uma tragédia que poderia ser evitada, o lixão de Hulene está em funcionamento há mais de 40 anos, como já foi exposto é um lixão a céu aberto, que não segue nenhuma recomendação para a disposição final adequada dos RSU. A população que vive ao redor do lixão enfrentam problemas com a fumaça proveniente da queima, o cheiro, os insetos e ratazanas, que são vetores de doenças, e o risco de desabamento da montanha de resíduos, que foi o que aconteceu causando a morte de 17 pessoas.

Um ano após o acontecimento quase nada foi feito, pois apenas uma grade de proteção foi instalada, assim, depois que aconteceu a tragédia o governo cogitou um lixão temporário enquanto o aterro sanitário não fica pronto, logo, tal encaminhamento não foi aceito pela população do bairro do bairro de Marracuene, local onde seria instalada o lixão temporário, ou seja, o lixão de Hulene continua em funcionamento mesmo depois da tragédia. Pouco se fez pelas vítimas da tragédia, mesmo depois de um ano após a tragédia as famílias ainda não tinham sido reassentadas, e as obras para construção de casas ainda não tinham começado (DW, 2019).

**Figura 16:** Tragédia de Hulene.



Fonte: Euronews, 2018.

155 famílias foram afetadas, pela perda das suas casas, seus meios de subsistência. Ninguém foi responsabilizado porem a tragédia podia ser evitada visto que a lixeira estava no meio de uma zona residencial, com mais de 50 metros, altura correspondente a um prédio de 3 andares, a promessa de enceramento da lixeira de Hulene é antiga. A Procuradoria Geral da República já havia alertado ao Conselho Municipal sobre o perigo eminente que a lixeira

representava. Por esse motivo a Procuradoria Geral da República abriu um processo contra o Conselho Municipal (DW, 2018).

#### 4.2 Aterro de Matlemele

O aterro de Matlemele será executado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável (FNDS), com previsão de uma vida útil de 7 anos na primeira fase, fluxo de 1400 toneladas por dia, para o início de operação era em 2019 segundo o Plano Diretor, (2018). No quadro a baixo constam os principais dados do projeto.

O projeto de construção do aterro foi dividido em duas fases, de salientar que o investimento indicado é apenas para a primeira fase do projeto numa área de aproximadamente 50 ha para 7 anos de vida útil, espera-se que a outra área que também terá 50 ha tenha vida útil de 21 anos, contudo não foi revelado a fonte de financiamento e nem os custos dessa segunda fase.

Até o ano de 2020 foi apenas construído o muro de vedação, isso se deve ao fato de uma disputa territorial entre o governo e os moradores do bairro de Matlemele que se queixam da falta de indemnização por parte do governo por terem que sair das suas terras. De acordo com o jornal o País (2019) o município e os moradores chegaram a um consenso em outubro de 2019, mas mesmo com o fim do braço de ferro entre os moradores de Matlemele e o município, anda não há previsão da nova data para o início de operação do aterro.

**Tabela 9: Projeto do Novo Aterro Sanitário**

Local do Projeto	Matlemele (Nordeste da Cidade da Matola)
Área do Projeto	Cidades de Maputo e Matola
Resíduos Recebidos	Resíduos Sólidos Urbanos (Resíduos Não-Perigosos)
Instalações	Aterro Sanitário - Capacidade: 4,833,015 m <sup>3</sup> , Área do Aterro: 322,700 m <sup>2</sup> , Período do Aterro: Cerca de 7.1 anos
	Instalações auxiliares - Instalações de tratamento de lixiviado

	(50 ton/dia), Escritórios Administrativos, B�scula
	Instala�es auxiliares - Instala�es de tratamento de lixo (50 ton/dia), Escritórios Administrativos, B�scula
Funcionários	Fundo do Ambiente (FUNAB) e os Municípios (Maputo e Matola)
Período do Projeto	Total de 30 meses (Desenho: 12 meses, Supervisão e Forma�o: 18 meses)
Custos	Custo total de constru�o: 60,825 milhões de dólares norte americanos

Fonte: (DMSC, apud PLANO DIRETOR, 2018).

