

Gest-332

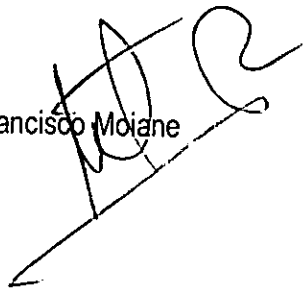
**SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS- O CASO DA
CIDADE DE MAPUTO**

FRANCISCO MOIANE

**TRABALHO DE LICENCIATURA EM GESTÃO
UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ECONOMIA
MAPUTO, DEZEMBRO DE 2007**

Declaro que este trabalho nunca foi apresentado e que constitui o resultado da minha investigação pessoal, estando indicadas no texto e na bibliografia as fontes que utilizei.

Francisco Mojane



Aprovação do Juri

Este trabalho foi aprovado com nota _____, no dia _____ de Dezembro, por nós membros do Juri examinador da UEM.

O Presidente

O Arguente



O Supervisor

DEDICATÓRIA

Este trabalho de licenciatura é dedicado principalmente à Dona Angelina Moiana, Minha Mãe, e aos meus irmãos (Xavier e Alexandre), à minha companheira e amiga Fernanda Chirindza e ao meu tutor Dr. Constantino Marrengula.

A todos o meu **Khanimambo** do fundo do coração.

Francisco Moiane

CAPÍTULO I.....	1
1 - INTRODUÇÃO	1
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	2
2.1 HISTÓRIA	2
2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	3
CAPÍTULO II.....	5
3. PROBLEMAS A ESTUDAR.....	5
4. RELEVÂNCIA DO ESTUDO	6
5. OBJECTIVOS	7
5.1 OBJECTIVOS GERAIS:.....	7
5.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS:	7
CAPÍTULO III.....	7
6. REVISÃO DA LITERATURA	7
6.1. MODELOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	7
6.2 SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	10
6.2.1 <i>Definição de sistema de gestão</i>	10
6.2.2 <i>Gestão de resíduos sólidos</i>	11
6.2.3 <i>Aspectos financeiros dos resíduos sólidos urbanos</i>	12
6.2.4 <i>A Recolha dos resíduos sólidos urbanos</i>	13
6.2.5 <i>Destino dos resíduos sólidos urbanos</i>	15
CAPÍTULO IV	16
7. METODOLOGIA.....	16
CAPÍTULO V	18
8. GESTÃO DE RESÍDUOS NA CIDADE DE MAPUTO – ESTUDO DO CASO.....	18
8.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA CIDADE	18
8.2 SISTEMA ACTUAL DE RECOLHA	19
8.2 ASPECTOS FINANCEIROS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	24
8.3 DIFICULDADES E CONSTRANGIMENTOS DO SISTEMA.....	25
9. CONCLUSÕES:	26
BIBLIOGRAFIA	1

Abreviaturas

RSU- Resíduos sólidos urbanos

EDM - Electricidade de Moçambique

DMSC- Direcção Municipal de Salubridade e Cemitérios

Ro-Ro - *Roll -on-Roll-off*

RS - Resíduos Sólidos

SGA - Sistema de Gestão e Avaliação

TdL - Taxa de limpeza

DU - Distrito urbano

PGR - Plano de gestão de resíduos

CMCM - Conselho Municipal da Cidade de Maputo

Capítulo I

1 – Introdução

Com o advento da industrialização no século XVIII e a consequente explosão demográfica causada pelo melhoramento das condições de vida das pessoas, assiste-se a uma crescente urbanização que vai sobrecarregando o meio ambiente com as inerentes desmatações para a implantação de infraestruturas citadinas

Um dos grandes problemas levantados pela nova civilização, as chamadas sociedades de consumo, tem a ver com a produção em massa de resíduos sólidos e a sua deposição em locais inadequados. Isto acontece por diversos motivos incluindo a ausência de espaços para a criação de lixeiras e os crescentes custos envolvidos na criação e manutenção de infra-estruturas de gestão de resíduos sólidos.

Actualmente, a grande maioria da população moçambicana vive nas áreas rurais e com a falta de emprego vai ser difícil impedir a migração para áreas urbanas, sendo pois previsível a curto prazo uma maior concentração populacional nas cidades e a consequente expansão destas para as vilas circunvizinhas.

Assim, cabe aos governos distritais e municipais enfrentar a problemática ambiental, socorrendo-se dos modelos de gestão mais adequados para as especificidades de cada região

A questão da gestão dos resíduos sólidos tem se tornado tópico de debates em diversas áreas do conhecimento e o aparecimento de disciplinas ligadas ao ambiente transformou-a de simples fonte de debates entre políticos e ambientalistas para a área das ciências.

Um dos factores da crescente importância do estudo dos resíduos é a grande quantidade de lixo gerada variando a sua produção de aproximadamente 0,46 kg/hab/dia, em Kano (Nigéria), a 2,27 kg/hab/dia, em Chicago (Estados Unidos) (Brown 1993 citado por Ferreira 2004).

Outro factor aludido são os gastos financeiros relacionados com a gestão de resíduos sólidos e finalmente a deposição final inadequada que pode levar à contaminação do ar, da água, do solo e à proliferação de vectores nocivos à saúde humana.

Assim, o primeiro capítulo, além da introdução, faz uma apresentação do objectivo do trabalho, que é a análise da gestão dos resíduos sólidos da cidade de Maputo, e debruça-se sobre a história do lixo e de como são classificados os resíduos..

No segundo capítulo desenvolve-se os problemas a estudar, indica-se os objectivos gerais e específicos. No terceiro capítulo se desenvolve a revisão da literatura relevante sobre o tema em apreço. No quarto capítulo debruçamo-nos sobre metodologia e por fim no quinto e último capítulo o estudo do caso e as conclusões.

2. Contextualização

2.1 História

A problemática que envolve o homem e o 'lixo' é tão antiga quanto a sua própria existência, contudo, a sua capacidade de geração de resíduos era bastante limitada se comparada com os dias actuais.

O mais inerente a qualquer actividade dos homens é a produção de resíduos. "Ao se alimentarem, ao construírem suas habitações, ao editarem seus livros, os resíduos estão presentes" (Eigenheer, 1999:2). A composição e a quantidade variam, culturalmente, através da história e da geografia. Assim poder-se-ia caracterizar o homem das cavernas pelas cinzas, ossos e cascas; como pelos plásticos, vidros e metais o contemporâneo.

Há vários relatos nas escrituras sagradas que citam o comportamento do homem primitivo em relação aos seus dejectos. Na cidade de Jerusalém, animais que eram sacrificados tinham suas peles, carnes e excrementos incinerados. A presença de lixo e de ratos nos fossos dos castelos, nos becos e ruelas, era responsável pela transmissão da peste bubônica, que levou à morte milhões de europeus na Idade Média (ROCHA, 1993).

Todavia, a origem da palavra lixo é obscura, não se pode afirmar com precisão qual a sua procedência exacta. Para Rocha (1993), o vocábulo 'lixo' deriva do latim *lix*, que significa cinza ou lixívia, ou ainda, seria uma derivação do verbo *lixare*, do latim medieval, que indica o acto de polir. Já na mitologia greco-romana, a palavra 'lixo' é nome próprio, refere-se a um dos filhos de Egipto casado com Cleodora e não guarda relação com o significado na nossa língua.

O termo lixo, com o decorrer das décadas, assumiu, na nossa língua, uma conotação negativa, sendo sinónimo para algo mal feito ou trabalho inacabado.

