



**FMUC** FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

# Estimativa de riscos decorrentes de resíduos tóxicos no Parque industrial da Matola

Dália Maria Felizardo David Sumalgy

Coimbra Agosto de 2011



FMUC FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Dália Maria Felizardo David Sumalgy

Estimativa de riscos decorrentes de resíduos tóxicos no Parque  
Industrial da Matola

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre  
em Saúde Pública, submetida à Faculdade de  
Medicina da Universidade de Coimbra.

Orientadores:

Orientador: Mestre António Manuel Pinto Brochado Morais

Co- Orientadora: Eng.<sup>a</sup> Isabel Cristina Gaspar Pestana da Lança

Coimbra, Agosto 2011

## **DEDICATÓRIA**

À minha Mãe Maria Amélia Domingos David, que me incentivou a continuar a estudar, aos meus filhos Alexandre, Abner e Cátia pela minha ausência.

## AGRADECIMENTO

- Agradeço a Deus e ao Messias Meishu-Sama a permissão de vir a Portugal fazer o Mestrado na área que sempre desejei.
- A Fundação Ford pela concessão da bolsa de estudos, pois sem ela meu sonho não se realizaria.
- A Dr<sup>a</sup> Célia Diniz e toda equipa da AAI (Africa, America Institute) por todo o apoio.
- A todos os professores do Programa de Mestrado em Saúde Pública pelos ensinamentos transmitidos.
- Aos meus pais e principalmente a minha mãe que me incentivou a não parar de estudar.
- Aos meus irmãos por todo apoio e força que me deram nos estudos.
- Ao Momade, familiares, amigos e colegas que me deram força.
- Aos funcionários pela paciência e dedicação.

## INDICE

CAPÍTULO: 1 - INTRODUÇÃO .....	1
1.1 - Localização Geográfica – Município da Matola.....	10
1.2 - Política ambiental em Moçambique.....	11
1.2.1 - Lei do ambiente.....	12
1.2.2 - Avaliação do Impacte Ambiental (AIA) .....	12
1.2.3 - Limites e dificuldades na implementação da política ambiental. Aspectos legais. ....	13
1.3 - Políticas de ambiente.....	14
1.4 - Gestão de resíduos.....	15
CAPÍTULO: 2 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	16
2. 1.Realidade local e pontos críticos.....	17
Mapa da Lixeira industrial de Mavoco.....	18
2.2 - Barreira ambiental.....	19
CAPÍTULO: 3 - METODOLOGIA .....	20
CAPÍTULO: 4 – OBJECTIVOS.....	22
Objectivo .....	22
CAPÍTULO: 5 - FUNDAMENTAÇÃO .....	23
CAPÍTULO: 6 – ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	24
6.1 - Análise da situação .....	24
6.2 - Identificação e caracterização das empresas existentes no Parque industrial da Matola.....	25
6.3 Caracterização das actividades e potencial impacte ambiente/saúde.....	28
Caracterização do Parque industrial da Matola.....	29
6.4 - Triagem das empresas que produzem resíduos tóxicos .....	59
CONCLUSÃO .....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65
ANEXOS.....	69
Solicitação de entrevista .....	69
Legislação Moçambicana sobre o meio ambiente .....	70
Glossário.....	71

## **RESUMO**

Resíduo tóxico industrial é toda substância sem utilidade que se elimina após ou durante actividade industrial. Os resíduos tóxicos, provenientes de indústrias são considerados de grande risco para a Saúde Pública, quando não observadas as normas adequadas de manuseamento. Estes são perigosos e prejudiciais à saúde, devido à presença de agentes na sua composição que podem poluir o meio ambiente, contaminar solo, ar e água, causando doenças crónicas de origem respiratória, cancro, alergias, etc. O presente estudo teve como objectivo avaliar os factores de risco para a saúde, na zona industrial da Matola. Na realização deste estudo foi feito um levantamento de dados e uma ampla pesquisa documental na Internet, instituições e em bibliotecas. A pesquisa comportou uma busca de informações em diversas empresas, mas beneficiou igualmente da colaboração de algumas entidades nacionais que forneceram dados importantes para realização do estudo, como o INE de Maputo.

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Vulnerabilidade ambiental, risco ambiental, exposição a riscos, poluentes tóxicos.

## **SUMMARY**

Industrial toxic waste is any substance that eliminates useless after or during industrial activity. Toxic waste from industries are considered high risk to public health, when not subject to the appropriate standards for handling. These are dangerous and harmful to health, due to the presence of agents in the composition that may pollute the environment, contaminating soil, air and water, causing chronic diseases of respiratory origin, cancer, allergies, etc.. This study aimed to evaluate the risk factors for health in the industrial zone of Matola. In this study was a survey of data and an extensive documentary research on the Internet, libraries and institutions. The research involved a search for information in various companies, but also benefited from the collaboration of some national authorities that have provided important data for the study, as the INE Maputo.

## **KEYWORDS:**

Environmental vulnerability, environmental risk, population risk exposure, toxic pollutants.