**Figura 17:** Ilustra o Novo Aterro Sanitário



Fonte: FNDS (2016).

### 4.3 Implanta o de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos em Maputo

Um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)   muito importante na medida em que permite estabelecer um planejamento em que se vai ter a visão, onde se pode mapear o setor e mostrar sua viabilidade econ mica, podendo se fazer acordos setoriais como consta no artigo 3 da PNRS “acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores e ou comerciantes, tendo em

vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (Lei BR 12.305/2010 Art.3º Inciso I).

O gestor Municipal deve se preocupar com a gestão, fiscalização e cobrança e o estabelecimento de metas. A elaboração do plano deve se feita com a sociedade para que haja uma destinação adequada dos RSU. Então faz-se necessário a atração de investidores e parcerias publicas e privadas, que viabilize o desenvolvimento socioeconômico, estimulando cooperativas, é importante destacar que o ganho ambiental de um aterro sanitário é enorme.

Os planos permitem fazer um diagnóstico para depois se prever a possíveis soluções, os planos regulamentam o setor, servindo como ferramenta de transparência e para atrair investidores, o plano vai permitir determinar quais são os grandes geradores e responsabiliza-los pela destinação final ambientalmente adequada.

As vantagens de um PMGIRS são inúmeras, principalmente as econômicas, ou seja, mais receitas para o município, vantagens sociais com a geração de empregos e vantagens ambientais. Os planos vão servir para que todos os envolvidos na geração façam a sua parte, ou seja, vão promover a educação ambiental, os programas de reciclagem e a inserção de catadores, que em Moçambique, são vistos com delinquentes e não como agentes importantes na gestão de resíduos sólidos.

#### 4.3.1 Metodologia para elaboração dos Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos

O processo de construção dos planos de Gestão de Resíduos Sólidos deve seguir 4 etapas segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA):

Etapas 1: Elaboração do diagnóstico e dos cenários futuros

O diagnostico deve ter o seu foco em três vertentes: técnico, participativo e cenários futuros.

O enfoque técnico é baseado no estudo de características físicas, económicas, sociais e culturais da região, procurando-se entender a situação dos resíduos sólidos na região, quantidades, tipos, origem, destinação e disposição final.

O enfoque participativo na fase de diagnostico tem como objetivo fazer que toda a sociedade esta envolvida no processo de construção do Plano de Gestão, para que todos saibam da situação dos resíduos sólidos no Município, ou seja a conduta e postura correta para o tratamento dos RSU.

E por fim o enfoque nos cenários futuro, sendo uma maneira para prever a geração no futuro e isso é importante quando vamos escolher a forma de tratamento dos resíduos, por exemplo no dimensionamento de incineradoras e aterros.



#### 4.3.2 Evolução populacional e de geração da cidade de Maputo até 2050

Há necessidade de se conhecer a quantidade gerada e coletada de RSU para se propor ações apropriadas para a gestão dos RSU.

A geração per capita relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerados diariamente e o número de habitantes da região, ou seja, quanto é gerado de resíduo por cada habitante de determinada região. Para o cálculo da geração per capita de resíduos sólidos foi usada como base a quantidade de geração diária dos anos anteriores pela população total da cidade de Maputo, onde se obteve o valor da geração per capita. A estimativa de populacional foi obtida no site do Instituto Nacional de Estatística.

Para se avaliar a projeção da geração dos RSU é necessário ter conhecimento do tamanho da população. Observa-se uma tendência de crescimento da geração de RSU, com uma variação de 0.03 a 0.05 por dia.

A projeção da tabela 10 aponta para um crescimento populacional significativo no município de Maputo nos próximos 30 anos. A população crescerá de 1.124.988 habitantes, em 2020 para 1.251.559 habitantes, em 2050, que constitui o marco final da projeção. O ano de 2020 apresentara uma geração de 587285 toneladas/ano. Ao final do período de planejamento, no ano de 2050 a quantidade de resíduos gerados será de 653350 toneladas/ano.