Com uma produção a níveis jamais vistos e em quantidades diversificadas e de difícil e demorada degradação (o vidro por exemplo leva mil a 500 milhões de anos para decompor-se), o lixo passou a ser designado resíduo, pois já se tornava necessário um destino para sua deposição.

2.2 Classificação dos resíduos sólidos

Para Bidone (1999), sempre que se for estudar, levantar ou comparar resíduos sólidos urbanos (RSU), deve-se deixar claro o que se está considerando como tal.

Os resíduos sólidos urbanos correspondem a uma grande parcela do total dos resíduos gerados no município e são de responsabilidade da municipalidade fazer a sua recolha, tratamento e deposição final. Nesta pesquisa, o enfoque a ser dado é a gestão dos resíduos sólidos domiciliários, deixando de analisar os demais, pois não é de responsabilidade da entidade municipal mas sim do gerador. A título de informação os resíduos sólidos urbanos a serem estudados serão os classificados de acordo com a classificação sugerida por Mansur e Monteiro (1999:8) que é quanto a sua origem.

Os resíduos sólidos urbanos são compostos por:

- 1) Resíduos residenciais: são aqueles resultantes das actividades domésticas, em geral são, constituídos por uma porção orgânica: restos de frutas, alimentos, sobras de podas, folhas, relva e outros; e por uma porção inorgânica: papel, jornais, vidros, garrafas, plásticos, fraldas descartáveis e outros, dependendo de factores culturais, factores climáticos e condições socioeconómicas dos residentes. Embora os resíduos residenciais estejam classificados como classe II, conforme o grau de perigosidade, com a introdução de novos produtos na vida moderna,

estes vêm apresentando um risco potencial ao meio ambiente, pelo descarte de pilhas, baterias de celulares, lâmpadas, tintas, solventes, restos material de limpeza, medicamentos, junto com os resíduos recolhidos e enviados directamente para aterros sanitários (FERREIRA, 2000).

2) Resíduos comerciais: sua composição varia segundo o ramo de actividade desenvolvida, comercial ou de serviços, com a localidade e a sazonalidade das actividades. Normalmente são constituídos de papéis de escritório, plásticos, embalagens e outros. Em bares, restaurantes, hotéis e similares, os resíduos comumente gerados são: restos de alimentos, embalagens, material de higienização.

3) Resíduos de varredura: gerados a partir da limpeza de ruas e áreas públicas. Na sua grande maioria são compostos por terra, areia, folhas de árvores, restos de capinagem e relva e de papéis e embalagens descartados pela população nas ruas.

4) Resíduos de feiras: são os resíduos resultantes da actividade de feiras livres, que são descartados pelos feirantes pelo seu estado de pericibilidade, como: restos de frutas e vegetais.

5) Resíduos de capinagem e poda: em geral os resíduos vegetais gerados pelas limpezas nos terrenos e poda das árvores.

Existe também, a classificação quanto à perigosidade dos resíduos, vinculando a definição os riscos potenciais para a saúde e o meio ambiente. Sendo assim, um resíduo é considerado perigoso quando suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas apresentam risco para a saúde pública e /ou risco ao meio ambiente. (BIDONE e POVINELLI, 1999).

Percebe-se que, após a Revolução Industrial, os tipos de resíduos produzidos se avolumaram e se multiplicaram numa gama de categorias. O homem contemporâneo gera desde resíduos domésticos até radioactivos. A nomenclatura ou a classificação dos resíduos sólidos varia de um país para outro ou até mesmo entre regiões de um mesmo país. Essa classificação é importante para definir o sistema de tratamento e deposição final e a responsabilidade pela gestão dos resíduos.

Outro factor importante quando se está a estudar os resíduos de uma cidade é a sua caracterização, qualitativa e quantitativa. Com base nestas informações, é feito um Plano de Gestão dos Resíduos (PGR).

Os resíduos sólidos urbanos têm mudado a sua composição nas últimas décadas. Henry (1999) aponta duas razões para esse fenómeno: a urbanização e a industrialização. A urbanização modifica a quantidade de resíduos produzidos na cidade e a industrialização criou o que o autor chama de "throwaway society", que se poderia traduzir como a "sociedade dos descartáveis". Esta sociedade consome e descarta uma grande quantidade de produtos embalados em materiais sintéticos.

Para Bidone e Povinelli (1999:15), "a característica física (composição qualitativa) dos resíduos sólidos apresenta as percentagens (geralmente em peso) das várias fracções dos materiais constituintes do lixo". Já a característica química está relacionada com os componentes orgânicos dos resíduos, como percentual de carbono, nitrogénio, fósforo, dentre outros.

O prévio conhecimento das características dos resíduos é essencial para a definição dos métodos de recolha, tratamento e deposição final a serem adoptados, bem como para fazer alterações futuras no tratamento e deposição final de acordo com as mudanças que possam ocorrer na composição e na quantidade dos resíduos urbanos gerados na comunidade pela própria dinâmica social e avanço tecnológico.

Capítulo II

3. Problemas a Estudar

O modelo de gestão de resíduos sólidos urbanos, predominante no nosso País, baseado na recolha e afastamento dos resíduos gerados e, quando muito, na deposição adequada dos mesmos, constituindo-se em soluções geralmente isoladas e estanques, tem se mostrado inadequado necessitando de mudanças. A solução pode estar no desenvolvimento de modelos integrados e sustentáveis, que considerem desde o momento da geração dos resíduos, a maximização de seu reaproveitamento e reciclagem, até o processo de tratamento e deposição final.

A presente pesquisa pretende encontrar um contexto teórico capaz de fundamentar a formulação duma política de gestão integrada de resíduos sólidos de pequenas cidades.

No sentido de compreender melhor o problema a ser focado nessa pesquisa, parte-se para algumas indagações: Quais as expectativas futuras para a gestão dos resíduos sólidos? Quais os modelos de gestão dos resíduos sólidos compatíveis com a nossa realidade?

Na direcção destes questionamentos, surgiu o problema de pesquisa: deseja-se saber quais os factores importantes que influenciam no processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos e quais ferramentas e/ou acções, que podem ser utilizadas para interferir nestes factores de modo a satisfazer os critérios de minimização dos resíduos sólidos, valorização dos resíduos e redução de impactos ambientais.

4. Relevância do Estudo

O presente estudo pretende contribuir com dados sobre os processos de gestão de resíduos sólidos nas cidades e responder às principais questões suscitadas nesta pesquisa, auxiliando os administradores municipais a promoverem uma gestão dos resíduos sólidos de forma ambientalmente adequada.

No plano conceitual, a pesquisa poderá criar subsídios para a melhoria do sistema de gestão de resíduos sólidos e por essa via contribuir para uma qualidade de vida saudável..

No nível prático, espera-se que os resultados obtidos nesta pesquisa possam servir de base para otimizar a gestão dos resíduos sólidos da cidade de Maputo em particular e das moçambicanas em geral. Pretende-se ainda contribuir para a redução dos custos operacionais, e a elaboração de modelos de gestão, adaptadas às características das cidades, auxiliando as autoridades municipais na tarefa de equacionar esse problema, através da formulação de políticas e estratégias, baseadas no processo proposto.

Nesta perspectiva, a pesquisa procura servir também de fonte de informação para trabalhos futuros nesta área. O assunto não foi esgotado e, portanto, servirá de estímulo para que outros

pesquisadores investiguem, mais além, a problemática da gestão de resíduos sólidos e as suas complexidades.