## **LISTA DE SIGLAS**

AIA – Avaliação do Impacto Ambiental

BOD – Biochemical oxygen demand (Demanda bioquímica de oxigénio)

CES – Centro de Estudos Sociais

CIM – Companhia Industrial da Matola

CFC – Cloroflúorocarboneto

DPA– Direcção Provincial da Agricultura

ENH - Empresa Nacional de Hidrocarbonetos

INE – Instituto Nacional de Estatísticas

MICOA – Ministério para coordenação da acção ambiental

Mozal – Moçambique alumínios

OMS – Organização Mundial de saúde

PIM – Parque industrial da Matola

PVC - Cloreto de polivinila

SPAT – Sociedade Portuguesa de Acumuladores

SST – Segurança e Saúde no Trabalho

**UC – Universidade de Coimbra**

## **CAPÍTULO: 1 - INTRODUÇÃO**

A crescente degradação do meio ambiente constitui uma preocupação mundial e para o efeito foram criadas leis internacionais com o objectivo de preservar o meio ambiente, para que se preserve a natureza, e as empresas para que sigam as normas exigidas utilizando técnicas amigas do ambiente, reciclando, reutilizando, utilizando filtros nas indústrias de forma a preservar o meio ambiente e evitar contaminação de água, ar e solo.

Lança I. defende que “A preocupação mundial concentra-se na definição de novas estratégias e desafios, em especial no aprovisionamento de energia não poluente e competitiva num contexto de alterações climáticas, na redução das emissões de gases com efeitos de estufa e na salvaguarda da água como recurso natural fundamental para a vida humana e a biodiversidade”<sup>1</sup>.

Os resíduos são produzidos actualmente no planeta de uma forma não sustentável quer do ponto de vista quantitativo, quer do ponto de vista qualitativo (poluição).<sup>2</sup>

O presente estudo teve como objectivo principal identificar os factores de risco que podem ter impactos negativos ambientais na zona industrial da Matola e, como consequência, afectar a Saúde Pública. É um facto bem conhecido e de crescente aceitação que a saúde depende de um ambiente sadio.

O PIM encontra-se inserido numa zona de grande aglomerado populacional. O crescimento industrial, implicou o crescimento populacional e, consequentemente, aumentou o consumo de bens e serviços. O ideal seria que a zona residencial não estivesse inserida na área Industrial, pois o risco de saúde é maior em relação a população que vive distante da zona industrial. Por um lado o desenvolvimento industrial é importante para a economia do país, por outro a existência de habitações próximo as fábricas são prejudiciais a saúde da população. A população nesta zona inala partículas e substâncias prejudiciais, emitidas pelas fábricas, causando sérios problemas de saúde.

---

<sup>1</sup> Lança I (2010) Alterações Climáticas – Impactes na Saúde Congresso Internacional de Saúde Ambiental, Coimbra Pag. 32

<sup>2</sup> Apontamentos de Engenharia do Ambiente “ Os resíduos”

Quando se lança resíduos industriais, na água, no solo ou no ar, esses elementos podem ser absorvidos pelos vegetais e animais das proximidades, provocando graves intoxicações ao longo da cadeia alimentar<sup>3</sup>.

O Filósofo Mokiti Okada (2002), realça também que o uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura constitui uma fonte de poluição. Os fertilizantes têm na sua composição substâncias nocivas para o organismo e parte destes ficam impregnados no solo. O Nitrogénio é importante na vida e também para o desenvolvimento das plantas mas o excesso causa efeitos no meio ambiente e desequilíbrio no ecossistema. A amónia contida no estrume e o sulfato de amónia e outros adubos químicos, são venenos violentos que, absorvidos pelas plantas, acabam sendo absorvidos também pelo homem, mesmo que seja em quantidades ínfimas, não se pode dizer que eles não façam mal à saúde.<sup>4</sup> Portanto toda acção humana contribui para o bem-estar da população, mas para que tenha efeitos positivos, deve existir um equilíbrio entre o meio ambiente e a saúde.

Como é de um consenso cada vez mais generalizado e globalizante é necessário definir uma estratégia urgente e eficiente de forma que a gestão dos resíduos industriais seja processada sem prejudicar ou poluir o meio ambiente, ou obter-se uma estratégia de forma a modernizar ou adquirir equipamentos que atenuem o impacto ambiental gerado no sector industrial. Promover a reciclagem dos resíduos seria também uma forma de apoio e preservação do meio ambiente.

## **1.1 - Localização Geográfica – Município da Matola**

Matola é uma cidade importante no contexto histórico, industrial e em relação a sua localização geográfica no sul de Moçambique, é a cidade com o maior parque industrial do país.

O município da Matola, capital da província do Maputo, faz fronteira com os distritos de Marracuene a norte, Moamba a noroeste, Boane a sul e sudoeste, e cidade de Maputo a sudeste. Tem uma área total de 375 quilómetros

---

<sup>3</sup> (Leite, José Carlos, Metais pesados, 2011)

<sup>4</sup> OKADA M, A força do solo. In: Alicerce do Paraíso, V5 São Paulo, Fundação Mokiti Okada (MOA), 2002 p11-40



## **Política Nacional de ambiente**

A política do ambiente representa a base para um desenvolvimento sustentável de Moçambique, visando a erradicação progressiva da pobreza e a melhoria de qualidade de vida dos moçambicanos bem como a redução de danos sobre o ambiente.

### **1.2.1 - Lei do ambiente**

Lei nº20/97 (**anexo 1**): de 1 de Outubro, esta Lei refere que a “Constituição do nosso país confere a todos os cidadãos o direito de viver num ambiente equilibrado, assim como o dever de o defender. A materialização deste direito passa necessariamente por uma gestão correcta do ambiente e dos seus componentes e pela criação de condições propícias à saúde e ao bem-estar das pessoas, ao desenvolvimento sócio-económico e cultural das comunidades e à preservação dos recursos naturais que as sustentam”.