**Tabela 10: Estimativa populacional e de geração de resíduos da cidade de Maputo de 2020 até 2050.**

Ano	População Total (hab)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab/dia)	Geração diária de resíduos sólidos (ton/dia)	Geração anual de resíduos sólidos (ton/ano)
2020	1124988	1,43	1609	587285
2021	1127565	1,43	1612	588380
2022	1130319	1,43	1616	589840
2023	1133235	1,43	1621	591665
2024	1136296	1,43	1625	593125
2025	1139476	1,43	1629	594585
2026	1142767	1,43	1634	596410
2027	1146173	1,43	1639	598235
2028	1149704	1,43	1644	600060



2029	1153359	1,43	1649	601885
2030	1157120	1,43	1655	604075
2031	1160944	1,43	1660	605900
2032	1164750	1,43	1666	608090
2033	1168571	1,43	1671	609915
2034	1172492	1,43	1677	612105
2035	1176500	1,43	1682	613930
2036	1180569	1,43	1688	616120
2037	1184645	1,43	1694	618310
2038	1188770	1,43	1700	620500
2039	1193030	1,43	1706	622690
2040	1197436	1,43	1712	624880
2041	1202003	1,43	1719	627435
2042	1206750	1,43	1726	629990
2043	1211672	1,43	1733	632545
2044	1216757	1,43	1740	635100
2045	1222019	1,43	1747	637655
2046	1227476	1,43	1755	640575
2047	1233161	1,43	1763	643495
2048	1239073	1,43	1772	646780
2049	1245200	1,43	1781	650065
2050	1251559	1,43	1790	653350
Total				19094975

Fonte: A própria autora (2020).<sup>3</sup>

## Etapa 2: definição das diretrizes e estratégias

As diretrizes e estratégias devem seguir ao indicado na Política Nacional de Resíduos sólidos, tendo como prioridade o encerramento dos lixões, ações que preveem a redução de emissões de gases oriundos dos resíduos, inclusão de catadores procurando sempre ter como prioridade a não geração, redução, reutilização e a reciclagem, a melhor estratégia para a disposição final e logística reversa.

<sup>3</sup> A partir da combinação de dados do INE e dados de publicação do Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental (Moçambique, 2012).

### Etapa 3: metas, programas e recursos necessários

Nesta etapa serão determinados as ações e programas que serão implementados com base nos recursos existentes. Dando prioridade a programas para resíduos com maior presença significativa no município de acordo com o diagnóstico. Apontando as fontes de recursos para implementação de programas e ações, ou seja, os custos devem estar bem determinados e divididos.

### Etapa 4: Implementação das ações

Os municípios podem se unir para fazer planos intermunicipais de gestão integrada de resíduos sólidos, por questões financeiras ou até mesmo pelo tamanho dos municípios. A gestão e manejo de resíduos sólidos necessita de custos elevados daí a necessidade formas de recuperação dos custos para que esses empreendimentos sejam economicamente sustentáveis

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de RSU é de extrema importância e os problemas advindos da sua falta são facilmente observados. Para o desenvolvimento urbano é incontestável a sua importância, acarretando benefícios ambientais, sociais, sanitários e econômicos.

Em relação a situação da gestão dos resíduos sólidos no município de Maputo foi possível identificar: A falta de tratamento para os resíduos sólidos urbanos, necessidade de melhores condições para acondicionamento, a coleta não segue o cronograma especificado tanto na urbana como na zona periurbana fazendo-se necessária uma fiscalização mais efetiva dessa ação, a necessidade urgente da construção de um terreno sanitário para o município de Maputo e a Ausência de leis que tornem obrigatória a gestão de resíduos sólidos não somente no município mas no país como um todo, e que forneçam instrumentos para gestão dos resíduos sólidos.

A implementação de PMGRS no município de Maputo mostra-se como uma questão urgente, trata-se de uma questão de saúde pública, que tende a preservação ambiental que por sua vez leva ao desenvolvimento econômico.