A escolha para a elaboração de um estudo de caso, centrado na cidade de Maputo, se deu em razão de esta cidade apresentar problemas ciclos de gestão inadequada dos resíduos.

5. Objectivos

5.1 Objectivos Gerais:

Analisar a gestão de resíduos sólidos na cidade de Maputo.

5.2 Objectivos específicos:

- fazer uma análise dos problemas da gestão dos resíduos no município de Maputo
- Identificar e caracterizar os principais factores que influenciam a gestão de resíduos sólidos no município de Maputo;
- Formular uma proposta, contendo os princípios básicos, para a gestão de resíduos sólidos para os municípios ;

Capítulo III

6. Revisão da Literatura

6.1. Modelos de Gestão de resíduos sólidos

A problemática dos 'resíduos sólidos' é uma questão já extensamente estudada e discutida por diversas áreas do conhecimento, desde a ecologia e saúde pública, passando pela economia e educação até a sociologia.

De acordo com Perreira e Neto, citados por Tatiana (2004:2), os problemas resultantes da geração de resíduos afectam todas as espécies do ambiente natural, inclusive a própria espécie humana, única responsável pela existência deste tipo de substância na Terra.

Se é verdade que os resíduos são fabricados a partir de recursos naturais, o que é certo é que muitos não são passíveis de serem degradados pela natureza devido ao alto grau de transformação e processamentos a que as matérias-primas são submetidas e à grande quantidade gerada, acrescentam Perreira e Neto.

Uma das principais causas para o acúmulo de lixo no ambiente é o incontrolável crescimento populacional verificado nos últimos séculos. A maneira pela qual a espécie humana evoluiu – criando, desenvolvendo e aperfeiçoando tecnologias, a despeito de seu estabelecimento e sobrevivência no planeta – favoreceu este aumento populacional, bem como modificou drasticamente a composição dos resíduos.

Pode-se dizer que quaisquer actividades realizadas pelo homem geram algum tipo de resíduo, diz MELLO, citado por TATIANA (2004).

Segundo FIGUEIREDO (1995), a quantidade de resíduos gerados actualmente é irracional, e é resultado do modelo de sociedade vigente, que tem na maior detenção de bens de consumo a premissa para uma melhor qualidade de vida. Assim, quanto maior o consumo, maior a quantidade de resíduos gerados, muitas vezes resultado de um desperdício igualmente induzido por este modelo.

Mesmo que o consumo fosse racional, não bastaria para a resolução dos problemas que os resíduos causam.

De acordo com LIMA (2001) a complexidade de resolução destes problemas está no facto de que os resíduos são muito variados, necessitando de soluções heterogêneas, específicas e satisfatórias para cada um.

Inúmeras soluções foram desenvolvidas para o manejo dos resíduos, podendo ser citadas os aterros controlados e os sanitários, incineração, compostagem e reciclagem, acrescenta.

Cada solução apresenta vantagens ou desvantagens sob o ponto de vista económico, tecnológico, político, social ou ambiental, diz LIMA (2001). Geralmente as soluções que causam menos

impactos ambientais são inviáveis do ponto de vista económico, primeira questão a ser levantada (FERREIRA (2000))

As grandes cidades compreendem um aglomerado urbano com múltiplos governos (municípios, Estado) onde os interesses se interrelacionam. Neste sentido, para que haja uma relativa harmonia entre os diferentes interesses, do sector de saneamento básico faz-se necessária uma acção articulada

A experiência de gestão em grandes cidades de resíduos sólidos é descrita por Alves (1999) em três modelos: gestão descentralizada, gestão centralizada, e gestão integrada.

A gestão descentralizada prevê a actuação dos municípios das grandes cidades em todas as fases dos serviços, mais comumente encontrada em todas elas. A formulação ideal desse modelo pressupõe a possibilidade técnica de realização adequada da gestão dos resíduos no âmbito dos grandes municípios, sem que haja interferências ou impactos ambientais nos municípios vizinhos. Como soluções auxiliares, alguns municípios adoptam os consórcios intermunicipais para realizarem alguns serviços em conjunto.

Este modelo, como preconiza o autor, pelas suas características, deve ser admitido somente no curto prazo, de forma estratégica, a espera de iniciativas mais globais e integradas.

A gestão centralizada, apresenta um modelo formalmente centralizado nos planos normativos, no planeamento, na coordenação e na regulação e descentralizado nos planos de controle e execução. A premissa desse modelo é a concentração no plano do município de quase todas as actividades operacionais, excepto a recolha. Conforme o autor, este modelo não leva em conta o interesse local, impondo decisões de maneira centralizada.

A gestão integrada de resíduos sólidos prevê a "articulação orgânica" dos diferentes agentes públicos municipais e estatais que actuam na cidade, efectuando, no planeamento integrado, coordenação, controle e fiscalização participativos e execução descentralizada até o ponto de se garantir a racionalidade e eficiência, evitando-se uma operacionalização gigantesca que propenda à ineficiência.

Este modelo tem pontos positivos, entretanto, pode-se considerar como um obstáculo observado, para sua implantação, os desníveis económicos e sociais apresentados normalmente entre os diversos distritos municipais. Configurando-se como um problema a ser equacionado a questão de recursos financeiros para compor os investimentos necessários para o tratamento e deposição final dos resíduos sólidos.

Se as cidades estão em processo de mudança expandindo-se e formando regiões densamente povoadas, é natural imaginar que as soluções outrora adoptadas para a problemática dos resíduos não são adequadas para o presente e as soluções hoje adoptadas não se adequarão ao futuro.

6.2 Sistema de gestão de resíduos sólidos

6.2.1 Definição de sistema de gestão

Segundo Cerqueira (2007:7), sistema é um conjunto de elementos que estão interrelacionados ou em interacção. Esses elementos de forma geral são recursos humanos, recursos materiais, infraestrutura, recursos informacionais, e procedimentos de trabalho, destinados a permitir o planeamento, o controlo e a melhoria daquilo que se pretende desempenhar, em função dos requisitos identificados ou impostos como essenciais, a partir de políticas (que são intenções formais), objectivos e metas que se deseja atingir.

De acordo com Morais (2004:2), um sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos é composto de fases que envolvem desde a sua geração até a deposição final, entendendo-se por sistema um conjunto de partes que, interligadas, visam atingir determinados objectivos, de acordo com um planeamento elaborado com fundamentação teórico-metodológica.

Ainda de acordo com Morais sistema integrado é entendido como um sistema que:

- utiliza as distintas, porém complementares actividades, de recolha e tratamento de resíduos sólidos, considerando as diferentes escalas da cidade (domicílios, bairros, cidade);
- *envolve todos os actores da área, sejam governamentais ou não, formais ou informais, lucrativos ou não etc.;*

- considera interações entre sistemas de maneiio de resíduos sólidos e outros sistemas (ex.: drenagem, esgotos sanitários etc.);
- trata-se, portanto, de um sistema de ciclo fechado, porém como parte de um "sistema" maior e interage com outros mantendo o equilíbrio sistêmico.

6.2.2. Gestão de resíduos sólidos

Chegar a uma definição de gestão é um trabalho engenhoso. Acredita-se que há tantas definições quantos autores que escrevem sobre o assunto. Na visão de Chiavenato (2001), desde o início do século passado, com a introdução da Administração Científica por Taylor, até as novas teorias organizacionais, a administração se baseou no planeamento, na implementação dos planos e seus respectivos mecanismos de controle, para se alcançar os objetivos.