O regulamento sobre gestão de resíduos em Moçambique, no decreto nº 13/2006 de 15 de Junho, artigo 2 refere que o (**anexo 2**), “Estabelecimento das regras relativas à produção, emissão ou deposição de qualquer substância tóxica ou poluidora de modo a prevenir ou minimizar os seus impactos negativos sobre a saúde e o ambiente”. No âmbito da aplicação o mesmo regulamento reza o seguinte, “Aplica-se a todas as pessoas singulares ou colectivas, públicas ou privadas e estabelece competências para a gestão de resíduos”<sup>6</sup>. Através das suas principais características, todos os resíduos são classificados em perigosos e não perigosos e subdivididos em classes ou categorias. Neste regulamento são definidas as obrigações das entidades produtoras e gestoras de resíduos estabelecendo-se regras para a recolha, movimentação, acondicionamento (estabelecendo-se o código de identificação de resíduos perigosos), tratamento e valorização de resíduos.

### **1.2.2 - Avaliação do Impacte Ambiental (AIA)**

Partidário & Jesus (1999) referem que a “nova orientação global do desenvolvimento económico para maior sustentabilidade ambiental conduziu à

---

<sup>6</sup> Decreto nº 13/2006, de 15 de Junho

aceitação generalizada da AIA como Instrumento de planeamento e administração de projectos, bem como a definição de políticas em geral. No sector industrial, tem-se verificado uma crescente integração da AIA, incluindo monitorização e auditorias, nos sistemas de gestão”<sup>7</sup>.

Em Moçambique a Lei nº 20/97 de 1 de Outubro (Lei do Ambiente) no capítulo I, artigo 1, nº 5 refere que “AIA é um instrumento de gestão ambiental preventiva e consiste na identificação e análise prévia, qualitativa e quantitativa, dos efeitos ambientais benéficos e perniciosos de uma actividade proposta”.

### **1.2.3 - Limites e dificuldades na implementação da política ambiental. Aspectos legais.**

Inicialmente a Política Nacional do Ambiente apresentava certas lacunas para a sua devida aplicação como pode se observar na Resolução nº 5/95 de 3 de Agosto que diz o seguinte

“Das diversas leis e regulamentos sectoriais existentes que directa ou indirectamente abordam a complexidade ambiental, constata-se que aqueles foram elaborados de acordo com as especificidades e preocupações de cada organismo do Estado, do que resulta na existência de vários aspectos ambientais não abrangidos por alguma legislação, por um lado, ou mesmo os existentes, carecem de um processo de actualização, no espaço e no tempo, o que os torna algo inadequados.”

Para colmatar esta situação viu-se a necessidade de “adopção de uma Lei do Ambiente que aborde claramente os aspectos ambientais no seu todo e impulsione a elaboração e aplicação de regulamentos específicos, tais como, a avaliação do impacte ambiental, os padrões de qualidade ambiental, produtos tóxicos, desenvolvimento industrial entre outros”.

O enquadramento legal português estabelece que, “as operações de gestão de resíduos devem decorrer preferencialmente em território nacional, reduzindo ao mínimo os movimentos transfronteiriços de resíduos. A gestão deve assegurar que na utilização de um bem sucede uma nova utilização ou que, não sendo viável a sua reutilização, se proceda à sua reciclagem ou ainda, a outras formas de valorização.”

---

<sup>7</sup> Avaliação do Impacte Ambiental

Neste decreto ainda que “A eliminação definitiva de resíduos, nomeadamente a sua deposição em aterro, constitui a última opção deste processo de gestão, justificando-se apenas quando seja técnica ou financeiramente inviável a prevenção, a reutilização, a reciclagem ou outras formas de valorização. Os produtores de resíduos devem proceder à separação dos resíduos na origem, de forma a promover a sua valorização por fluxos e fileiras. As operações de gestão de resíduos deverão ser sempre supervisionadas sob a direcção de um responsável técnico, o qual deve deter as habilitações profissionais adequadas para o efeito”.

### **1.3 - Políticas de ambiente**

“O objectivo principal da política do ambiente é de assegurar um desenvolvimento sustentável do país, considerando as suas condições específicas, através de um compromisso aceitável e sustentável entre o progresso sócio-económico e a protecção do meio ambiente. Com esta finalidade política, visa:

- Assegurar uma qualidade de vida adequada aos cidadãos;
- Assegurar a gestão dos recursos naturais e do ambiente em geral, de modo que mantenham a sua capacidade funcional e produtiva para as gerações presentes e futuras;
- Desenvolver uma consciência ambiental da população para possibilitar a participação pública na gestão ambiental;
- Assegurar a integração de considerações ambientais na planificação sócio-económica;
- Promover a participação da comunidade local na planificação e tomada de decisões sobre o uso dos recursos naturais;
- Proteger os ecossistemas e os processos ecológicos essenciais;
- Integrar os esforços regionais e mundiais na procura de soluções para os problemas ambientais”.

As afirmações acima descritas encontram-se previstas na Resolução nº 5/95 de 3 de Agosto, artigo II nº 2.1. A Lei é explícita todavia a condição que vivem

os moradores próximo as fábricas e os locais de despejo dos resíduos é preocupante sob o ponto de vista ambiental e de saúde.

#### **1.4 - Gestão de resíduos**

O Decreto nº 13/2006 de 15 de Junho enuncia que “Todos os procedimentos viáveis com vista a assegurar uma gestão ambientalmente segura, sustentável e racional dos resíduos, tendo em conta a necessidade da sua redução, reciclagem reutilização, incluindo a separação, a recolha, manuseamento, transporte, armazenagem e/ou eliminação de resíduos bem como a posterior protecção dos locais de eliminação, por forma a proteger a saúde humana e o ambiente contra os efeitos nocivos que possam advir dos mesmos.”