As recomendações são direcionadas ao governo para que trace metas e faça investimentos na área. E para a sociedade que realize cobranças ao Estado e que seja parte ativa gestão do RSU, visto que não é apenas responsabilidade do estado, é uma responsabilidade compartilhada,

É uma questão evidente que os países do terceiro mundo, como é o caso de Moçambique não olham a GRS como uma prioridade. A coleta ocorre de maneira regular na zona urbana, mas boa parte da zona rural não tem acesso a coleta que acabam optando pela queima ou enterram os resíduos sólidos. As pessoas pagam a taxa de lixo, mas não tem acesso a coleta de lixo. No entanto, é possível ver um esforço para a melhoria deste cenário, como é o caso da construção do aterro de Matlemele, iniciativas de colocar recipientes para a coleta seletiva pela cidade, há uma necessidade de educação ambiental visto que mesmo com locais apropriados para descarte de RSU os jogam lixo no chão.

Daí a importância a implementação de plano de gerenciamento e de gestão de resíduos sólidos.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2020.

\_\_\_\_\_. **NBR 8419**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: Abnt, 1992. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-8.419-NB-843-Apresentac%C3%A3o-de-Projetos-de-Ate>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2015.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20072010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/112305.htm) Acesso em: 12 maio 2020.

BIBLIOTECA VIRTUAL DE DIREITOS HUMANOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Constituição da Organização Mundial da Saúde em 1946. Disponível em: [Biblioteca Virtual de Direitos Humanos da USP - Constituição da Organização Mundial da Saúde \(OMS/WHO\) - 1946 | OMS - Organização Mundial da Saúde](#). Acesso em: 17. junho.2020.

BILA, Helena e FONDO, Jeremias 2010 Saber Geografia 10ª. Classe. Maputo, Longma

\_\_\_\_\_. Fundação Nacional de Saúde. **Resíduos sólidos e a saúde da comunidade**: informações técnicas sobre a interrelação saúde, meio ambiente e resíduos sólidos /Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2013.

\_\_\_\_\_. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**: Apoiando a Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Manual de Orientação. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: Iclei - Brasil, 2012. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/manual\\_de\\_residuos\\_solidos3003\\_182.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf). Acesso em: 09 maio 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 11 jan. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Brasília, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm). Acesso em: 01 maio 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Brasília, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso em: 01 maio 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Brasília, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm). Acesso em: 01 maio 2020.

BIODINÂMICA. **The burning of urban waste in Mozambique.** <https://biodinamica.co.mz/pt-pt/new/a-queima-dos-residuos-urbanos-lixo-em-mocambique>. Acesso em: 17 jul. 2020.

BUGLIA, Fernando. **Entenda a Diferença entre Aterro Sanitário e Lixão.** Disponível em: <http://professoredmaretelg.blogspot.com/2015/10/mais-enem-lixao-e-aterro-sanitario-de.html>. Acesso em: 17. abr. 2020.

CAVALCANTI, Washington Moreira. Análise Comparativa da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos entre as Cidades de Belo Horizonte (BRASIL) e Maputo (MOÇAMBIQUE): um levantamento documental. in: AMORMINO JÚNIOR, Elamaurício. **Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.** Belo Horizonte: Atena, 2018. p. 399. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2018/03/E-book-Gest%C3%A3o-Ambiental-1.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CONSELHO MUNICIPAL DE MAPUTO. **Manual de Apoio ao Professor** – Introdução aos 3Rs. Maputo: Jica, 2015. Disponível em: [https://africancleancities.org/assets/data/Teaching/43\\_3R\\_Guidebook-Port.pdf](https://africancleancities.org/assets/data/Teaching/43_3R_Guidebook-Port.pdf). Acesso em: 27 set. 2020.

**Malária em Moçambique.** Moçambique, 13. jul. 2020. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-002/mal%C3%A1ria-em-mo%C3%A7ambique/t-17422461>. Acesso em: 16 jul. 2020.

BIODINÂMICA. **The burning of urban waste in Mozambique.** <https://biodinamica.co.mz/pt-pt/new/a-queima-dos-residuos-urbanos-lixo-em-mocambique>. Acesso em: 17 jul. 2020.

DW África. Conselho Municipal pode ser processado pela Tragédia na Lixeira de Hulene. Maputo, 27. fev. 2018. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-002/conselho-municipal-pode-ser-processado-pela-trag%C3%A9dia-na-lixreira-de-hulene/a-42760315>. Acesso em: 25 out. 2020.

