

B10-41



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TRABALHO DE CULMINAÇÃO DO CURSO

**Tema: Impacto da Educação Cívica na
Saúde Pública: O Caso da Reciclagem dos
Resíduos Plásticos no Município**

Discente: Etiena Gilberto Filipe Chingotuane

Maputo, Janeiro de 2008



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TRABALHO DE CULMINAÇÃO DO CURSO

**Tema: Impacto da Educação Cívica na
Saúde Pública: O Caso da Reciclagem dos
Resíduos Plásticos no Município**

Supervisora: dr Sandra Silva

Discente: Etiena Gilberto Filipe Chingotuane

Maputo, Janeiro de 2008



Agradecimentos

- Agradeço primeiramente a Deus em louvor, que me conservou em todos esses dias com saúde.
- Agradeço a todos docente que me acompanharam durante 5 anos do curso, especialmente a minha supervisora, doutora Sandra Silva pelo incansável apoio e paciência que me prestou desde a idealização do tema.
- Ao senhor João da GTZ, pelos sabios conselhos e apoio material durante a realização do trabalho.
- As famílias do bairro Bagamoyo, Manandze, Tembe, Mumbi, Mucavel, Quefaz, Kambula e Guambe, bairro de Malhagalene, Guilengue, Escrivão, Tembe, Vicentina (Padres), Cumbane, Santos e Ramos e as do bairro da Sommerchield, Maholela, Nhavotho, Materula, Marcelino, Cambaza e Sinzinho pelo apoio e dedicação que prestaram na colecta seletiva da amostra.
- O meu muito obrigado vai para a minha falecida avó, Rabia Levi Nhachengo, a minha Tia, Ercília Filipe Chingotuane e aos meus pais, Gilberto Filipe Chingotuane e Palmira Joaquim Chingotuane que muito se empenharam pela minha educação.
- Um agradecimento especial vai aos meus colegas e amigos com quem pude contar durante todos esses anos em particular para os meus colega Edgar Cambaza e Inês Tivane.
- Agardecer ainda a quem tenho por ele um carinho especial e respeito. Ao meu namorado Félix Mosés Matavele, pela compreensão e apoio.
- E a todas as pessoas que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente àquelas que, de uma forma ou de outra, acreditaram ser possível melhorar as condições ambientais.

Declaração

Declaro por minha honra, que o presente trabalho é da minha autoria e os dados nele
contidos são resultantes de estudo experimental por mim realizado.

Etiena Gilberto Filipe Chingotwane

Dedicatória

Dedico o presente trabalho ao povo moçambicano que sempre luta e trabalha para alcançar os melhores dias.:

Aos meus irmãos Edson, Elina, Eunícia, Gilberto e Rock.
As minhas tias Ercília, Egineta Madzidzani, Olívia e Palmira

E á memória da minha avó Rabia Levi Nhachengo

Resumo

A Revolução Industrial e o avanço da Medicina aumentou a expectativa de vida nos centros urbanos, originando um rápido crescimento populacional que vem degradando as condições ambientais devido a poluição gerada pelo lixo ou Resíduos Sólidos Urbanos. Nessa realidade, a grande geração do lixo põe em causa o equilíbrio ecológico ou a existência, para as gerações futuras. O plástico ganhou maior importância como embalagem e saco de uso diário, no entanto, com ele advêm vários problemas ecológicos devido a fraca degradação, diminuindo assim a produtividade dos solos; na saúde pública, a sua queima liberta Dioxido de Carbono. A metodologia foi baseada numa pesquisa bibliográfica, Consciencialização e amostragem em cada 15 dias num período máximo de dois meses, isto é, monitoramento das quantidades do plástico leve e duro em três bairros com rendas mensais diferentes. A análise de resultados através do pacote estatísticos SPSS demonstrou diferenças significativas nos pesos médios do plástico duro, com o $p=0.022$ menor que $\alpha=0.05$ a um nível de confiança de 95%.

Índice

Índice.....	0
1. Introdução.....	1
1.1. Problemática do plástico como resíduo sólido urbano.....	3
1.2. Formas de tratamento dos resíduos sólidos urbanos	5
1.2.1. Reciclagem do plástico	7
1.3. Fundamentação do estudo	8
2. Objectivos.....	9
2.1. Objectivo Geral.....	9
2.2. Objectivos específicos.....	9
3. Hipóteses.....	10
4. Material e métodos.....	10
4.1. Área de estudo	10
4.2. Material	11
4.3. Metodologia	11
5. Análise de dados	12
6. Resultados.....	13
7. Discussão	18
8. Conclusão	20
9. Limitações	21
10. Recomendações.....	21
11. Bibliografia.....	22

1. Introdução

Há cerca de dez séculos, o Homem exercia sobre a Natureza um impacto relativamente moderado, que não punha em causa, em termos substanciais, o equilíbrio ecológico ou a existência, para as gerações futuras, dos recursos naturais indispensáveis ao sustento da espécie humana (Serra e Cunha, 2004).

O tempo foi decorrendo, civilizações sucederam outras, foram efectuadas novas descobertas científicas, e a intensidade da exploração dos recursos naturais foi aumentando a um ritmo imparável, com especial ênfase nos últimos seis séculos (Serra e Cunha, 2004).

A partir da Revolução Industrial iniciou-se o processo de urbanização, provocando um êxodo do Homem do campo para as cidades (Fadini e Fadini, 2001; Serra e Cunha, 2004). Observou-se assim um vertiginoso crescimento populacional, favorecido também pelo avanço da medicina e consequente aumento da expectativa de vida. A partir de então, os impactos ambientais passaram a ter um grau de magnitude alto, devido aos mais diversos tipos de poluição, dentre eles a poluição gerada pelo lixo (Fadini e Fadini, 2001 e Rego *et al.*, 2002).

Conforme Pauli (1996) citado por Kipper (2005) nenhuma espécie na natureza é capaz de gerar algo que ninguém queira, à excepção da espécie humana. Esta afirmação resume um dos grandes problemas ambientais da actualidade que é o lixo ou resíduo.

Rego *et al.*, (2002), referem que os resíduos sólidos urbanos (RSU), mais conhecidos como lixo, constituem uma preocupação ambiental mundial, especialmente em grandes centros urbanos de países subdesenvolvidos. Por outro lado, Cuna (2004), afirma que os resíduos sólidos urbanos constituem um dos principais problemas para a qualidade do meio ambiente, afectando a cidade de Maputo do ponto de vista sanitário, higiénico, estético e de trânsito.

A definição de resíduos é muito abrangente, variando conforme o país, o órgão encarregue ou mesmo o autor (Kipper, 2005).

Para Teixeira e Bidone (1999), citados por Rego *et al.*, (2002), o lixo é definido de acordo com a conveniência e preferência de cada um. No entanto, Kipper (2005), ainda sustenta que a ideia de resíduo e lixo terem o mesmo significado não é bem definida.

Segundo Cuna (2004) e Kipper (2005), lixo é todo e qualquer resíduo resultante de actividades humanas. Ou, segundo Figueiredo (1994), lixo ou resíduo pode ser considerado, como toda matéria ou energia criada pelo homem e que após utilizada não é absorvida pelo meio ambiente (Kipper, 2005).