##### **Licenciamento de actividades**

“O licenciamento de actividades está consignado na estratégia para melhoria do ambiente de negócios. O Ministério da Indústria e Comércio menciona que ainda enfrenta dificuldades de vária ordem, embora também caminhe a passos largos para a sua simplificação total. Os problemas existentes variam de sector para sector, uma vez que os licenciamentos ainda se encontram na sua maioria, dispersos pelos ministérios”. **(anexo 4)**

## **CAPÍTULO: 2 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 30% dos danos na saúde estejam relacionados com os factores ambientais decorrentes de inadequação do saneamento básico (água, lixo, esgoto), poluição atmosférica, exposição a substâncias químicas e físicas, desastres naturais, factores biológicos (vectores, hospedeiros e reservatórios) entre outros<sup>8</sup>

Os resíduos industriais são um dos maiores responsáveis pelas agressões fatais ao ambiente. Nele estão incluídos produtos químicos (cianeto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Os resíduos sólidos são amontoados e enterrados; os líquidos são despejados em rios e mares; os gases são lançados no ar. Assim, a saúde do ambiente, e conseqüentemente dos seres que nele vivem, torna-se ameaçada, podendo levar a grandes tragédias. Cerca de 10 a 20% dos resíduos industriais podem ser perigosos ao homem e ao ecossistema. Incluem produtos químicos, como o cianeto; pesticidas, como o DDT; solventes; asbestos e metais, como o mercúrio e o cádmio. Quando os metais pesados são absorvidos pelo ser humano, estes depositam-se no tecido ósseo e gorduroso e deslocam minerais nobres dos ossos e músculos para a circulação. Esse processo obviamente, provoca doenças.<sup>9</sup>

O consumo de água e alimentos, como peixes de água doce ou do mar contaminados coloca em risco a saúde. Estas populações que moram nos arredores de fábricas e, indústrias que eliminam resíduos tóxicos e perigosos, de forma constante, correm grande risco de serem contaminadas.

A emissão de poluentes realizada num país com impacte pode ser sentida noutros países, constituindo uma preocupação a nível global e de sustentabilidade a questão de poluição transfronteiriça.

---

<sup>8</sup> Villard, Juliana Wotzasek Ruli, Indicadores de Saúde Ambiental, 2007

<sup>9</sup> Kraemer, M. E. P, 2011 Como quantificar e contabilizar os resíduos industriais

## **2. 1.Realidade local e pontos críticos**

Em Moçambique, tal como na generalidade, as águas residuais domésticas incluem todos os resíduos líquidos provenientes de edifícios comerciais (hotéis e restaurantes) e edifícios residenciais. Apenas parte da cidade de Maputo contém um sistema de tratamento de águas residuais que compreende uma série de estágios de tratamento anaeróbico/aeróbico e aeróbico, reduzindo assim a carência de oxigénio pela degradação biológica da carga poluente de 150 para 50 mg/l antes de a água ser drenada para a Baía de Maputo. No contexto de Moçambique não é fácil separar os resíduos líquidos domésticos dos da indústria devido à localização de algumas das unidades industriais – encontram-se mesmo dentro da cidade.

Em geral as unidades industriais moçambicanas não são dotadas de nenhum sistema de tratamento de resíduos líquidos. Sabe-se que algumas delas possuem estações de tratamento das suas águas residuais, porém muitas delas não funcionam em muitos casos não é possível obter informação, nomeadamente quantidades de águas residuais a jusante da fábrica/unidade e a respectiva carga orgânica, bem como a capacidade e rendimento da estação. Tem sido prática comum despejar-se todos os resíduos líquidos industriais em rios e/ou directamente para o mar. Este é um caso lamentável, associado a doenças debilitantes que o país não consegue controlar como malária, HIV e doenças diarreicas, aumentando o risco na saúde da comunidade.



Alterações mesmo que pequenas por aparecimento de substâncias químicas e radioactivas anormais podem ter consequências negativas para a saúde dos indivíduos.

A poluição atmosférica é caracterizada pela presença e concentração excessiva, de substâncias estranhas susceptíveis de afectar desfavoravelmente o bem-estar dos indivíduos de alterar sua saúde.

## **2.2 - Barreira ambiental**

Segundo Amaral (2003) a “Barreira ambiental, trata-se do profundo divórcio que se regista entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento no que diz respeito às tendências de evolução da degradação ambiental nos respectivos territórios soberanos. Enquanto décadas de políticas públicas de ambiente na Europa e Estados Unidos permitiram alguns êxitos significativos na recuperação regional do estado do ambiente, em muitos países do sul, o ambiente e os recursos naturais continuam a ser delapidados a um ritmo catastrófico”.

O mesmo autor refere que, “Através da barreira política, diferentes desempenhos dos sistemas políticos e administrativos, traduzem-se igualmente numa maior ou menor capacidade para implementar estratégias de desenvolvimento sustentável. Muitos países sobretudo em vias de desenvolvimento, padecem não só dos custos enormes da injustiça social e da pobreza, como da existência de sistemas políticos caracterizados pela falta crónica de legitimidade democrática e pela corrupção endémica”.