Gerir processos hoje envolve uma gama mais variada e abrangente de actividades que no passado. A tarefa do gestor moderno envolve uma realidade complexa compreendendo variáveis como a interdisciplinaridade na formação das equipas de trabalho, inovação tecnológica e a exiguidade nos prazos para tomada de decisão e realização das tarefas.

Nos dias actuais, a gestão poderia ser entendida como a optimização dos recursos disponíveis para alcançar os objectivos de uma organização ou empresa. O termo gestão dá a conotação de amplitude, sugere ao administrador "o que fazer", dentro de uma visão ampla. Já "como fazer" sugere ao administrador a figura de administração. Dentro de uma organização, pode-se aplicar o conceito de gestão para vários segmentos, como: gestão de recursos humanos, gestão da qualidade, gestão da produção, gestão do meio ambiente.

Demajorovic (1995) sustenta que o desenvolvimento da política de gestão de resíduos sólidos, em países desenvolvidos, pode ser identificado em três fases distintas: a) até a década de setenta, visava somente à deposição final dos resíduos; b) a partir dos anos oitenta, a reciclagem e a recuperação dos materiais passaram a ser prioridade; c) já no final da década de oitenta, na terceira fase, a tónica era a minimização dos resíduos.

Hoje, ainda segundo Demajorovic (1995), é possível resumir as actuais políticas de resíduos sólidos em quatro princípios: a) evitar ou diminuir a produção de resíduos; b) reutilizar ou reciclar os resíduos; c) utilizar a energia presente nos resíduos; d) "inertizar" e depor os resíduos.

De modo geral, cabe as entidades municipais a responsabilidade de gerir os RSU que lhe compete, podendo organizá-los, definindo as condições e regras para executá-los. Como titular privativo destes serviços, o município pode outorgar esta prestação a entidades públicas (autarquias, empresas públicas ou de economia mista) ou ainda a empresas privadas através dos regimes de concessão, permissão ou autorização.

Delegar a recolha, tratamento e deposição final para empresas privadas é uma tendência crescente no sector de saneamento básico. Porém, a falta de recursos financeiros por parte dos municípios muitas vezes impede que se faça todo o ciclo dos serviços de limpeza, contratando somente a recolha e ou deposição final.

No nosso país, estamos a presenciar uma fase importante na gestão dos resíduos sólidos, em decorrência da consciencialização ambiental da população que pressiona seus representantes políticos, e também através das fiscalizações dos órgãos públicos. Dentro deste novo contexto, os administradores municipais tem que se enquadrar na nova ordem e começar a planear e implementar acções e programas para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios.

6.2.3 Aspectos financeiros dos resíduos sólidos urbanos

Em relação à gestão dos resíduos sólidos urbanos, os aspectos financeiros são analisados sob a óptica dos custos referentes aos serviços de limpeza pública e com referência aos recursos financeiros para melhorar a qualidade dos serviços prestados, quer em forma de compra de equipamentos, como camiões de recolha, construção de estações de triagem, transbordo, aterro sanitário e outras melhorias na recolha, tratamento e deposição final.

Os custos podem ser definidos, para D'Almeida (2000:65), como: "a soma dos instrumentos (mão-de-obra, energia, materiais, equipamentos, instalações, etc.), necessários para realizar determinado serviço ou operação".

Ainda de acordo com a autora, os custos fixos que normalmente se relacionam com a actividade da recolha são: custos relacionados com a frota de veículos: depreciação dos veículos (despesa com a amortização do veículo), remuneração do capital relacionada com a frota; outros custos relacionados com a frota são os impostos, taxas e seguros obrigatórios. Custos relacionados com instalações de equipamentos: prédios, garagens, máquinas, veículos auxiliares e móveis. Custo com mão-de-obra, directa e indirecta (salários, benefícios).

Os custos variáveis são aqueles que variam conforme o aumento ou diminuição das actividades: custo por quilómetro percorrido (\$/Km); custo por hora de operação dos veículos.

Para custear as despesas decorrentes dos serviços de limpeza pública, o município geralmente faz a cobrança através de formas legais de arrecadação como: taxas, prestação de serviços públicos, de acordo com a legislação do município, normalmente cobrada junto com outros impostos. Porém o valor total das despesas com os serviços de limpeza pública nem sempre é menor ou igual ao valor das receitas provenientes das cobranças das taxas, exigindo que a município faça uma subvenção de recursos, ou ainda busque outras fontes de funcionamento, para implementação de projectos junto ao governo central.

6.2.4 A Recolha dos resíduos sólidos urbanos

O serviço de recolha de RSU, nas grandes cidades, vem se tornando complexo, principalmente nas últimas décadas, devido a uma série de variáveis, que dificultam a operacionalização destes. Como, por exemplo, a rápida e desordenada expansão urbana, que criou bairros sem ruas e com becos, onde os camiões de recolha não podem chegar, o aumento do volume gerado de resíduos, exigindo recolhas diárias, em alguns locais, e os crescentes custos desses serviços em decorrência do aumento de combustíveis e das longas distâncias a serem percorridas para a deposição final.

Os veículos de recolha normalmente utilizados para recolha variam de cidade para cidade, dependendo da tecnologia usada e da capacidade económica da municipalidade. Em geral os veículos são classificados em colectores convencionais, possuindo carroçarias fechadas e em colectores compactadores, veículos com carroçarias fechadas com sistema compactador.

O dimensionamento da frota é calculado levando em conta o tamanho da cidade, utilizando-se mapas para definir os sectores, o número de veículos disponíveis para recolha, a distância entre pontos chave, como garagem, ponto de descarga, estação de transbordo e volume de lixo gerado.

De acordo com Henry (1996), a frequência com que os resíduos são recolhidos sofreu uma variação nas últimas décadas nos Estados Unidos. Nos anos 50 os resíduos eram recolhidos duas vezes por semana, já em 1970, mais da metade da população era servida com recolhas apenas semanais, e aponta algumas razões para isto: os altos custos, menor porção orgânica presente no lixo, melhor sistema de acondicionamento, não permitindo a proliferação de vectores.

Na visão de D'Almeida (2000), o factor determinante, para a frequência da recolha, é o custo envolvido e o volume de resíduos gerados. Em lugares onde há grande concentração de pessoas, como praias, mercados, recomenda-se a recolha diária. Em cidades ou regiões com baixa densidade demográfica, pode-se efectuar a recolha em dias alternados, inclusive nos feriados, com descansos nos domingos, ou ainda duas vezes por semana.

Além da frequência, o horário da recolha é um factor que deve ser considerado quando implementado o serviço. A opção da recolha diurna ou noturna dependerá do tamanho da cidade, tráfego da cidade, volume de resíduos a ser recolhido, número da frota de veículos e de outros factores que deverão ser analisados pelos administradores municipais quando implantarem ou revisarem este serviço.

A realidade da recolha, na grande maioria dos municípios, é manual, com os trabalhadores que correm atrás do camião com os sacos de lixo nas mãos, que às vezes acabam se abrindo e espalhando os resíduos no chão. A desvantagem desse sistema de recolha é a desmotivação e a fadiga dos empregados, os aspectos de higiene e estética das vias públicas, antes e após a recolha, pois os moradores deixam os resíduos antes do horário de recolha em sacos plásticos nas ruas e estes acabam se rompendo antes mesmo da recolha.

Para que o sistema de recolha funcione, a população deve participar activamente respeitando os horários e dias os para depositar os resíduos na rua para a recolha, isto depende de investimentos na educação e capacitação da sociedade.

Quanto mais desenvolvido estiver o sistema de acondicionamento e segregação dos resíduos por parte da população, melhor e mais otimizada será a recolha, contribuindo para a redução nos custos do processo.