Tchobanoglous, Theisen e Vigil (1993), citados por Kipper (2005), afirmam que resíduos sólidos são todos os resíduos provenientes das actividades humanas e animais, que são normalmente sólidos e descartados como inúteis ou desnecessários. Devido às suas propriedades intrínsecas, os resíduos descartados são frequentemente reutilizáveis e podem ser considerados como recursos em outro empreendimento (Kipper, 2005).

O lixo sempre acompanhou a história do homem. Na Idade Média acumulava-se pelas ruas e imediações das cidades, provocando sérias epidemias e causando a morte de milhões de pessoas (Branco, 1983; citado por Rego *et al.*, 2002).

O facto é que o lixo passou a ser encarado como um problema e não algo complexo, o qual deveria ser combatido e escondido da população; a solução para o lixo naquele momento foi simplesmente afastá-lo, depositando-o em áreas mais distantes dos centros urbanos, denominados 'lixeiros' (Rego *et al.*, 2002).

Neste âmbito, em Maputo (Moçambique), segundo Cuna (2004), a lixeira de Hulene foi iniciada em 1973, local onde até hoje se depositam resíduos industriais e domésticos produzidos na cidade. Do ponto de vista construtivo e de gestão do próprio lixo ali depositado, constatou-se tratar-se de um local onde apenas se amontoam toneladas e

toneladas de lixo, sem ideias claras de como degradá-las. De acordo com a Direcção Municipal de Endereçamento, a escolha do local para esta lixeira não foi precedida de estudo sério. Contudo, deve-se sublinhar que tal escolha foi facilitada devido a causas geomorfológicas e também ao facto de o terreno se encontrar na altura baldio e sem construções à sua volta (Cuna, 2004).

Em relação às lixeiras, Cuna (2004), aponta a existência de dois tipos das mesmas na área do grande Maputo: as lixeiras ilegais que ocupam uma área reduzida no interior da cidade e a lixeira legalmente construída, localizada no Bairro de Hulene, a Nordeste do Aeroporto Internacional de Maputo.

No entanto, o parágrafo acima retrata a forma como a entidade da cidade de Maputo ou a Edilidade solucionou o problema do lixo naquela altura, mas hoje, Cuna (2004), acrescenta que a cidade cresceu até a área em que se encontra a lixeira.

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), proporcional ao crescimento populacional, suscita uma maior demanda por serviços de colecta pública e esses resíduos, se não colectados e tratados adequadamente provocam efeitos directos e indirectos na saúde, além da degradação ambiental (Rego *et al.*, 2002).

Para além do crescimento populacional, Rego *et al.*, (2002) relacionam a taxa de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) aos hábitos de consumo de cada cultura, onde se nota uma correlação estreita entre a produção de lixo e o poder económico de uma dada população.

1.1. Problemática do plástico como resíduo sólido urbano

A agressão ao meio ambiente causada pelos resíduos originados nos processos, serviços e produtos utilizados na vida moderna têm-se tornado uma preocupação crescente em todos os sectores. Os polímeros sintéticos e os naturais modificados, muito utilizados em

embalagens diversas, têm sido considerados um dos grandes vilões da poluição ambiental, principalmente quando se refere aos danos causados pelos resíduos urbanos (Mustafa, 1993, citado por Manrich, 2000).

Embora se produzam quantidades enormes de fibras sintéticas e elastómeros anualmente, o principal consumo dos polímeros sintéticos situa-se na área dos plásticos. Estes materiais usam-se em forma de fohas, tubos, filmes e, sobretudo, objectos moldados (Morrison e Boyd, 1996).

Os plásticos são materiais poliméricos que podem ser moldados de diversas maneiras, em geral pela aplicação de calor e de pressão (Brown *et al.*, 1997).

Os plásticos em sua maioria são produzidos a partir do petróleo, um "recurso não renovável" de matéria-prima (Ramalho, 2006).

A problemática dos plásticos como resíduo sólido urbano passa despercebida, mas é possível referir alguns:

-Problemas ecológicos

- a. Infiltração nos solos;
- b. Baixa produção agrícola;
- c. Erosão.

-Problemas económicos

- a. Gastos onerosos na limpeza dos esgotos para o desentupimento causado pelo plástico;
- b. Gastos monetários nas famílias devido à pouca reutilização deste nas actividades diárias como forma de reciclar.

-Problemas na saúde pública

- a. Estes são provocados principalmente pelos gases libertados durante a combustão do plástico, sendo que o que mais se destaca é o dióxido de carbono (CO₂), devido à sua alta afinidade com a hemoglobina, o que o torna tóxico ao sangue.

1.2. Formas de tratamento dos resíduos sólidos urbanos

A natureza é muito eficiente no tratamento do lixo. Na realidade, não há propriamente lixo, pois ele é novamente usado e se transforma em substâncias aproveitáveis. O tronco de uma árvore morta pode servir de casa para insectos e pássaros, antes de cair e se transformar em húmus quando cai (Fachin, 2004).

No caso do lixo produzido pelo homem, os ciclos de decomposição e reciclagem da matéria não ocorrem de maneira natural, espontânea como na natureza, pois uma parte muito grande do material manufacturado é sintético, ou seja, utiliza recursos da química e levaria centenas e até milhares de anos para decompôr-se por si só. De entre esses recursos encontramos no nosso dia-a-dia os vidros, as latas e alguns plásticos que podem rapidamente provocar poluição, isto e não são biodegradáveis, pois são constituídos por longas cadeias moleculares. A poluição impede que os ciclos naturais se realizem apropriadamente (Fachin, 2004).

Em nossa moderna e consumista sociedade, milhões de toneladas de lixo são produzidas anualmente, sendo que grande parte dele, como por exemplo, garrafas de vidro, latas de alumínio, papel, plástico, etc. pode ser reaproveitado (Fachin, 2004).

O destino do lixo é um problema constante em quase todos os municípios, apesar de ser mais “visível” nas grandes cidades. Os municípios defrontam-se com a escassez de recursos para investimento na recolha, no processamento e deposição final do lixo. As lixeiras continuam sendo o destino da maior parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos.

Depósitos a céu aberto vulgarmente chamados “lixeiros” ainda são o principal método de deposição de lixo em muitas cidades (http://www.achetudoeregiao.com.br/ANIMAIS/reciclagem_de_lixo.htm), Maputo também usa o mesmo método. Esse destino inadequado do lixo implica uma série de problemas para a saúde (pública) humana e para a produtividade, além do desperdício de

recursos que poderiam ser utilizados (reciclagem) e do comprometimento de reservatórios naturais (rios, nascentes) (http://www.achetudoeregiao.com.br/ANIMAIS/reciclagem_de_lixo.htm).

Perkins (1938), citado por Coura define saúde como um estado de relativo equilíbrio da forma e função do corpo que resulta do seu ajustamento dinâmico bem-sucedido com as forças que tendem a alterá-la, e acrescenta: não é um intercâmbio passivo entre a substância do corpo e as forças que o impelem, mas uma resposta activa, trabalhando para o seu ajustamento.

Vários autores, segundo Souza *et al.*, (1975) definem Saúde Pública de maneiras diferentes. Assim, tem-se a definição de Winslow (1923) citado por Souza *et al.*, (1975) e Ferreira (1990): "É a ciência e a arte de prevenir a doença, prolongar a vida e promover a saúde e a eficiência física e mental, através de esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio, o controle das doenças transmissíveis, a educação do indivíduo em princípios de higiene pessoal, a organização de serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo da doença e o desenvolvimento da maquinaria social de modo a assegurar a cada indivíduo na comunidade um padrão de vida adequado à manutenção da saúde.