O risco ambiental e tecnológico - Barreira da vulnerabilidade- na opinião de Amaral (2003) “Está hoje disseminado por uma linha de demarcação mais complexa do que a divisão entre o Norte e o Sul. Os diferentes níveis de exposição ao perigo não coincidem com as fronteiras dos países, estendem-se pelo interior das sociedades, ao nível das regiões e dos municípios, colocando graves problemas de tensão social e de (in)justiça ambiental”.

## **CAPTULO: 3 - METODOLOGIA**

Este trabalho decorreu em locais e fases diferentes. Numa primeira fase realizou-se uma pesquisa exploratória em Portugal através da Internet e de manuais. Com apoio financeiro da Fundação Ford para o transporte e material de estudo, realizou-se o trabalho de campo em Moçambique (por dois meses) na Zona industrial da Matola e por fim de novo em Portugal para o tratamento dos dados recolhidos e redacção da dissertação.

A investigação envolveu a pesquisa de diferentes tipos de fontes. Recolheu-se informações de documentos publicados através de buscas em diversas bibliotecas, documentos originais facultados pelas diversas entidades e instituições e consulta em sites na Internet. As fontes orais obtidas para este trabalho foram realizadas em algumas empresas do PIM.

A pesquisa de fontes documentais para este trabalho foi realizada na Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, do CES (UC), da biblioteca da Faculdade de Economia (UC).

Fez-se o levantamento de um diagnóstico de caracterização dos factores de risco ambiental com eventual impacto na saúde das populações.

A pesquisa em Moçambique ocorreu de Julho de 2010 a Setembro de 2010. A dimensão da amostra foi constituída por 50 empresas do PIM. Deste universo foram inqueridas 8 (oito) empresas, 10 (Dez) encontravam-se fechadas, 3 (três, colgate Palmolive, Coca-Cola sabco e Fosforeira de Moçambique) recusaram-se a responder o inquérito, 16 (dezasseis) empresas não responderam ao pedido de entrevista, 10 (Dez) empresas não foram localizadas (visita) e 3 (uma) funcionam fora do parque. No PIM, são produzidos vários tipos de resíduos, pois existem vários tipos de indústrias nomeadamente.

- Produção animal  
Bonsuíno
- Indústria extractiva  
Cimentos de Moçambique
- Indústrias transformadoras

Bonsuíno, Parmalat, Socimol, CIM, Padaria Machava, Padaria Hanhane, Padaria Império, Coca-Cola, Texlom, Fábrica de mantas, Mobilarte, Pintex, CIN, Robialac, Quimica geral, Poliplásticos, Fasol Saborel, Fábrica de explosivos, Fosforeira, Cimentos de Moçambique, Fibreglass, Metal Box, Mozal, Tudor, Matola Gás Company, Indatec, Cimentos de Moçambique

- Transporte e armazenagem

Transportes Cassamo, Matola Gás Company, Petromoc, Mobil Oil Moçambique, SHEL/ GALP, Caltex

- Outras actividades

As instalações da TUDOR – são alugadas a empresas. Esta fábrica há anos atrás produzia baterias e pilhas secas. Uma das empresas que aluga parte do espaço. Produz sumos da marca Tutti fruti.

## **CAPITULO: 4 – OBJECTIVOS**

### **Objectivo**

Identificar os potenciais factores de riscos para a saúde decorrentes das actividades industriais da Matola.

## CAPITULO: 5 - FUNDAMENTAÇÃO

Este estudo irá contribuir para que haja uma melhor compreensão sobre o impacto ambiental no maior parque industrial do país no que se refere a gestão de resíduos industriais perigosos tendentes a minimizar possíveis problemas na saúde da população, e a permitir que haja uma solução ou intervenção na diminuição das emissões gasosas, controle da eliminação das águas residuais e dos resíduos industriais no geral.

Sendo um assunto relevante, uma vez que tem repercussões sobre a saúde humana e o meio ambiente, pelo facto dos “poluentes provocarem alterações climáticas com consequências negativas e irreversíveis a nível mundial como está acontecendo em algumas regiões que são mais afectadas (devido a falta de observância das Normas sobre a mudança do clima) do que outros, como no Ártico (perda de gelo, mudanças no ecossistema), Região Sub-Sahariana (stress hídrico, culturas reduzidas), em Pequenas ilhas (erosão costeira, inundações), na Ásia Mega-Deltas (inundações do mar e rios) e alguns ecossistemas que são altamente vulneráveis tais como; organismos marinhos, recife de corais. Conchas. Tundra, florestas, montanhas e regiões do Mediterrâneo. 20-30% das espécies vegetais e animais em risco de extinção, caso não se tomem medidas urgentes”<sup>11</sup>.

Na Europa, a situação dos resíduos é caracterizada por uma forte preocupação em relação à recuperação e ao reaproveitamento energético. A dificuldade de geração de energia, devido aos escassos recursos disponíveis e aliada a um alto consumo energético, favorece a estratégia de reciclagem dos materiais e seu aproveitamento térmico. Pichat (1998) diz que na indústria do alumínio, por exemplo, 99% dos resíduos da produção são reutilizados, enquanto a indústria de plástico chega a 88% de reaproveitamento de suas sobras. Do total de resíduos municipais europeus, cerca de 24% são destinados à incineração, sendo 16% com reaproveitamento energético. Este acto é possível porque a comunidade é incentivada a participar e as empresas cumprem com as normas estabelecidas.

---

<sup>11</sup> Apontamentos de Engenharia Ambiental “ Os residuos”

## **CAPITULO: 6 – ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **6.1 - Análise da situação**

Após visita ao Parque observou-se que muitas empresas encontravam-se fechadas, por vários motivos, muitas delas entraram na falência, outras mudaram de ramo ou nome.