6.2.5. Destino dos resíduos sólidos urbanos

Em Moçambique, grande maioria dos resíduos sólidos urbanos recolhidos nos municípios vai directamente para a etapa de deposição final, sem passar por processamento, que visa a sua redução ou sua valorização pela recuperação, como fonte energética, ou pela reciclagem.

Nas cidades os municípios depositam seus resíduos em lixeiras a céu aberto.

O aterro sanitário é a opção, quando construído e operado conforme as normas ambientais, que, comparativamente com o aterro controlado e as lixeiras a céu aberto, causa menor impacto ambiental e danos à saúde pública.

A deposição de resíduos a céu aberto é a simples deposição no solo sem cobertura ou impermeabilização, é a forma que acarreta maior impacto, com proliferação de vectores (insectos e roedores) e poluição das águas subterrâneas.

Nestes locais, como não são cercados ou controlados, há presença de pessoas em busca de matérias para comercializar, os "apanhadores de lixo". O aterro controlado difere um pouco do aterro sanitário por não dispor de impermeabilização e por não tratar o percolato, entretanto, recebe uma camada de argila para evitar a proliferação de vectores (BIDONE e POVINELLI, 1999).

Segundo Vieira (1999), com o crescimento da quantidade de resíduos produzidas nos centros urbanos, o seu tratamento e deposição final torna-se um problema ambiental pelo risco de contaminação da população e pela degradação das áreas escolhidas para servirem de aterro.

Para os municípios localizados em áreas conturbadas, a dificuldade de deposição dos resíduos está em encontrar locais para construir aterro de acordo com as normas ambientais. A integração com outros municípios para depositar conjuntamente os resíduos é uma alternativa apresentada. De forma geral, a melhor estratégia a ser adoptada é enviar para os aterros o mínimo de

resíduos possíveis, somente os resíduos "últimos", aqueles que não podem ser aproveitados na etapa do tratamento, ampliando a vida útil do aterro e diminuindo os gastos com a recuperação de áreas impactadas.

CAPITULO IV

7. Metodologia

De acordo com Gil (2002:27) : "Para que um conhecimento possa ser considerado científico, toma-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação. Ou por outras palavras, determinar o método que possibilitou chegar a esse conhecimento". Com base neste entendimento podemos afirmar que a metodologia se ocupa do estudo dos métodos e das regras estabelecidas para a realização de uma pesquisa. O caminho que deverá ser percorrido para se alcançar os objectivos traçados previamente.

Uma pesquisa pode ser classificada de várias maneiras, as formas clássicas são, segundo Silva e Menezes (2002): quanto à natureza; quanto à forma de abordagem; quanto aos objectivos; e quanto aos procedimentos adoptados. Quanto à sua natureza, esta pesquisa se caracteriza como aplicada, que, conforme as autoras, gera conhecimentos e soluções para problemas específicos. Em relação à forma de abordagem, esta pesquisa se classifica como qualitativa. Para Costa (2001), este tipo de pesquisa tem por objectivo descrever uma situação ou fenómeno, contribuindo para a geração de conhecimentos e teorias sobre o assunto. Quanto aos objectivos, Gil (1989:p.44) segue uma classificação baseada em três modalidades: exploratória, descritiva e explicativa.

Desta forma, entende-se a presente pesquisa, de acordo com a classificação sugerida, como exploratória, pois tem por característica aprofundar idéias ou, ainda, novas descobertas acerca do assunto.

Procedeu-se nesta dissertação a revisão de literatura a fim de aprofundar as questões com relação a gestão dos resíduos sólidos, a sua classificação e histórico, os factores que influenciam

a sua gestão e ao mesmo tempo poderiam sofrer alguma intervenção no sentido de minimizar seus efeitos negativos e/ou potenciar os positivos. A partir desta base teórica foi pesquisada a organização e estruturação destes factores com enfoque nas estratégias de gestão de resíduos sólidos urbanos, visando a minimização, sua valorização e deposição final. A proposta foi estruturada em quatro etapas onde foram identificados os factores que influenciam a gestão e os instrumentos, ferramentas ou acções que podem ser desenvolvidas para a interferência no processo.

Visando alcançar os objectivos específicos dessa pesquisa, procedeu-se uma análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos da cidade tendo como parâmetro o processo proposto.

O procedimento metodológico utilizado para realizar a pesquisa de campo foi o estudo de caso, seguindo o questionário previamente elaborado e submetido a entidade em causa.

A apresentação da cidade, objecto do estudo de caso, sua localização, características sócio-econômicas e ambientais mais relevantes e a análise dos dados levantados na pesquisa e confrontados com a base teórica é feita. Fazem parte no fim, as considerações finais, no qual estão incluídas sugestões e recomendações, visando diminuir as divergências encontradas entre a gestão de resíduos sólidos urbanos e a realidade da cidade, a fim de maximizar os recursos disponíveis e concomitantemente diminuir a ocorrência de problemas ambientais.

Por fim, traz a conclusão da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros.

Capítulo V

8. Gestão de Resíduos na Cidade de Maputo – estudo do caso

8.1 Localização e Características físicas da cidade

Maputo, a capital e a maior cidade de Moçambique, localiza-se no sul do país, na margem ocidental da Baía de Maputo. Tem limites, a norte com o distrito de Marracuene; a noroeste e oeste com o município da Matola, a oeste também com o distrito de Boane, e a sul com o distrito de Matutuine.

A cidade constitui administrativamente um município e está dividida em sete distritos, a saber:

- Distrito Urbano nº1
- Distrito Urbano nº2
- Distrito Urbano nº3
- Distrito Urbano nº4
- Distrito Urbano nº5
- Distrito Municipal da Ilha da Inhaca
- Distrito Municipal da Catembe

O município tem uma área de 300 km² e de acordo com os resultados preliminares do Censo de 2007, a cidade tem uma população de 1 087 692 habitantes, representando um aumento de 12,5% em dez anos.

Na cidade de Maputo residem cerca de 230.000h no populoso e urbanizado centro da cidade, a chamada zona de cimento, os restantes cerca de 857.697 habitantes residem na vasta área suburbana com infraestruturas pobres ou inexistentes, não planificadas e de crescimento descontrolado.

8.2 Sistema actual de recolha

Tchobanoglous (1977) citado por Caixeta (2003) diz que a gestão dos resíduos sólidos pode ser agrupada em seis elementos funcionais:

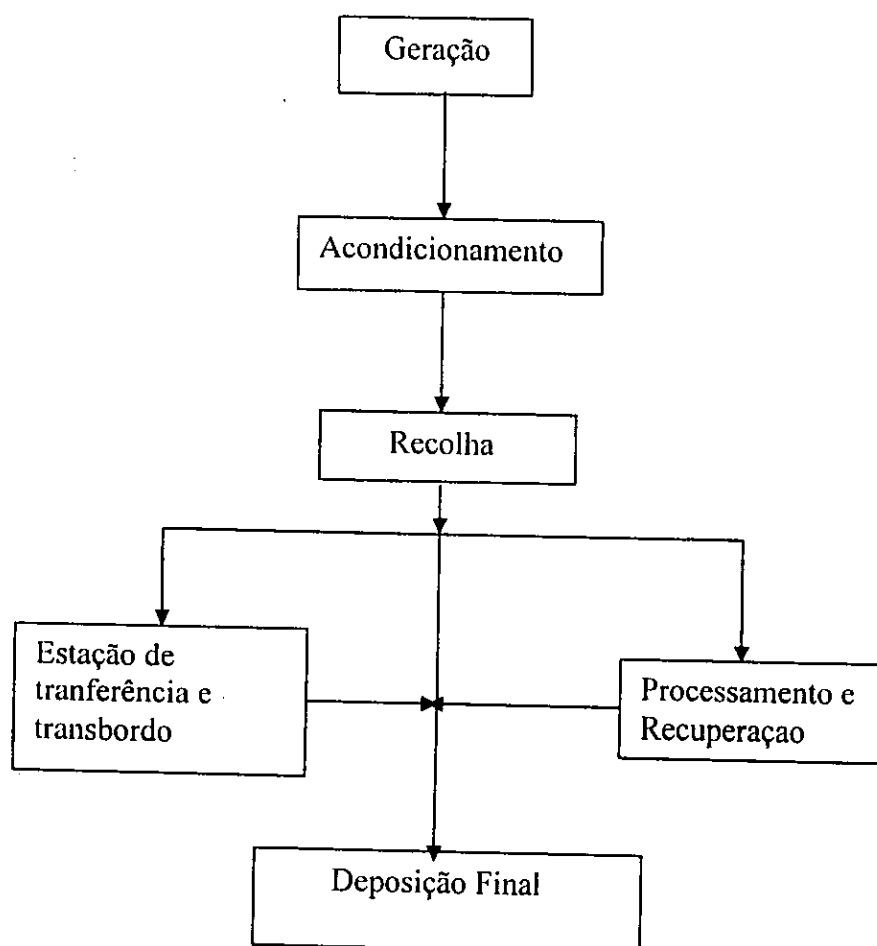


Fig. 1 Processo de recolha de lixo, segundo Tchobanoglous

Neste sentido, poder-se-ia definir gestão dos resíduos sólidos como: a combinação e optimização dos vários recursos disponíveis para alcançar, dentro de parâmetros ambientalmente correctos, com o objectivo de: diminuir a geração dos resíduos, recolhê-los, valorizá-los, tratá-los e dar a estes resíduos um destino final adequado.

Produção de resíduos

De acordo com os dados do conselho municipal, a cidade produz 1137 toneladas de lixo por dia, o que representa uma produção que varia entre 1 kg/h na cidade de cimento e 0,5kg/h nos bairros periféricos. De acordo com a caracterização dos resíduos sólidos são gerados em média na cidade de cimento e zona periférica 48% de material orgânico, 7.5% de papel.

Em termos de volume são cerca de 1038 m³ na zona de cimento e 841 na zona periférica, segundo a Tabela 1.

Tabela 1: Produção de resíduos sólidos na cidade de Maputo

Nr	Zona	Qdade	Volume (dia/ m ³)
1	Cidade Cimento	249	1038
2	Zona Suburbana	404	841
3	Catembe+ Inhaca	5	13
4	RS Comerciais	199	990
5	RS industriais	66	219
6	Resíduos de mercados e feiras	99	329
7	RS verdes (RSV)	33	110
8	Resíduos de Construção e demolições (entulhos)	50	50
9	Resíduos volumosos (monstros) RV	10	50
10	RS Limpeza pública (varredura)	22	43
	TOTAL	1137	3683

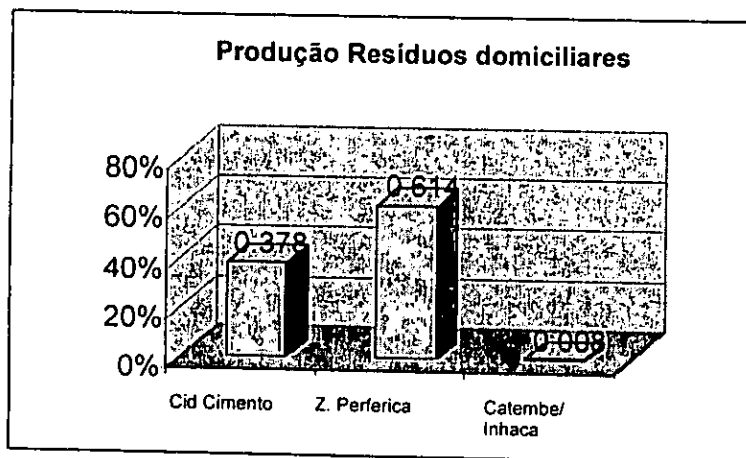
Fonte: DMS -Cidade de Maputo

Resíduos sólidos domiciliares

Actualmente de acordo com o DMSC a cidade é dividida em 7 sectores incluindo Catembe e Inhaca. A recolha é feita por turnos, variando a hora e frequência segundo a zona. A zona periférica produz cerca de 61,4% do lixo domiciliar produzido no município contra pouco mais de

metade (37,8%) que é produzido na cidade de cimento e uma quantidade muito pequena, cerca de 0,008%, produzido pelos distrito municipais de Catembe e Inhaca.

Figura 2. Produção resíduos sólidos domiciliareis

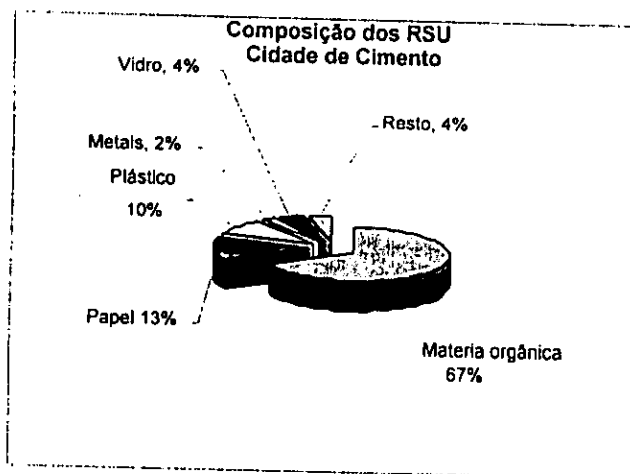


Fonte: DMSC - Município Maputo

Composição do lixo

Os resíduos produzidos na cidade de cimento são compostos genericamente de material orgânico em cerca de 67%, seguidos de papel e plásticos com 13% e 10% respectivamente.

Figura 3 Composicao resíduos sólidos -cidade Cimento



Fonte DMSC- Município Maputo

Diferentemente da cidade alta nas zonas periférica a maior composição nos resíduos é constituída pela fracção fina (areia) originada pela varredura das casas, segue-se a matéria orgânica com 29% e sendo as menores quantidades constituídas pelos metais e vidro 1%.

Tabela 2 : Composição de RSU – Zona Periférica

Composição	%	% Acumulada
Fracção fina	57%	57%
Matéria Orgânica	29%	86%
Resto	6%	92%
Plásticos	4%	96%
Papel	2%	98%
Metais	1%	99%
Vidro	1%	100%

Fonte: DMSC- Município Maputo

Não existe separação dos resíduos devido a inexistência da indústria de reaproveitamento de resíduos. O mercado de reciclagem de forma tímida começa a despontar; há dois anos implantou-se uma indústria de aproveitamento de plásticos. Ainda recentemente apareceu também no mercado uma empresa que exporta o vidro. O surgimento das indústrias de reciclagem tem muito a ver com a composição do lixo produzido. De acordo com a figura 3 a cidade de cimento produz 10% de plásticos o que significa que estas quantidades podem não ser suficientemente atractivas para as empresas de reciclagem de plásticos. É que o surgimento das indústrias de reciclagem acompanha o crescimento da qualidade do lixo, aliás a segunda empresa a implantar-se é a da recolha do vidro que ainda segundo a figura 3 representa a terceira maior produção 4% excluindo os resíduos orgânicos. Quer dizer o crescimento das empresas e/ou o aparecimento de mais empresas de reciclagem acompanha a qualidade do lixo gerado, o que levou Mia Couto (2006) a satirizar esta situação nos seguintes termos: "o lixo dos pobres é pobre".