Qualquer que seja o conceito, fica implícita a idéia de um campo de trabalho multidisciplinar, exercido por uma equipe de profissionais, que podem ser chamados de *sanitaristas*, actualmente recrutados em várias áreas do conhecimento e treinados especificamente para executarem Saúde Pública (Souza *et al.*, 1975).

Existem algumas alternativas convencionais para amenizar os males causados pelos RSU (Fachin, 2004).

O conceito de desenvolvimento sustentável aparece como uma alternativa eficiente que pode assegurar um crescimento racional e um progresso económico. Entre os novos valores que emergem desse conceito estão a "tecnologia limpa", a "legislação verde", o

"consumidor consciente" e a "reciclagem de materiais"
(http://www.achetudoeregiao.com.br/ANIMAIS/reciclagem_de_lixo.htm).

1.2.1. Reciclagem do plástico

A reciclagem é uma actividade industrial e precisa de subsídios fortes para operar, assim como é realizado em países desenvolvidos, onde estas etapas já foram ultrapassadas e quem recicla inclusive exporta a resina recuperada (Agnelli, 1996; citado por Piva *et al.*, 1999).

O reaproveitamento de resíduos de material plástico, tanto os provenientes de processo industrial, quanto aqueles advindos de produtos descartados pela sociedade (resíduos sólidos urbanos), tem se estabelecido de forma expressiva em três processos básicos que possibilitam a sua reciclagem após prévia triagem (Ehrig, 1992 e Schwarz, 1995; citados por Piva *et al.*, 1999). Dependendo da técnica utilizada, estes processos são conhecidos como reciclagem mecânica, química ou energética (Piva *et al.*, 1999).

Qualquer um dos processos de reciclagem acima citados não resolveria o problema da deposição final de resíduos, no entanto, poderiam contribuir para a minimização, reduzindo a quantidade de resíduos a serem depositados (Mustaf, 1993 e Corodo, 1996 citado por Piva *et al.*, 1999).

Os processos de produção, deposição e colecta de RSU que ocorrem no interior das comunidades, não estão dissociados de questões estruturais mais gerais que se dão na sociedade, geradoras de desigualdade quanto às condições de sobrevivência. Assim, a abordagem de aspectos qualitativos sobre a importância atribuída aos resíduos sólidos urbanos (RSU), dispersos no ambiente, na saúde de populações periféricas, bem como dos hábitos dessas populações em relação aos RSU, podem constituir-se em elementos esclarecedores sobre o modo como os riscos ocorrem, podendo vir a assumir importância científica como delineador das políticas ambientais e na garantia da preservação das gerações futuras (Rego *et al.*, 2002).

1.3. Fundamentação do estudo

Desde os tempos da independência que a recolha do lixo nas cidades moçambicanas foi sempre uma actividade realizada pelos Serviços Municipais. Em Maputo, a recolha do lixo hoje é feita pela Direcção Municipal de Salubridade e Saneamento (Cuna, 2004).

A partir de uma certa altura, a ausência de um sistema de gestão de resíduos sólidos na cidade, fez com que o lixo fosse acumulado por toda a parte, influenciando negativamente a vida diária da população em termos de saúde, estética meio ambiente e trânsito (Cuna, 2004).

Uma edibilidade do tamanho e complexidade de Maputo, debate-se sempre com a questão da exiguidade de meios para fazer face aos enormes problemas que apoquentam o dia-a-dia dos munícipes (Cuna, 2004).

A produção de resíduos está em constante aumento (180-240 kg de resíduos/pessoa/ano), e 10% correspondem a resíduos plásticos, esta percentagem varia de acordo com a renda de cada família, degradando as condições higiénicas locais para as crianças e as suas famílias (Carrilho E. *et al.*, 2005).

A concentração de grandes quantidades de resíduos sólidos urbanos resultantes da ineficácia do Município na recolha dos mesmos, tem vindo a alimentar debates entre vários segmentos da sociedade sobre as formas apropriadas da sua gestão. Algumas instituições, dentre as quais UNCHS (1995), citado por Joaquim (2005), sustentam que a solução desta problemática passa necessariamente pela coordenação efectiva por parte do Município, de todos os intervenientes na gestão dos mesmos. Dentre outros autores, Macuacua (2002), citado por Joaquim (2005), advoga que o cenário vigente relativo a grandes quantidades de resíduos deriva da falta de uma cultura urbana e educação ambiental da maior parte dos cidadãos.

Mediante esta situação, como é que os próprios cidadãos podem minimizar esta situação?

Como podem realizar uma gestão efectiva e promover a melhoria na saúde individual e pública?

Embora não haja poder de compra de todos resíduos produzidos, até que ponto a selecção diferencial pode contribuir para a melhoria na gestão municipal e a durabilidade dos equipamentos usados?

Deste modo, é possível que a educação cívica dos cidadãos, aliada a outros métodos de gestão de resíduos sólidos urbanos, seja uma forma eficaz de resolver a problemática do lixo na cidade de Maputo.

A presente pesquisa, pretende elucidar formas de educar a população de modo a consciencializar-se sobre os perigos gerados pelo lixo plástico para a saúde, meio ambiente, assim como para os trabalhadores que lidam com ele durante a sua remoção. Esta pesquisa torna-se importante na medida em que poderá permitir a diminuição do plástico nas lixeiras, dado que este não é degradável e facilitar a remoção do outro tipo de lixo, permitindo deste modo o envolvimento da sociedade em geral.

2. Objectivos

2.1. Objectivo Geral

- Determinar o papel educação cívica na reciclagem dos resíduos plásticos e na melhoria da saúde pública.

2.2. Objectivos específicos

- Elucidar métodos simples que aumentem a capacidade na gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU);
- Consciencializar os munícipes sobre os resíduos sólidos urbanos;

- Analisar até que ponto a Educação cívica nos munícipes da cidade de Maputo pode influenciar na melhoria da saúde pública.

3. Hipóteses

- A educação cívica dos munícipes contribui significativamente para a redução dos resíduos plásticos na cidade de Maputo;
- Um conhecimento adequado, por parte dos munícipes, sobre os RSU irá facilitar a recolha dos mesmos por parte do Conselho Municipal.

4. Material e métodos

4.1. Área de estudo

A cidade de Maputo, capital da República de Moçambique, representa territorialmente uma área sujeita a uma diversificada intensidade de utilizações naturais onde se verificam transformações significativas da natureza (Cuna, 2004).

De acordo com o relatório do MAE (1998), citado por Joaquim (2005), o MCM (Município da Cidade de Maputo) estende-se desde o extremo Norte do estuário do rio Maputo, à faixa Oeste da Baía de Maputo, abarcando as regiões de Inhaca e Catembe. Sob ponto de vista administrativo, o MCM encontra-se estruturado, em sete distritos municipais.