Para além das empresas em estudo, existe uma lixeira Industrial [Mavoco] para depósito dos resíduos perigosos das indústrias do PIM e de todo país, que a Mozal (Fábrica de Alumínios) construiu e cedeu a gestão ao governo. Segundo o responsável este depósito que é localmente designado por “aterro”. Esta empresa “Foi desenhada para receber resíduos sólidos perigosos. Porém existem algumas limitações, no desenho do “aterro”, como forma de protecção que se deve dar às pessoas que lidam com os resíduos. A empresa só recebe resíduos sólidos, que contém flúor, contaminados com óleo, pó de carbono e outros. O “aterro” não recebe substâncias que contenham uma toxicidade e acidez extremamente elevadas. Recebem alguns casos de resíduos líquidos mas, antes da sua deposição, esses resíduos passam por um tratamento com base num absorvente”. Além desta empresa não cobrir as necessidades do país que é extenso, com 2.515 km de linha de costa, é única do país. O preço estipulado por cada tonelada é elevado de 195 dólares, faz com que as indústrias do Norte e Centro não utilizem o aterro.

“O “aterro” é constituído por 3 células de deposição do lixo e três lagoas para a drenagem e tratamento de águas limpas e contaminadas. Possui também, um sistema de drenagem, impermeabilização e/ou retenção dos lixiviados”.<sup>12</sup>

O quadro 1 a seguir apresenta as características das empresas que constituíram o objecto de estudo.

---

<sup>12</sup> Boletim Informativo da Livaningo

## 6.2 - Identificação e caracterização das empresas existentes no Parque industrial da Matola

Quadro 1

EMPRESA	ACTIVIDADES	RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO	INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR
ALUMINIOS DE MOÇAMBIQUE	Transformação de produtos de alumínio.	Não	Não foi localizada
BIC	Distribuição de Esferográficas e canetas.	Sim	A fábrica deixou de funcionar em Moçambique, recebem os produtos da África de Sul.
BONSUÍNO	Empresa de Abate e transformação de Suínos.	Sim	Fotos em anexo.
CERES	Indústria alimentar (Bolachas e massas alimentares).	Não	A fábrica fechou, o recinto da fábrica funciona como Centro comercial com supermercados e lojas.
CIMENTOS DE MOÇAMBIQUE	Produção e exportação de cimento, extracção de calcário e argila.	Sim	Fotos em anexo.
COLGATE PALMOLIVE	Distribuição de produtos de higiene corporal, produtos de limpeza doméstica.	Não	Não aceitou dar entrevista.
COCA-COLA SABCO	Fábrica de refrigerantes	Não	Não aceitou dar entrevista.
CIM	Fábrica bolachas, massas, chocolates e moagem de cereais.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
EMBALAGENS HOLDAINS, LDA	Indústria de cartonagem e importação de parafina, tinta de impressão, cartolina e outros específicos.	Não	Não foi localizada.
FÁBRICA DE TUBOS E AÇO	Sem informação	Não	Fechou
FOSFOREIRA DE MOÇAMBIQUE	Produção de palitos de fósforo.	Não	Não aceitou dar entrevista.
FASOL SABOREL	Refinaria de óleo vegetal e Produção de sabão.	Sim	Indústria transformadora do ramo alimentar
FÁBRICA DE COBERTORES	Fábrica de mantas.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
FÁBRICA DE EXPLOSIVOS	Produção de explosivos	Não	Fechou no PIM e funciona em outra província.
FIBREGLASS	Fábrica que se dedica à produção de espumas plásticas de poliuretano, destinadas a colchões, estofaria, isolamentos, etc., fibra de vidro.	Não	Não aceitou dar entrevista.
INDÚSTRIAS UNIPRO	Sem informação	Não	Não foi localizada.
IMPLASTIC	Industria de embalagens de plástico.	Não	Não foi localizada
INDATEC	Produção de refrigeradores e freezers.	Não	Fechou.
JEG	Sem informação	Não	Não foi localizada.
LUSALITE	Chapas de cobertura e tubagem, acessórios para conduta de água.	Não	Deixou de funcionar no PIM e funciona em outra província.