FUNDO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Aterro Sanitário para Cidades de Maputo e Matola.** Disponível em: <https://www.fnfs.gov.mz/index.php/pt/nossos-projectos/listagem-de-projectos/aterro-sanitario-de-maputo-e-matola>. Acesso em: 25 out. 2020.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Rio de Janeiro: ISBN, 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

HELLER, Léo. **SANEAMENTO E SAÚDE**. Bahia: OMS, 1997. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/43884747/saneamento-e-saude-heller>. Acesso em: 03 jun. 2020.

[https://www.researchgate.net/publication/323106647\\_Residuos\\_solidos\\_presenca\\_e\\_ameaca\\_no\\_espaco\\_geografico](https://www.researchgate.net/publication/323106647_Residuos_solidos_presenca_e_ameaca_no_espaco_geografico). Acesso em: 04 mar. 2020.

KOBIYAMA, M. et al. Recursos hídricos e saneamento. Curitiba: Organic Trading, 2008.

MADEIRA, Nara. **Lixeira de Hulene: Conselho Municipal pode ser processado**. Portugal, 28. fev. 2018. Disponível em: <https://pt.euronews.com/2018/02/28/lixreira-de-hulene-conselho-municipal-pode-ser-processado>. Acesso em: 15 out. 2020.

MACHADO, Gleysson B. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2013. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/plano-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 01 maio 2020.

MOÇAMBIQUE. Assembleia Municipal da cidade de Maputo. **Decreto nº 94/2014, de 2014**. Aprovado o Regulamento sobre Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e respetivos anexos que são parte integrante do presente Decreto. Disponível em: [http://cnassel.weebly.com/uploads/1/3/0/0/13005283/decreto\\_94\\_2014\\_-\\_regulamento\\_sobre\\_a\\_gestao\\_de\\_residuos.pdf](http://cnassel.weebly.com/uploads/1/3/0/0/13005283/decreto_94_2014_-_regulamento_sobre_a_gestao_de_residuos.pdf). Acesso em: 07 out. 2020.

\_\_\_\_\_. Plano Diretor da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Maputo. Maputo, 2018.

\_\_\_\_\_. **CENSO 2017**. Instituto Nacional de Estatística. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/MariadasDores/Downloads/Resultados%20do%20%20Censo%202017%20Apresentacao%20Final1.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2020.

\_\_\_\_\_. Assembleia Municipal da cidade de Maputo. **Decreto nº 86/AM/2008 de 22 de maio**. Aprova a Postura de limpeza de resíduos sólidos urbanos do município de Maputo. Boletim da República, Maputo, III série n.49, 5 dez. 2008.

\_\_\_\_\_. Assembleia Municipal da cidade de Maputo. Decreto. **Decreto nº 89/AM/2008, de 22 de maio de 2008**. Aprova a Postura de limpeza de resíduos sólidos urbanos do município de Maputo. Boletim da República, Maputo, III série n.49, 22 dez. 2008.

\_\_\_\_\_. Assembleia Municipal da cidade de Maputo. **Decreto n.º 13 /2006 De 15 de Junho de 2006**. Publicado no Suplemento do Boletim da República n.º 24, 1ª série, de 15 de junho de 2006.

OLIVEIRA WE. Resíduos sólidos e limpeza pública. In: Philippi Jr. A, organizador. Saneamento do meio. São Paulo: FUNDACENTRO; 1992.

O PAÍS (Moçambique). **Aterro de Matlemele: Município e moradores chegam a acordo em relação às compensações. O País**. Maputo, p. 1-2. 10 out. 2019. Disponível em:

<https://opais.co.mz/api/aterro-de-matlemelemunicipio-e-moradores-chegam-a-acordo-em-relacao-as-compensacoes/>. Acesso em: 8 out. 2020.

PALALANE, J.; SEGALA, I.; OPRESSA, I. **Urbanização e desenvolvimento municipal em Moçambique: gestão de resíduos sólidos**. Instituto Brasileiro de Administração Municipal, Área de desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Rio de Janeiro, 2008.