De acordo com o relatório que estamos citando, o Distrito Urbano n.º 1, comporta os Bairros: Central, Alto Maé, Malhangalene, Coop, Sommerchield, Polana Cimento e Triunfo. O DU n.º 2, agrega os Bairros do Aeroporto, Xipamanine, Micandjuíne, Unidade 7, Chamanculo; Malanga. O DU. N.º 3, compreende os Bairros Polana Caniço, Maxaquene, Mafalala e Urbanização. O DU n.º 4, comporta os Bairros das FPLM, Hulene, Mavalane, Ferroviário de Mahotas, Albasine e Costa do Sol. O DU n.º 5, abarca os Bairros de Bagamoyo, George Dimitrov, Inhagoia, Jardim, Luís Cabral, Magoanine,

Malhazine, Nsalane, 25 de Junho, e Zimpeto. O Distrito Municipal de Catembe comporta os Bairros Gowachene, Chale, Inguice, Ncassene; por fim o Distrito Municipal de Inhaca que agrega os Bairros de Igwane, Rilewene e Nhaquene.

Entretanto, o presente estudo será feito nos Bairros de Bagamayo, Malhangalene e Sommerchield.

Para a escolha destes Bairros tomou-se em conta o poder económico da maioria dos residentes em cada um deles. Assim, o Bairro de Bagamoyo é constituído maioritariamente por indivíduos de baixa renda. O Bairro da Malhangalene compõe-se de indivíduos cuja renda pode ser considerada média e por fim, o Bairro da Sommerchield, embora faça parte também do Distrito Urbano nº 1, é constituído maioritariamente por indivíduos com uma renda relativamente alta.

4.2. Material

- Inquéritos
- Balança;
- 30 sacos "ráfia" com capacidade de 50 Kg
- Papel A4;
- Flash memory;
- Máquina fotográfica.

4.3. Metodologia

O presente trabalho foi feito com base em uma pesquisa bibliográfica (para descrição de alguns métodos de gestão de resíduos sólidos urbanos), observação directa e em inquéritos (Anexo). Estes últimos forão feitos a 10 famílias em cada um dos três Bairros

escolhidos e serviram para a recolha de informações relativas ao nível de conhecimento que as famílias têm sobre os resíduos sólidos, em particular o plástico.

Logo após o inquérito, foi feita uma mobilização, através de uma breve palestra, dos inqueridos sobre a importância da separação dos resíduos sólidos (latas, garrafas, sacos plásticos e todo o material de plástico) e da necessidade de eles passarem a fazê-lo, pelo menos durante o período de amostragem do presente estudo (dois meses). O plástico separado, tanto o duro (pedaços de cadeiras partidas, bacias, bidóns, pratos e copos plásticos), assim como o leve (sacos plásticos, recipientes de óleo, etc.) foi colocado num saco de capacidade de 50 Kg e pesado quinzenalmente durante um período de dois meses, o que dá um total de quatro amostragens, a fim de determinar a quantidade de plástico produzida resultante das actividades domésticas. É importante notar que os restos de cozinha não serão conservados porque não têm interesse para o estudo presente.

A participação dos cidadãos neste processo e as respostas por eles atribuída determinou o papel da Educação Cívica. Com base nas questões 1, 3 e 5 do inquérito para os Bairros em anexo, fez-se uma avaliação do tipo de respostas dadas pelos inqueridos, onde maior número de respostas positivas poderá ser um indicativo de que houve um esforço das autoridades para que a população contribuisse para a melhoria da saúde pública.

5. Análise de dados

Os dados obtidos foram analisados usando o pacote estatístico "SPSS versão 13.0". A análise de variância (ANOVA one way) foi usada para comparar as diferenças nos pesos médios dos plásticos entre os três Bairros escolhidos para o estudo. O teste T de Student foi usado para comparar diferenças nos pesos médios entre o plástico duro e o plástico leve.

6. Resultados

Seguidos todos os passos apresentados na metodologia, foi possível obter os resultados que de seguida são apresentados.

6.1. Métodos de tratamento dos resíduos sólidos urbanos

Tratar resíduos sólidos é uma questão complexa, principalmente quando as quantidades produzidas forem desconhecidas. No entanto, desde a antiguidade o lixo foi tratado de diversas formas, dentre as quais se destaca o afastamento das lixeiras para locais distantes da população, de modo a salvaguardar a saúde pública.

Com base na pesquisa feita, constatou-se que a cidade de Maputo não dispõe de meios para a reciclagem do lixo, particularmente do plástico. Apenas uma empresa (RECICLA) trata o plástico, mais concretamente o plástico duro. É de salientar que este tratamento do plástico na RECICLA não visa a obtenção de um produto acabado, consiste apenas na lavagem, trituração e a sua posterior venda a empresas que o usam como matéria-prima secundária.

Em Maputo existem outras empresas de tratamento do plástico, mas de carácter informal, como é o caso da JUMBO PLÁSTICO. Esta empresa tem como matéria-prima sacos plásticos de maior consistência em relação aos sacos plásticos comuns, plásticos de embalagem (Figura 1) entre outros.

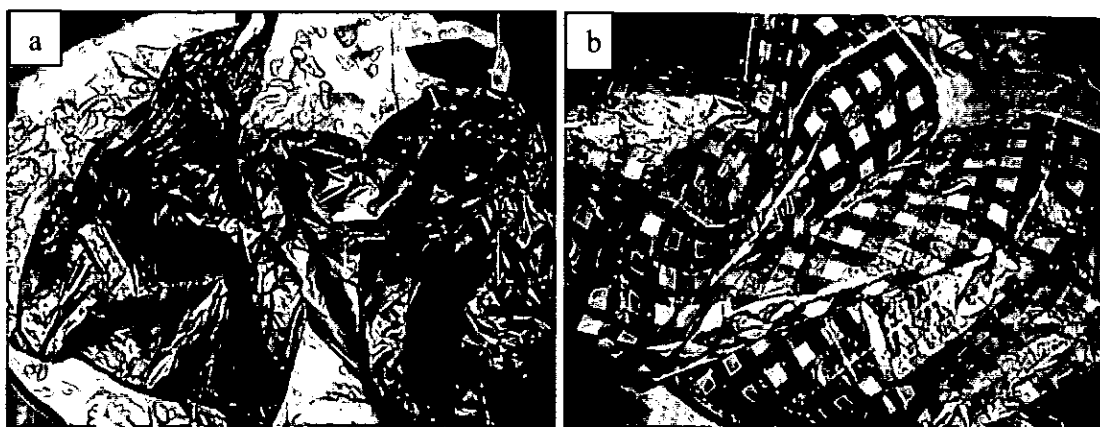


Figura 1: Sacos plásticos usados no quotidiano: a) O saco plástico comum, de menor consistência; b) saco plástico de maior consistência e espessura.

Entretanto, verificaram-se alguns métodos de tratamento do lixo no geral, que a seguir são descritas em forma de tabela.

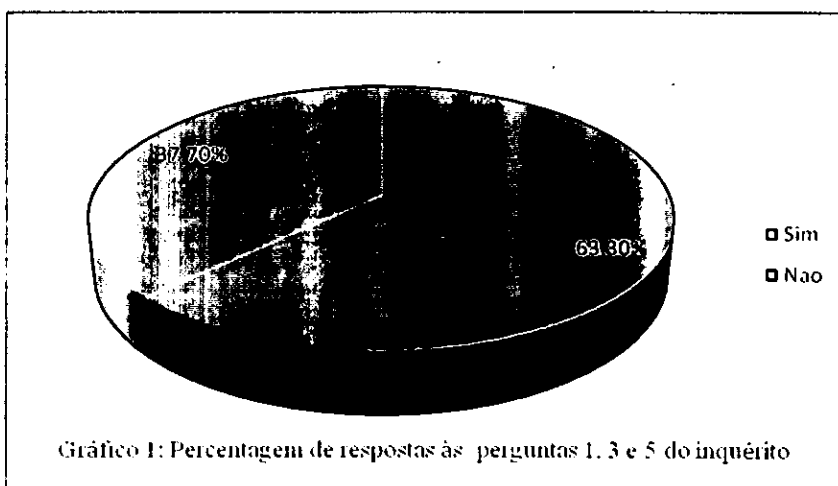
Tabela 1: Métodos de tratamento do lixo.