EMPRESA	ATIVIDADES	RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO	INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR
MATOLA GÁS COMPANY E PETROLINE	É uma empresa que se dedica ao transporte, distribuição armazenamento e comercialização de gás natural.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
MOZAL – FÁBRICA DE ALUMINIOS	Produz lingotes de alumínio.	Não	Indústria transformadora
MAFER	Fábrica de fogões industriais.	Não	Fechou.
MOÇAMBIQUE PRODUTORA	Sem Informação	Não	Não foi localizada
MOBIL OIL COMPANY	Marketing e armazenamento de lubrificantes e combustíveis	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista
METAL BOX	Fábrica de embalagens metálicas.	Não	Não foi localizada
MARICLÓ Lda.	Armazenagem e venda de sumos (Tutti-fruit).	Sim	A empresa armazena e vende sumos. A fábrica da Tutti-fruit funciona dentro do recinto da Tudor.
PETROMOC	Refinação, armazenamento de petróleo bruto e derivados.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
POLIPLÁSTICOS	Fabricante e fornecedora de tubos.	Sim	Não respondeu ao pedido
PLASTEX	Indústria de plásticos Fabricante de tanques de água de plástico, recipiente de alimento plástico, produtos de rotomoldagem de plástico.	Não	Não foi localizada.
PADARIA HANHANA	Produção de produtos de panificação e pastelaria.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
PADARIA MACHAVA	Produção de produtos de panificação e pastelaria.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
PADARIA IMPÉRIO	Produção de produtos de panificação e pastelaria.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
PARMALAT	Fábrica de produtos lácteos e sumos de frutas.	Sim	Indústria transformadora do ramo alimentar
PURATOS MOÇAMBIQUE	Fábrica de matérias-primas para panificação, pastelaria e chocolataria	Não	Deixou de funcionar em Moçambique.
PINTEX	Fábrica de tintas, colas, vernizes e produtos afins.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
QUIMICA GERAL	Produz fertilizantes.	Não	Paralizada
ROBIALAC	Fábrica de tintas.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.
SOCIMOL	Produção de farinha e sêmea de trigo.	Não	Aceitaram dar entrevista, mas enviaram o questionário para outra empresa parceira que não forneceu dados
SALVADOR CAETANO	Indústrias Metalúrgicas e Veículos de Transporte, S.A.	Não	Fechou.
TUDOR	Produção de baterias e pilhas secas.	Sim	O espaço é alugado para várias empresas/ Fotos.
TEXLOM	Fábrica de tecidos em algodão.	Não	Não respondeu ao pedido de entrevista.

EMPRESA	ACTIVIDADES	RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO	INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR
TRANSPORTE CASSAMO	Transportador com frota de camiões.	Sim	Não respondeu ao pedido de entrevista.
TINTAS CIN	Produz e comercializa tintas e produtos relacionados a pinturas.	Não	Não responderam ao pedido de entrevista, porque o responsável estava ausente.
VIDREIRA DE MOÇAMBIQUE	Produção de vidro para embalagens e loiça de cozinha.	Sim	Encontrava se fechada. Este ano iria reabrir como cristaleira.
VINIPOR		Não	Não foi localizada
SHELL COMPANY/GALP ENERGIA	Distribuição de produtos petrolíferos.	Não	Shell só funciona na África do sul a Galp energia ficou com o estabelecimento.
PROTAL	Produção de Leite condensado.	Não	Encontra-se localizado fora do PIM.
CALTEX	Distribuição e comercialização de produtos combustíveis e lubrificantes.	Não	Esta empresa já não funciona em Moçambique
“Aterro” de Mavoco	Deposição de resíduos perigosos	não	Em actividade

O quadro 2 abaixo apresenta o resumo das empresas em estudo por grupo de actividades e riscos que podem constituir para a saúde. Toda actividade industrial produz resíduos variados podendo ser representados por cinzas, lodo, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Dentre estes podem ser considerados perigosos ou não perigosos e ainda podem subdividir-se em; tóxicos, inflamáveis, corrosivos.

### **Tipos de indústrias existentes no PIM**

**Produção animal** – Os resíduos de produção animal constituem fonte de poluição e merecem especial atenção na sua eliminação. Este pode ser reaproveitado para produção de ração animal.

**Indústria extractiva** - Os resíduos das indústrias extractivas devem ser correctamente geridos de modo a assegurar, em particular a estabilidade das instalações de eliminação a longo prazo, e evitar ou minimizar a eventual poluição da água e do solo devido à drenagem de ácidos ou de substâncias alcalinas, ou à lixiviação de metais pesados.

**Indústria transformadora** – Os resíduos das indústrias transformadoras constituem uma grande fonte poluição no, meio ambiente, durante o processo de fabrico geram resíduos perigos, para evitar ou minimizar o impacte ambiental deve-se reutilizar e valorizar antes da deposição final.

**Outras actividades** – É importante ter especial atenção no tratamento e eliminação de resíduos industriais visto que grande parte tem na sua composição substâncias perigosas tais como, metais pesados. Por exemplo

aterros industriais e lixeiras comuns ao céu aberto, para minimizar o impacto ambiental deve-se proceder redução, separação de objectos e substâncias que possam ser reutilizadas.

### 6.3 Caracterização das actividades e potencial impacto ambiente/saúde

Quadro 2

Actividades	Águas residuais	Resíduos	Emissões	Riscos para a saúde
Produção animal	Turva com sangue e resíduos	Pêlos dos animais, ossos, Dejectos de animais	Dióxido de carbono, Metano	Contaminação da água, presença de insectos e agentes roedores
Indústria extractiva	Lamas resultantes da produção e armazenamento, derrames, poeiras de pesagem, drenagem de ácidos ou substancias alcalinas para os rios e mar, água contaminada com metais pesados	Sílicas, partículas, resíduos de rochas, metais ferrosos e não ferrosos contendo substancias perigosas tais como metais pesados	Dióxido de carbono, Metano, Monóxido de carbono, Óxido nitroso, Óxido de enxofre, dióxido de enxofre, compostos voláteis	Doenças respiratórias (sinusite, rinites, alérgicas), Intoxicação, morte por contaminação, intoxicação e outros. Acidentes, incêndios,
Industrias transformadoras	Efluentes líquidos, águas residuais, lamas oleosas, Ácido e álcalis, cor, material em suspensão, óleos e graxas. Matéria orgânica, nutriente, Metais pesados, cianetos, Acidez, material em Suspensão e dissolvido.	Fuligem, resíduos contendo arsénio, mercúrio e outros metais pesados serraduras, aparas de madeira, corantes e pigmentos contendo substancias perigosas,	Dióxido de enxofre, Ozono, Monóxido de carbono, partículas de vanádio, sódio, níquel, cinzas, gases de ácido fluorídrico e ácido clorídrico, Dioxina, Furano, Compostos orgânicos voláteis	Toxicidade, Doenças respiratórias (sinusite, rinites, alérgicas), cardíacas, dermatológicas, alterações genéticas, imunológicas, rupturas hormonais, irritação nos olhos
Transportes e armazenagem	Água turva com resíduos de petróleos devido a manutenção e armazenagem	Fugas de óleo, massas, combustível, fuelóleo residual	Enxofre, Dióxido de Carbono, Dioxinas e Furanos	Toxicidade, contaminação do solo, lençóis freáticos
Outras Actividades - Aterro de Mavoco e Lixeira da Matola	Presença de Dioxinas e Furanos nos efluentes da Lixeira industrial. Lixiviados contendo substâncias perigosas	Lamas de tratamento local de efluentes contendo substancias perigosas. Resíduos contendo metais pesados	Dioxinas e Furanos	Cancro, doenças respiratórias, contaminação dos lençóis freáticos, solo e Ar