A solução de recolha selectiva, um dos pilares na gestão moderna dos RSU, para o município não faria sentido pois na deposição final seriam simplesmente destruídos, devido a ausência duma indústria a jusante de utilização dos mesmos. A separação na fonte multiplicaria os custos, o calcanhar de aquiles na gestão dos RSU, pois exige a colocação de contentores diferenciados pelas características dos resíduos.

Pela qualidade do lixo produzido as atenções apontam para a necessidade de maiores estudos para a viabilização de indústrias de compostagem: a cidade de cimento produz 67% de materiais orgânicos e a zona periférica produz 29%.

Recolha

A recolha de resíduos sólidos da cidade está a cargo do município através da DMSC, Direcção Municipal de Salubridade E Cemitérios, que implementa um sistema de gestão que inclui a própria municipalidade, o sector privado e comunitário. Estima-se que em média 65% da zona de cimento e entre 25% e 45% da zona periférica são cobertos pelo sistema de recolha de resíduos.

O município se ocupa de uma parte da cidade, enquanto o sector privado tem algumas concessões nos bairros periféricos e o sector comunitário intervém nas zonas periféricas aonde as viaturas não podem penetrar, por um lado por ausências de vias de acesso e por outro por degradação e inacessibilidade de estradas,

Na cidade de cimento a recolha é feita por três tipos de veículos: compactadores, *Skip loaders* ou *Roll-on-Roll-off (Ro-Ro)* e viaturas basculantes.

Os contentores distribuídos pela cidade variam de 6m^3 a 11m^3 sendo recolhidos por compactadores e *Skip loaders*. Há também zonas em que os resíduos são depositados em sacos plásticos (zonas com predominância de habitações horizontais de altura inferior a 4 pisos – 3 andares) que por sua vez são recolhidos por camiões compactadores.

Nas zonas suburbanas existem contentores públicos de 6, 10 e 16m^3 espalhados pelas principais artérias e que são recolhidos por camiões *Ro-Ro*. Existe um sistema complementar a este designado de recolha primária, que é servida pelos Tchovas. Este subsistema tem em vista complementar o acesso aos serviços de recolha a zonas de difícil acesso de viaturas ou inacessível por ausência de vias rodoviárias. Ainda em fase experimental este sistema complementar abrange duas zonas periféricas sendo que uma é gerida através de uma associação de moradores que recolhem os resíduos até aos locais de concentração (contentores) instalados nas vias principais. A outra é gerida por uma micro-empresa de forma empresarial. Não

existem ainda resultados desta experiência mas as indicações preliminares apontam para uma maior dinâmica e a consequente eficiência da gestão micro empresarial da da associativa.

O plano de gestão dos resíduos funciona baseado em equipas de trabalho que se subdividem em turnos diurnos e noturnos. Os turnos diurnos trabalham de forma ininterrupta durante toda a semana enquanto os noturnos trabalham de forma intercalada no mesmo período. As equipas de trabalho são constituídas por um motoristas e dois ajudantes (removedores).

8.2 Aspectos financeiros dos resíduos sólidos

Os custos pela remoção de resíduos na cidade variam entre 2.500 a 3.000 milhões mês contra uma receita via taxa de limpeza (TdL), vulgo taxa de lixo, que varia entre 1.500 a 1.700. As outras receitas que não sejam da taxa via EDM, variam entre 150 a 200 milhões. Para fazer face a dificuldades de fundos o Município desenhou uma estratégia de cobertura de custos que se subdivide em Doméstico e Comercial e industrial. A estratégia de cobertura de custos domésticos começou com a implementação da cobrança via EDM que numa primeira fase cobrava um valor fixo por factura. A partir de 2007 passou a ser cobrada de forma proporcional, significando que quem mais consome energia paga mais. Esta assumpção partiu do pressuposto de que há uma relação muito forte entre consumo de energia e produção de resíduos. Os maiores consumidores de energia são os maiores produtores de resíduos.

Esta estratégia tem como objectivo atingir o equilíbrio entre as receitas e despesas na 3ª fase (2013-2016) com incrementos progressivos nas duas primeiras fases 2006-2008 e 2009-2012.

A previsão é de reduzir os custos de remoção que se situam neste momento em cerca de USD 14/ton na zona de cimento com alta densidade e de aproximadamente USD 17 na zona de cimento com vivendas. A zona periférica os custos rondam cerca de USD13/Ton.

É que segundo dados do DMSC, os custos de remoção por tonelada podem ser reduzidos até os valores mínimos de USD10, 15 e USD8 por ton, respectivamente para as zonas de cimento de alta densidade, de vivendas e zonas periféricas que é o que custa a remoção por *Contract In*, que

é um serviço de concessão de exploração em que os operadores privados operam com os equipamentos do CMCM.

8.3 Dificuldades e Constrangimentos do Sistema

Os administradores públicos do sistema apontam grandes e graves problemas na gestão das oficinas de salubridade que determina a quase nula eficiência das suas acções que se traduzem fundamentalmente nas constantes avarias dos veículos em especial os *Skip Loaders* e os *Ro-Ro*. O que origina acumulação dos RSU em volta dos grandes contentores.

Esta situação origina a necessidade de aluguer de viaturas para a remoção de RSU com as implicações daí decorrentes tais como custos muito altos, pouca eficiência, situação prejudicial em termos de saúde pública, de estética, de infraestruturas – passeios, estradas, drenagem, etc. Os custos são considerados elevados e sem o rendimento adequado.

Por outro lado se regista um deficiente comportamento dos trabalhadores e dos munícipes em relação a utilização dos contentores. A capacidade profissional dos trabalhadores e especialmente das chefias é considerada fraca.

Há ainda a considerar a lentidão dos procedimentos administrativos (DAF e R Humanos) que complicam ainda mais o sector.

Em rigor , o quadro do pessoal não é adequado para o sector.

Do ponto de vista de factores externos há a considerar a colocação dos RSU fora da hora definida pelos próprios munícipes. Há ainda a tendência de ocupação do volume disponível no sistema público de remoção de lixo pelos grandes produtores privados e institucionais. Há ainda a acção dos apanhadores de lixo que no intuito de aproveitamento dos resíduos espalham-os originando a multiplicação do tempo de recolha.

Deposição de resíduos sólidos

A deposição de resíduos na cidade é feita desde o período colonial na lixeira de Hulene, com mais de 30 anos de existência, que se localiza a 7 quilómetros do centro da cidade de Maputo e é o único destino para a todo o lixo que a cidade produz.

Os resíduos são depositados a céu aberto e ocupam em volume de cerca de um milhão de m³ numa área de aproximadamente 18 hectares. No início da deposição de resíduos, a actual lixeira encontrava-se situada na periferia da cidade, isto é, fora das zonas residenciais. No entanto durante a guerra civil a zona foi sendo gradualmente ocupada de forma espontânea e desordenada por refugiados vindos de zonas rurais a procura de segurança física e sobrevivência alimentar. Hoje a área em referência caracteriza-se por uma alta densidade populacional, na qual a lixeira representa potencialmente um atentado à saúde pública, pois por um lado a poluição causada por poeira e fumo do ar é permanente e por outro a prevalência das moscas, mosquitos e outros vermes é significativamente abundante.