Forma de tratamento	Vantagem	Désvantagem
Queimar	Ausência de lixeiras, incinerador e contentores.	Origina mau cheiro e provoca doenças respiratórias; por que trata-se de um incinerador sem filtro.
Aterrar	Baixo custo e eliminação do lixo nos quintais.	Tudo é considerado lixo nada se recupera e a reposição da terra não é completa; A decomposição pode dar origem a substâncias tóxicas que contaminam e poluem os lençóis de água; Lixeiras descontroladas, podendo causar odores desagradáveis e doenças.
Incinerar	Recupera-se a energia, tornando o lixo menos perigoso; Diminuem-se os gases tóxicos graças ao uso do filtro.	Custo elevado; Uma parte da energia é perdida; Há emissão de anidrido carbónico e de outros gases
Coleta selectiva	Há menos lixo por queimar ou enterrar; Redução da poluição do ar, solo, água, etc..	A colecta é mais dispendiosa, requer um empenho e colaboração constante dos cidadãos.

Fonte: Ubisse, 2006.

6.2. Impacto da Educação Cívica sobre os resíduos sólidos nos munícipes

Grande parte dos munícipes abordados respondeu afirmativamente às perguntas 1, 3, e 5 do inquérito, como se pode ver pelo gráfico que a seguir se apresenta.



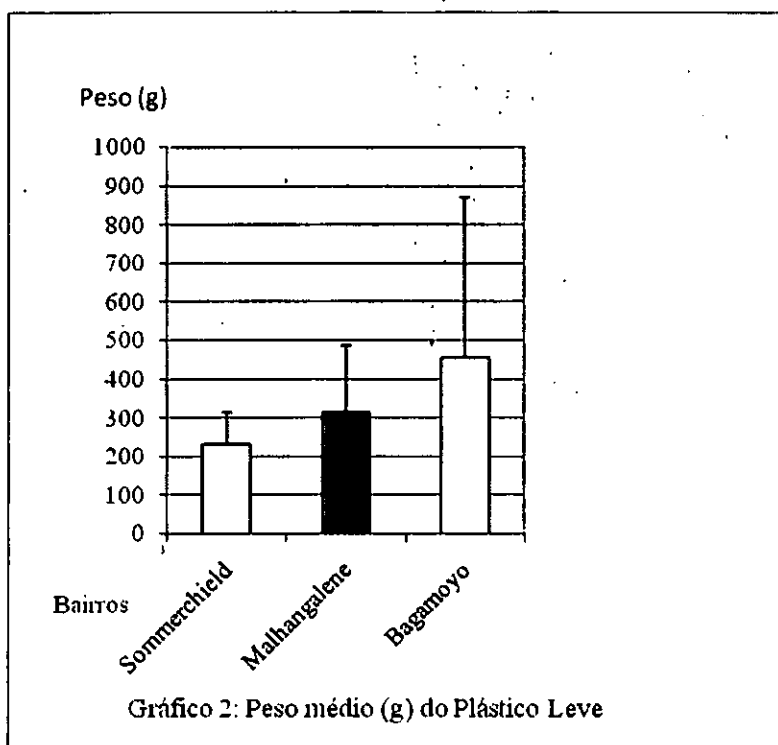
6.2.1. Produção do plástico como resíduo sólido

As tabelas e os gráficos 2 e 3 mostram os resultados da recolha do plástico que cada família colectou em cada um dos três bairros seleccionados, durante o período de amostragem. A quantidade do plástico aumenta do Bairro da Sommerchild até ao Bairro do Bagamoyo.

Tabela 2: Média das quatro amostragens do plástico leve.

Famílias	Bairros (peso em gramas)			Média
	Sommerchild	Malhagalene	Bagamoyo	
1	250	525	137.5	304.17
2	237.5	250.3	337.5	275.1
3	287.5	225.3	1300	604.27
4	237.5	25	725	329.17
5	387.5	237.5	862.5	495.83
6	76.25	175	37.5	96.25
7	202.5	512.5	550	421.67
8	150	241.3	25	138.77
9	262.5	525	137.5	308.33
10	240	437.5	462.3	379.93
Média	233.13	315.44	457.48	335.35

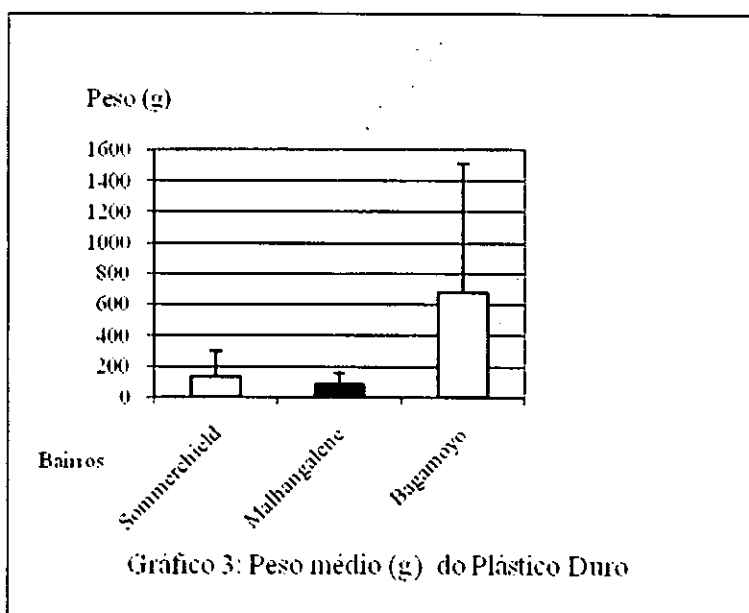
Impacto da Educação Cívica na Saúde Pública: O Caso da Reciclagem dos Resíduos plásticos no Município de Maputo



O plástico leve é usado no dia-a-dia, principalmente o saco plástico, recipientes de óleo e várias outras embalagens. A quantidade deste plástico aumenta progressivamente do bairro de Sommerchild para o Bairro de Bagamoyo (Gráfico 2).

Tabela 3: Média das pesagens do plástico duro nos bairros escolhidos.

Famílias	Bairros (peso em gramas)			Média
	Sommerchild	Malhagalene	Bagamoyo	
1	262.5	0	1200	487.5
2	25	62.5	500	195.83
3	75.75	62.5	2700	946.08
4	450	0	975	475.00
5	50	62.5	350	154.17
6	0	126	0	42.00
7	87.5	225	875	395.83
8	0	100	25	41.67
9	45	25	25	31.67
10	362.5	187.5	100	216.67
Média	135.83	85.10	675.00	298.64



A quantidade do plástico duro também aumenta do Bairro da Sommerchield para o Bairro do Bagamoyo, embora se tenha verificado um ligeiro abaixamento no bairro intermédio (Malhangalene).