SANTANA, Henrique Batista de. **A Importância do Saneamento Básico na Área Urbana do Município de São João do Rio do Peixe-PB**: com um enfoque no esgotamento sanitário. 2014. 65 f. Tese (Doutorado) - Curso de Licenciatura em Geografia, Universidade Federal da Campina Grande, Cajazeiras, 2014. Disponível em: <http://www.cfp.ufcg.edu.br/geo/monografias/HENRIQUE%20BATISTA%20DE%20SANTANA.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2020.

THE WORD BANK. **Melhorar a Prestação Serviços nos Bairros Pobres de Maputo**. Maputo, 20 fev. 2018. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/feature/2018/02/20/improving-service-delivery-in-maputos-poor-neighborhoods>. Acesso em: 19 jul. 2020.

**UNICEF, OMS. 1 EM CADA 3 PESSOAS NO MUNDO NÃO TÊM ACESSO A ÁGUA POTÁVEL** - Moçambique, 18 jun. 2019. Disponível em: <https://www.unicef.org/mozambique/comunicados-de-imprensa/1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-n%C3%A3o-tem-acesso-%C3%A1-gua-pot%C3%A1vel-unicef-oms>. Acesso em: 25 out. 2020.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. Capítulo 1 PROSAB, 2007.

**ANEXO**



**ANEXO I – GESTÃO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS**

## GESTÃO E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS

### Questionário



Destinatário: Conselho Autárquico de Maputo

Este questionário é apresentado ao estimado participante no âmbito do estudo intitulado: "Análise do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Província de Maputo, Moçambique: Proposta de Implementação de um Plano de Gerenciamento". Este questionário visa colher dados e elementos importantes para a um estudo de caso. Desde já agradeço a sua aceitação em aceitar responder as questões colocadas que irão informar ao estudo em causa.

Considerando que a partir da geração de resíduos sólidos temos as seguintes etapas: o acondicionamento, armazenamento, disposição para a coleta, coleta, transporte, tratamento e disposição final de rejeitos, entendemos como parte do serviço público de coleta a área-ponto de disposição de coleta (contentores nas vias públicas), a coleta, o transporte, o tratamento e disposição final de rejeitos. Estas etapas constituem o **serviço público** que consiste na **limpeza urbana do município**.

Para melhor entendimento aqui se convencionou que:

- Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO): Originários de atividades domésticas em residências urbanas.
- Resíduos Sólidos Públicos (RPU): Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
- Resíduos sólidos urbanos – RSU: RDO + RPU.
- Resíduos de serviços de saúde – RSS.
- Resíduos de construção civil – RCC.

Em seguida, solicita-se respostas às questões a seguir colocadas:

#### (I) Dados de registo

1. É um órgão municipal o responsável pela prestação do serviço público de limpeza urbana do município?

\_\_Sim, através da DMAS, Direcção Municipal de Ambiente e Salubridade.

2. Qual a natureza jurídica do órgão responsável pela prestação desses serviços?

\_Uma Unidade Orgânica responsável pela limpeza e salubridade da Cidade de Maputo, através da recolha, transporte e deposição final.

3. Algum ou todo serviço de limpeza urbana do município é delegado (concessão ou outra natureza de delegação)?

\_Sim, a recolha e transporte de resíduos da zona urbana e suburbana.

Na Zona urbana existe um provedor de serviço que recolhe através de contentores de 1100m<sup>3</sup> e 6m<sup>3</sup> e zona suburbana através de camiões Roll On Roll Off que transportam contentores de 12m<sup>3</sup> para a Lixeira de hulene.

4. Caso exista contrato de delegação, que entidade é a concessionária e qual a vigência da concessão?

\_A vigência é de 5 anos, para grandes provedores e 2 para pequenos provedores.

5. Há alguma cobrança pelos serviços de manejo de RSU (coleta, transporte e destinação final de resíduos domiciliares)?

\_Sim, pela recolha, através de um serviço de provedor de serviço, principalmente de recolha de resíduos comerciais, visto que são proibidos de depositar em contentores públicos.

6. Qual o custo anual com os serviços de manejo de RSU?

\_Este assunto carece de autorização superior.