A lixeira não possui nenhuma condições de tratamento de lixo recorrendo-se a queima como solução.

9. Conclusões:

Com base nas informações levantadas são apresentadas a seguir as considerações sobre o estado actual dos resíduos sólidos na cidade de Maputo, tomando como base de análise do modelo sugerido por Tchobanoglous da optimização de recursos desde a produção até a deposição final.

Comparativamente a outras cidades de Moçambique a cidade de Maputo possui uma situação preveligiada em relação aos resíduos sólidos que a maioria dos municípios moçambicanos não possui um sistema de gestão de resíduos, entretanto alguns aspectos devem ser avançados.

A estratégia de gestão assenta fundamentalmente na optimização de recursos financeiros, quando o os modelos actuais de gestão enfocam a questão dos três R's: reduzir na fonte de

geração, reciclar e reutilizar. O modelo considera a deposição final como o ponto de enfoque residual. Vão para a deposição os resíduos cujo aproveitamento seja considerado nulo.

Não há evidências de que um aumento progressivo de taxas e conseqüente incremento de receitas, possa acompanhar o crescimento mais do que proporcional da produção de resíduos na cidade, e manter a cidade limpa e ainda sem sem provocar danos políticos as autoridades.

Para tanto, sugere-se assim que o município avance quanto mais rápido possível para uma gestão virada para o futuro que assente na educação ambiental dos munícipes no sentido de redução dos resíduos produzidos e estimule o rápido surgimento do mercado de reciclagem com taxas reduzidas e impostos baixos.

A redução na fonte e a reutilização e reciclagem constituem a recomendação da Agenda 21 que propõe uma estrutura da acção assente numa hierarquia de objectivos e que se centra em quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- (a) Redução ao mínimo dos resíduos;
- (b) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Assim, uma introdução gradual de aterros de produção de compostos nas zonas periféricas semi-rurais e a disseminação dessa tecnologia por esses bairros traria dois efeitos positivos importantes: 1) a venda de compostos para as populações que se dedicam a produção de hortícolas, na zona periurbana, vulgo zonas verdes; 2) O início da produção do composto pelas populações para evitar comprá-lo. Os resultados destas acções iriam de acordo com o modelo que sugerimos: reduzir na fonte, reciclar e reutilizar.

Espera-se que este trabalho seja subsídio para dar continuidade aos esforços necessários para que o município tenha condições de implantar adequadamente um sistema de gestão que atenda a todas as etapas de uma gestão integrada considerando as condições económicas do país e particularmente do próprio município.

Conjugar esforços para ter uma melhor gestão integrada de modo que num futuro breve possa enquadrar na gestão integrada os seis elementos funcionais sugeridos pelo modelo: geração, acondicionamento, recolha, estação de transbordo, processamento e recuperação e por último a deposição final.

Bibliografia

- MANSUR, G. L.; MONTEIRO, J. H. R. P. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Disponível em: <http://www.resol.com.br> e <http://www.resol.com.br/cartilha>. Acesso em: 23 abril. 2007.
- TCHOBANOGLIOUS, G. 1977. **Solid wastes: engineering principles and management. Issues**. Tokyo: McGraw-Hill.
- CAMPOS, Lucila Maria de Souza; SELIG, Paulo M. **SGADA. Sistema de gestão e avaliação do desempenho ambiental: A aplicação de um modelo de sga que utiliza o balanced scorecard (bsc)**. Disponível em: <http://www.feam.com.br>. Acesso em: 10 maio 2004.
- JAMES, Barbara. 1997. **Lixo e Reciclagem**. 5ª Ed., São Paulo, Ed. Scipione.
- DEMAJOROVIC, Jacques. 1998. **Meio ambiente e resíduos sólidos**. São Paulo: FGV. Dissertação de Mestrado.
- EIGENHEER, Emilio Maciel. 1998 **Coleta seletiva de lixo: experiências brasileiras (No 2)**. Rio de Janeiro: UFF.
- JARDIM, Niza Silva et al. 1995. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo : IPT / CEMPRE.
- MANSUR, Gilson Leite. 1991. **O que é preciso saber sobre LIMPEZA URBANA**. Rio de Janeiro: IBAM/CPU.
- SOUZA, Maria Adélia A. de. et al. (orgs). 1994. **Natureza e sociedade de hoje: uma leitura Geográfica**. 2a ed. São Paulo: Hucitec-Anpur.
- VILHENA, André. 1999. **Guia da coleta seletiva de lixo**. São Paulo: CEMPRE.
- BIDONE, Francisco Ricardo Andrade POVINELLI, Jurandy. 1999. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESC/USP.
- Agenda 21 Programa 21. Capítulo 21
- CALDERONI, Sabetai. 1998. **Os bilhões perdidos no lixo**. 2ª Edição. São Paulo: Humanitas.



- ECO, Umberto. , 2005. **Como se faz uma tese em ciências sociais**. 12ª edição, Lisboa: Editorial presença.
- SILVA, Augusto Santos; Pinto, J. Madureira (orgs). 1999. **Metodologia das ciências sociais**. 10ª Edição, Porto: Edições Afrontamento.
- GIL, Antonio Carlos. 1989. **Métodos e técnicas de Investigação**. 23ª Edição, S. Paulo: Editora Atlas.
- CHIAVENATO, Adalberto. 1998. **Teoria Geral da Administração**. 5ª edição., Rio de Janeiro, Editora Campus.
- CERQUEIRA, Jorge P. 2007. **Sistemas de Gestão Integrados**. 1ª Edição, Rio de Janeiro: Q. Editora.
- COUTO, Mia. 2007. **Sonhano para além das Cinzas**. GTZ, ICMA, Maputo.
- STRETZ, Joachim; Hunger, Gereon. **Cost Recovery As a Key Requirement for improvement of Solid Waste Management Service im Maputo**. 2006. CWG –Wash Workshop, Índia.
- LIMA, Luiz Mário Queiroz. 2001. **Lixo: tratamento e biorremediação**. 3ª edição ,São Paulo: HEMUS.
- SATO, M. **Resíduos sólidos e Educação Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES
- TEIXEIRA, B.A.N. & ZANIN, M. 1999. **Reciclagem e reutilização de embalagens**. Rio de Janeiro: ABES.
- VILHENA, A. 1999. **Guia da Coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo: CEMPRE.
- PEREIRA-NETO, J.T. **Quanto vale o nosso lixo**. 1999. Projeto Verde Vale. Viçosa: Ação e Promoção.
- KLIGERMAN, D.C. **A Era da Reciclagem x a Era do Desperdício**.
- SISINNO, C.L.S. & OLIVEIRA, R.M. 2000. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ.
- D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). 1995. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: –CEMPRE.

FUZARO, João Antônio. 1998. **Resíduos sólidos domésticos: tratamento e disposição final.** Vols. I e II). São Paulo.

FIGUEIREDO, Luiz Valmir Pazini. 1998. **Estudo exploratório de apoio à gestão descentralizada de resíduos sólidos: o caso de Canasvieiras.** Florianópolis: UFSC, (Dissertação de mestrado - Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Santa Catarina).

EIGENHEER, Emílio Maciel. 1999. **Coleta seletiva de lixo: experiências brasileiras.** Rio de Janeiro: UFF.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; MORAES, Frederico Eugênio; SOUZA, José Moutinho de & MALHEIROS, Telma Marques. 1999. **Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum.** Rio de Janeiro: THEX.