6.2.2. Análise de Dados

Segundo o resultado de teste efectuado (anexo) não se verificam diferenças significativas a um intervalo de confiança de 0.95% ($p > 0.05$) entre os pesos médios do plástico leve nos três bairros. Este resultado mostra que em todos os bairros independentemente da condição social todas famílias têm o mesmo poder de compra (Gráfico 2). Entretanto para o plástico duro existe pelo menos um bairro com uma diferença significativa ($p < 0.05$) entre os pesos médios.

$$\begin{cases} h_0 : \mu_s = \mu_m, h_1 : \mu_s \neq \mu_m \\ h_0 : \mu_s = \mu_b, h_1 : \mu_s \neq \mu_b \\ h_0 : \mu_m = \mu_b, h_1 : \mu_m \neq \mu_b \end{cases}$$

Usando a comparação múltipla dois a dois entre os pesos médios do plástico duro nos diferentes bairros; verificou-se que nos bairros Sommerchield e Malhangalene não há diferenças ($p > 0.05$) e o bairro de Bagamoyo possui peso diferente entre os bairros Malhangalene e Sommerchield ($p < 0.05$).

Segundo o teste T de Student para a comparação das quantidades de plástico, não se verificaram diferenças nos pesos médios entre o plástico duro e o plástico leve.

7. Discussão

7.1. Métodos de tratamento de resíduos sólidos urbanos

Todos os métodos de tratamento de resíduos sólidos descritos na secção 6.1. são aplicados no Município de Maputo, contudo, nem todos são aplicáveis para o plástico, sobretudo numa altura em que a produção e o uso deste material é bastante elevada e tende a crescer a cada dia. Provavelmente o método mais apropriado para o tratamento do plástico seja a colecta selectiva e posterior reciclagem ou reutilização, pois esta pode garantir que o plástico não seja enterrado, nem queimado, reduzindo assim as consequências nefastas para o ambiente e a saúde, descritas na página 4, que advêm da queima e do enterro deste material.

7.2. Impacto da Educação Cívica sobre os resíduos sólidos nos munícipes

Constatou-se que grande parte dos munícipes abordados respondeu afirmativamente às perguntas 1, 3 e 5 do inquérito, o que pode ser um indicativo de que foram feitas campanhas de Educação Cívica nos locais de amostragem, porém, durante a observação directa, era notável nas ruas o lixo espalhado, degradando a sua estética (figura 3, em anexo), rementendo à falta de esforço e pouco ou nenhum controle. Por outro lado, o facto de as respostas a estas perguntas terem sido na sua maioria positivas, pode ter origem na transmissão directa de informação de cuidados de higiene no seio familiar.

7.3. Produção do plástico como resíduo sólido

A modificação dos hábitos de vida e a crescente urbanização e industrialização em muitos países em desenvolvimento, repercutem, entre outros aspectos, na quantidade de resíduos produzidos e na composição dos mesmos (Huttner, 2003).

Esperava-se que a maior quantidade de plástico, tanto duro, assim como leve, se verificasse nos bairros da Sommerchild e Malhangalene (onde pressupõe-se que a renda

seja alta e média, respectivamente), pois, de acordo com Rêgo, *et al.*(2002), a taxa de geração de resíduos sólidos urbanos relaciona-se aos hábitos de consumo de cada cultura, onde se nota uma correlação estreita entre a produção do lixo e o poder económico de uma dada população. Abacassamo (2006) também obteve dados similares no Município de Maputo, onde para a composição total dos resíduos sólidos encontrou 10% de plástico na cidade cimento, enquanto para os Bairros suburbanos encontrou 4% do mesmo material. Todavia, os dados colhidos durante a amostragem, mostram precisamente o contrário, com os Bairros da Sommerchield e Malhangalene com menos quantidade de plástico, enquanto que o Bairro do Bagamoyo apresentou quantidades mais elevadas. Este resultado pode justificar-se pelo facto de a disposição de espaço, que pode ser usado para conservação de objectos variados, ir diminuindo do Bagamoyo para a Malhangalene, tanto que na maioria das vezes o Bairro da Malhangalene apresentou menor quantidade de plástico duro em relação aos outros dois bairros de amostragem, como se pode ver pelo gráfico 3. Por outro lado, no bairro Bagamoyo, as bacias, bidóns e outros recipientes de plástico são usados para reserva de água e uso diário e este hábito não é frequente nos outros bairros de amostragem.

8. Conclusão

- A disposição do espaço e o número do agregado, são factores importantes na produção do lixo no geral e do plástico em particular e ainda, a disponibilidade da água também é um factor para o aumento do plástico.
- O peso do plástico leve é menor no Bairro da Sommerchield (alta renda) do que no Bairro do Bagamoyo (baixa renda)
- O peso do plástico duro é menor no Bairro da Malhangalene (renda média) seguido do Bairro da Sommerchield (renda alta) e Bagamoyo (renda baixa).
- Por último, o Bairro do Bagamoyo (baixa renda) apresentou valores altos do peso do plástico leve, assim como do plástico duro.
- A Educação cívica por si só não basta para que se resolva o problema do lixo, particularmente do plástico, na cidade. É necessário que haja um esforço integrado entre as autoridades municipais e a comunidade. Para além disto, a Educação Cívica deve ser sistemática e periódica.
- O plástico aumenta no ambiente de acordo com o aumento populacional, a renda e os hábitos de vida.

9. Limitações

As limitações foram de várias ordens, a destacar principalmente a dificuldade de carácter financeiro, o processo de recolha e a balança para efectuar as pesagens.

Algumas famílias não cumpriam integralmente com as recomendações deixadas aquando da sensibilização e muitas incluíam nos sacos de amostragem outro material para além do que lhes era pedido.

10. Recomendações

Estudos futuros devem ter em conta maiores períodos de amostragem, a fim de se poderem fazer sensibilizações mais efectivas e se poderem ter mais dados para análise.

Próximos estudos devem ser feitos em parceria com as autoridades municipais e comunitárias.

O monitoramento das quantidades de plástico produzidas num período previamente determinado é recomendável, a fim de se poderem envidar esforços em função do que se produz.

É importante que se façam estudos tendo em conta outro tipo de resíduos sólidos (Vidro, Borracha, papel, entre outros), a fim de se saber a contribuição de cada tipo de resíduo no aumento do lixo e de se poder planificar meios para a sua remoção e ou tratamento.

11. Bibliografia

- Abacassamo, H. (2006). A Situação da Gestão dos RSU na Cidade de Maputo. II Forum de Saúde. Maputo.
- Brown, T. L., H. E. Lemay Jr, e B. E. Busten (1997). Química, Ciência Central. Fundação Calouste. Coimbra.
- Coura, J. R. (1992). Endemics and the Environment in the 21st Century. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 8 (3): 335-341 jul/set.
- Cuna, A. A. (2004). A Problemática do Lixo em Meio Urbano. Caso de Estudo da Cidade de Maputo. Imprensa Universitária, Maputo. 86 pp.
- Domingos, A. M., I. P. Neves, L. Galhardo, J. Y. D. Domingos (1976). Ciências do Ambiente - Livro do Professor. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Fachin, L. C. (2004). A Reciclagem de Resíduos Sólidos Como Meio de Geração De Emprego e Renda, Análise Dos Problemas Sócio-Ambientais e do Custo De Oportunidade. Florianópolis – Sc; p. 66.
- Fadini, P. S., e Fadini, A. A. B. (2001). Lixo: Desafios e Compromissos. Edição Especial. Rio de Janeiro, 10pp.
- Ferreira, F. A. G. (1990). Moderna Saúde Pública. Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª edição, Lisboa, 1745 pp.
- Hüttner, E. (2003). Projecto Sectorial "Promoção do Tratamento Mecânico-Biológico de Resíduos". Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Alemanha, 84 pp.