7. O município recebe aporte do governo central para execução dos serviços de manejo de RSU? Quanto?

\_Sim recebe a para execução de todos serviços municipais.

8. Qual o volume de RSU coletado por ano?

\_ É de 1200 por dia.

9. Qual a proporção da população servida/coberta pela coleta de resíduos sólidos?

\_Cerca de dois Milhões.

10. Qual a geração per capita diária de resíduos em Maputo?

\_Cerca de 0,5, no entanto veja o documento em anexo.

11. Quantas frentes de trabalho há na execução do sistema de coleta (iniciativas ou estratégias municipais)?

\_Duas frentes, que designamos de recolha secundária e recolha primária.

12. Quantos e quais tipos de equipamentos (caminhões e etc.) são usados na coleta?

\_Camiões do tipo compacta, Rollo On Roll Off, para além dos Tchovas (Carrinhos de mão).

13. Qual o destino do RSU (vazadouro a céu aberto, aterro controlado, aterro sanitário)?

\_Lixeira a Céu aberto.

#### **(II) Sistema de coleta seletiva**

14. Há algum sistema de coleta seletiva?

\_Não.

15. Se há, é porta a porta (em dias específicos)? É num posto de entrega voluntário? É em outra forma (qual)?

\_Não, no entanto está previsto a luz do novo Plano Director.

16. A Execução é por órgão municipal? Empresa contrata pelo órgão municipal? Empresa privada sem vínculo com o órgão municipal? Associação de catadores em parceria com o órgão municipal? Associação de catadores sem parceria com órgão municipal? Outro?

\_Por iniciativas de particulares.

17. Como se faz a triagem?

\_De acordo com a iniciativa com os interesses dos particulares.

18. Qual é a finalidade da triagem?

\_Venda em empresas Chinesas e para a África do Sul.

19. Custo anual com a coleta seletiva?

\_Não dispomos dessa informação.

20. Receita com a coleta seletiva?

\_Não dispomos dessa informação.

21. Quantitativo anual manejado de resíduos recicláveis?

\_Cerca de 400 toneladas dia, mas precisamos de confirmar.

### **(III) Resíduos de serviços de saúde**

22. A coleta dos resíduos dos serviços de saúde é realizada pelo órgão municipal? Por empresa contratada?

\_O serviço de saúde tem dois tipos de resíduos, o comum e o hospitalar, o comum cada hospital tem obrigação de tratar com base em contrato de prestação de serviço de recolha de resíduos via Prova de serviço.

23. Qual o custo anual com o manejo de resíduos dos serviços de saúde?

\_Não temos essa informação.

24. Qual é a quantidade de resíduos sólidos de saúde manejados por ano?

\_Não temos essa informação.

25. Qual o destino dos resíduos dos serviços de saúde?

\_Incineração.

### **(IV) Resíduos da construção civil**

26. A coleta dos resíduos da construção civil é realizada pelo órgão municipal? Por empresa contratada? É de responsabilidade do gerador?

\_Responsabilidade do gerador, através da Prova de Serviço.



27. Qual o custo anual com o manejo de resíduos da construção civil?

\_ Não temos essa informação.

28. Qual é a quantidade anual manejada de resíduos da construção civil?

\_ Não temos essa informação.

29. Qual o destino dos resíduos da construção civil?

\_ Para reaproveitamento.

#### **(V) Varrição de logradouros públicos e capina**

30. Quantos quilômetros de sarjetas são varridos por ano?

\_ Não temos essa informação.

31. Quantos quilômetros de rua pavimentada há no município de Maputo?

\_ A varredura é da responsabilidade dos Distritos Municipais.

32. Qual o custo anual com a execução desse serviço varrição e capina)?

\_ Não temos essa informação.

#### **(VI) Catadores**

33. Há algum trabalho social com relação aos catadores?

\_ Sim, sensibilização e vacinação contra tétano.

34. Há organização de catadores registradas e/ou incentivadas pelo município?

\_ Sim, existe uma ONG que trata diretamente com apoio do Município dos Catadores.

#### **(VII) Composição dos resíduos!**

35. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Maputo.

\_ Em anexo vou enviar a tabela que tem dados sobre a composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos de Maputo.