- Joaquim, I. M. (2006). Participação Comunitária na Gestão Municipal: O caso da Gestão dos Resíduos Sólidos no Bairro da Urbanização do MCM, 2001 – 2005. Tese de Licenciatura, 35 pp. FCLES/ UEM. Maputo.
- Kipper, L. M. (2005) Ações Estratégicas Sistémicas Para a Rede Sustentável de Reciclagem de Plásticos. Florianópolis – Sc;
- Manrich, Sati (2000) Estudos em Reciclagem de Resíduos Plásticos Urbanos para Aplicações Substitutivas de Papel para Escrita e Impressão. Polímeros: Ciência e Tecnologia, volume 10, número 3, p. 170-178;
- Morrison, R. T. e R. N. Boyd (1996). Química Orgânica. Fundação Calouste. 13ª edição. Coimbra. 1495pp.
- Das Neves, L. (1997) Muito Lixo Pouca Salubridade. In: Adolfo Boane. Saiba (Quase) Tudo Sobre os Males de Maputo, número 15, pp 6 – 7. Ministério Para a Coordenação da Acção Ambiental. Maputo.
- Piva, A. M., M. B. Neto e H. Wiebeck (1999) A Reciclagem de PVC no Brasil Polímeros: Ciência e Tecnologia, p. 196-200.
- Rêgo, R. de C. F., Barreto, M. L., Killinger, C. L. (2002) O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano.p. 1583-1592. Rio de Janeiro.
- Serra, C. e F. Cunha (2004). Manual de Direito do Ambiente. Centro de Formação Jurídica e Judiciaria Maputo. 317pp.
- Souza, J. M. P. de, O.A. Mercadante G. R. Arantes, S. A. Ferreira e T. P.de Vasconcelos. (1975). Curso de Saúde Pública em um semestre — Algumas considerações. Rev. Saúde pública. São Paulo. p. 9:87-92.

Impacto da Educação Cívica na Saúde Pública: O Caso da Reciclagem dos Resíduos plásticos no Município de Maputo

- Ubisse, J. (2006). Porque é que é Importante Respeitar o Ambiente? ASSAMABH, LVIA, Caritas Moçambicana e Região Veneto. Maputo. 13pp.
- http://www.achetudoeregiao.com.br/ANIMAIS/reciclagem_de_lixo.htm, acessado a 14 de Março.

Anexos

Anexo1: Inquérito

1. Alguma vez houve uma campanha de Educação cívica sobre o lixo no seu Bairro?

Sim _____

Não _____

2. Se sim acha que o lixo diminuiu?

Sim _____

Não _____

3. Acha que a Educação Cívica pode contribuir para a diminuição do lixo?

Sim _____

Não _____

4. Já ouviu falar da Reciclagem do lixo?

Sim _____

Não _____

5. Sabe diferenciar o tipo de lixo que produz?

Sim _____

Não _____

6. Tem conhecimento que o lixo é prejudicial à saúde?

Sim _____

Não _____

7. Quais são as doenças mais frequentes no seu Bairro?

~

Anexo 2: Tabelas

Tabela 1: pesos médios do plástico leve e duro nos três bairros de amostragem.

Descriptives						
Pesagem						
Tipo de Plástico		N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
plástico leve	Sommerchield	10	233.1250	81.97486	174.4837	291.7663
	Malhangalene	10	315.4400	173.07053	191.6328	439.2472
	Bagamoyo	10	457.4800	413.20200	161.8931	753.0669
	Total	30	335.3483	270.65079	234.2857	436.4110
plástico duro	Sommerchield	10	135.8250	162.23183	19.7713	251.8787
	Malhangalene	10	85.1000	75.70476	30.9441	139.2559
	Bagamoyo	10	675.0000	834.91517	77.7377	1272.2623
	Total	30	298.6417	547.71477	94.1216	503.1617

Passo 2:

Plástico leve

$$h_0 : \mu_s = \mu_m = \mu_b$$

h_1 : Existe pelo menos um bairro com peso médio do plástico leve diferente.

Plástico duro

$$h_0 : \mu_s = \mu_m = \mu_b$$

h_1 : Existe pelo menos um bairro com peso médio do plástico duro diferente.

Tabela 2: Diferença dos pesos médios do plástico leve e duro nos entre três bairros.

ANOVA						
Pesagem						
Tipo de Plástico		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
plástico leve	Between Groups	257620.956	2	128810.478	1.863	.175
	Within Groups	1866682.626	27	69136.394		
	Total	2124303.582	29			
plástico duro	Between Groups	2137549.054	2	1068774.527	4.397	.022
	Within Groups	6562203.406	27	243044.571		
	Total	8699752.460	29			

Impacto da Educação Cívica na Saúde Pública: O Caso da Reciclagem dos Resíduos plásticos no Município de Maputo

$$\begin{cases} h_0 : \mu_s = \mu_m, h_1 : \mu_s \neq \mu_m \\ h_0 : \mu_s = \mu_b, h_1 : \mu_s \neq \mu_b \\ h_0 : \mu_m = \mu_b, h_1 : \mu_m \neq \mu_b \end{cases}$$

Tabela 1: Comparação multipla dos pesos médios do plastico duro.

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Pesagem						
LSD						
(I) Bairro	(J) Bairro	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Sommerchield	Malhangalene	50.72500	220.47429	.820	-401.6509	503.1009
	Bagamoyo	-539.17500*	220.47429	.021	-991.5509	-86.7991
Malhangalene	Sommerchield	-50.72500	220.47429	.820	-503.1009	401.6509
	Bagamoyo	-589.90000*	220.47429	.013	-1042.2759	-137.5241
Bagamoyo	Sommerchield	539.17500*	220.47429	.021	86.7991	991.5509
	Malhangalene	589.90000*	220.47429	.013	137.5241	1042.2759

*. The mean difference is significant at the .05 level.

$$\begin{cases} h : \mu_{leve} = \mu_{duro} \\ h : \mu_{leve} \neq \mu_{duro} \end{cases}$$

Tabela 1: Comparação dos pesos médios do plastico leve e duro.

Independent Samples Test					
t-test for Equality of Means					
	t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Pesagem	.329	.743	36.70667	-186.56734	259.98068

**1. Anexo 2: Fotografia descritiva obtida durante a
realização do trabalho em observação directa.**

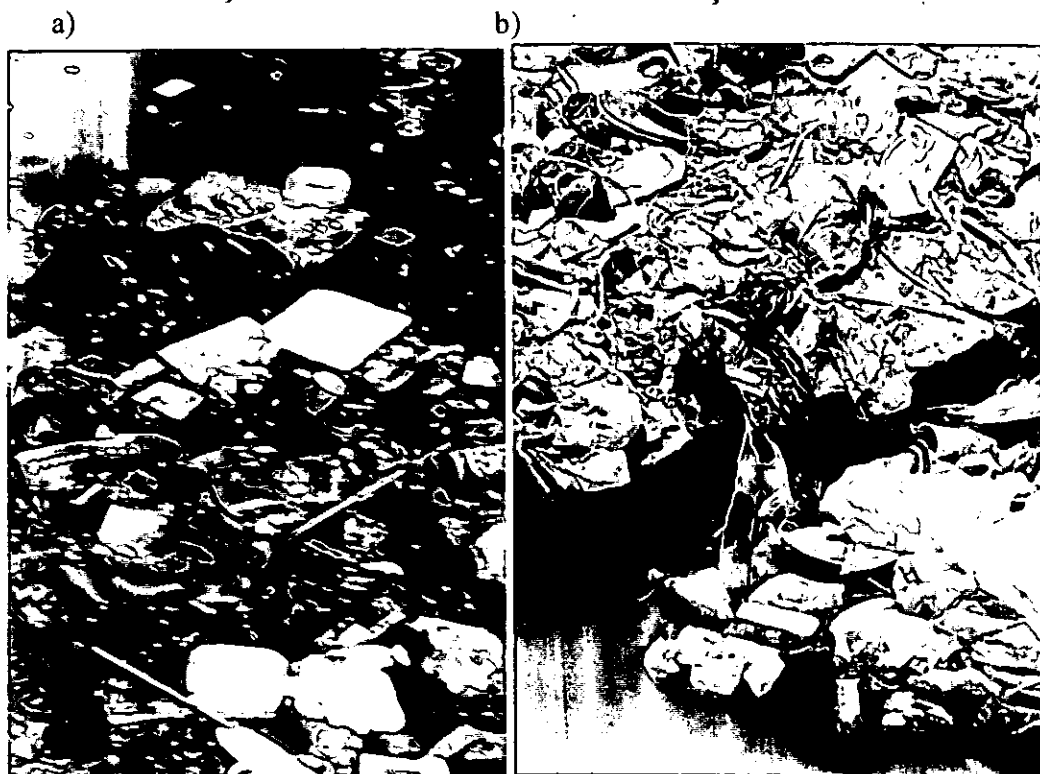


Figura a) e b): Fotos tiradas durante a observação directa, mostra os resíduos frequentemente produzidos na cidade de Maputo e a deposição inadequada.

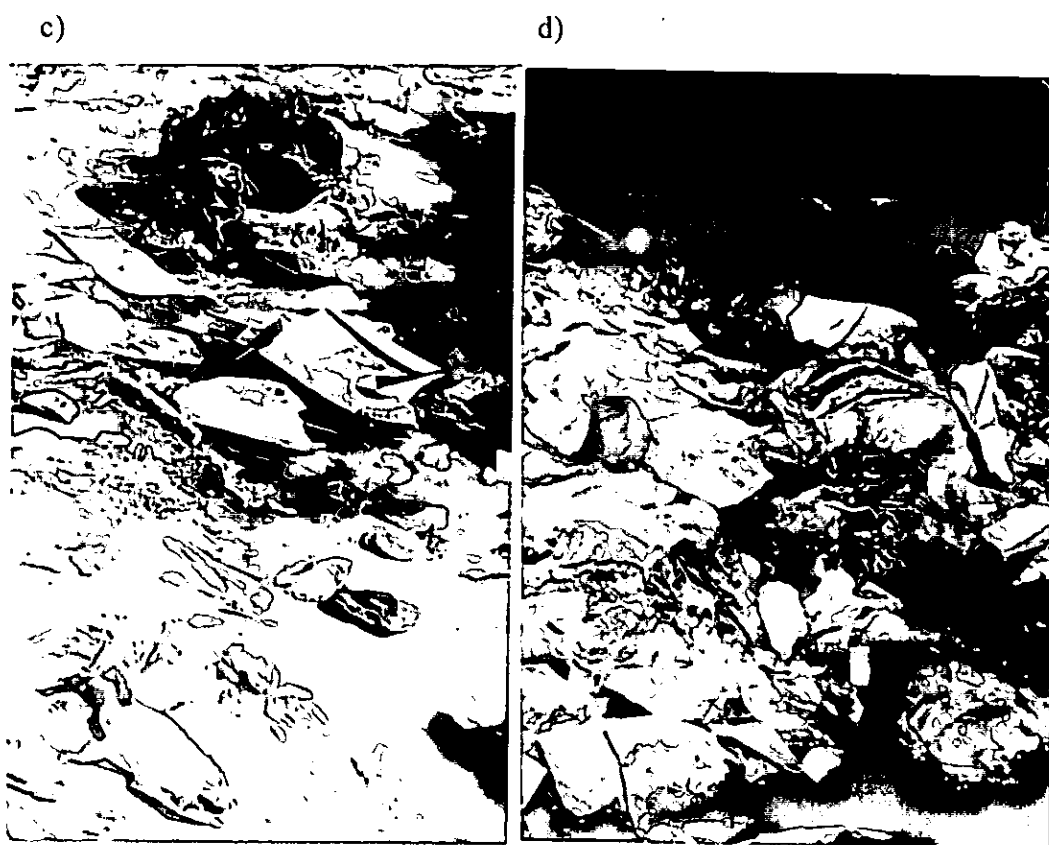
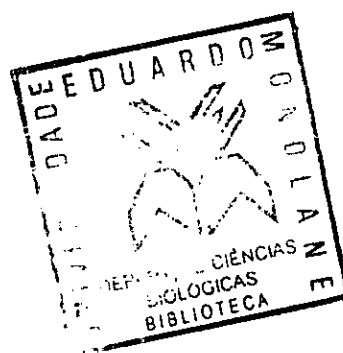


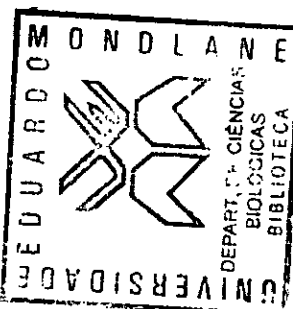
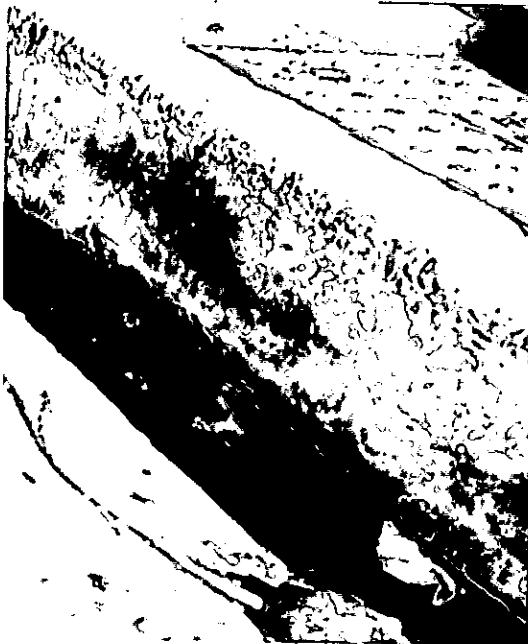
Figura c) e d): As figuras acima mostram diferentes tipos de plásticos, e principalmente a degradação ambiental por eles causada do plástico duro e leve respectivamente.



e)



f)



g)



h)



Figura e), f), g) e h): As 4 figuras acima mostram a localização do plástico mais frequente após a acção dos ventos (esgotos, valetas e vales).