## **Caracterização do Parque industrial da Matola**

As empresas em estudo têm instalações industriais próprias construídas para o fim que se destinam. Algumas estão em funcionamento há cerca de 50 anos e durante os últimos anos tem sido adaptadas, quer na actualização tecnológica, como de inclusão de medidas de prevenção na área de Higiene e Segurança, alterações na organização e adaptação aos requisitos ambientais.

As empresas estão localizadas em zonas envolvidas por uma mistura de grupos habitacionais, terrenos agrícolas e comercio mesmo sendo designada zona industrial. A zona industrial foi crescendo de forma desordenada e algumas com vias de acesso mal definidas, o que torna difícil localiza-las.

### **6.3.1 Empresa Bic**

A **Bic**, tem uma representação em Moçambique em 2000 deixou de produzir canetas em Moçambique e passou a exercer como actividade principal distribuição dos produtos da BIC por todo o País. As razões que levaram a fábrica da BIC em Moçambique deixar de funcionar foram, problemas técnicos e deficiência no fornecimento de energia (oscilação). A sede da empresa encontra-se sediada na França, mas os produtos que Moçambique distribui, são produzidos na África de Sul. Esta empresa promove actividades ligadas a preservação do meio ambiente, os seus produtos são ecológicos e não provocam riscos para a saúde humana. Por ano como preservação do meio ambiente a BIC planta mil árvores.

### **6.3.2 Bonsuíno (Criadores associados, Lda.)**

Esta empresa faz o abate e transformação de suínos. Possui 42 funcionários. Iniciou como fábrica Nacional de salsichas e com esta nova gerência funciona desde 1991. A empresa usa normas ambientais para prevenção de poluição e estão legais perante a DPA<sup>13</sup> e Saúde. Realizam formações aos trabalhadores sobre normas do meio ambiente e estão inseridos num projecto de SST Saúde e Segurança no Trabalho e Missões de treinamento sustentável.

---

<sup>13</sup> Direcção Provincial de agricultura

### **Processo produtivo (Matéria prima. Caracterização qualitativa e quantitativa, produtos acabados.)**

Fazem criação, reprodução, abate e transformação da carne. Em média mensalmente transformam 16.356,40 Kg de carne. Do suíno em princípio tudo é reaproveitado.

Desmancham-se carnes e para vender fresca, fumada presuntos, mortadelas e produzir enchidos tais como; salsicha, chouriço. As carnes verdes vendem-se frescas e congeladas. A empresa possui um incinerador para destruição de peças inúteis.

### **Processo de fabrico e resíduos produzidos (Caracterização Qualitativa e Quantitativa)**

O abate de suínos, é realizado por diversas fases. Todas as etapas devem ser feitas de forma que não afecte a qualidade final da carne, adoptando medidas higiénicas e preventivas. Antes do abate o animal deve ficar no jejum de 8 horas para recuperação do stress causado pelo transporte e diminuição do conteúdo estomacal e intestinal. Os animais são separados após inspecção sanitária.

#### **Lavagem**

São conduzidos para o abate e durante o percurso são lavados com jactos de água clorada. O banho de aspersão com água com 1 atm de pressão dura em média 3 minutos.

#### **Insensibilização**

A insensibilização consiste na instantânea e completa inconsciência do suíno antes do abate geralmente é feita por choque eléctrico de alta voltagem e baixa amperagem atrás das orelhas do animal (fossas temporais), mas pode ser realizada por marreta, pistola pneumática ou gás carbónico. O choque é efectuado por 6 a 10 segundos. Posteriormente o animal é preso, por uma das pernas, a um transportador aéreo.

## **Sangria**

É realizada após a insensibilização em no máximo 30 segundos por meio de seccionamento dos grandes vasos ou punção directamente no coração é feita retirada do sangue, que é recolhido para reaproveitamento. O sangue é reaproveitado em rações para animais. Terminada a sangria os animais passam novamente por um banho de aspersão e em seguida são encaminhados para escaldagem.

## **Escaldagem**

Os animais saem do trilho e são imersos em banhos de água quente tratada aquecida à 65°C. A escaldagem é feita em tanques metálicos com renovação constante de água realizada e é facilita a remoção posterior dos pelos e das unhas ou cascos e para retirada de parte da sujidade presente no couro dos animais (reaproveitados para ração). A passagem pela escaldagem dura entre 2 a 5 minutos.

## **Remoção de pêlos**

Após escaldarem é feita a remoção dos pêlos, inicialmente, em máquinas que possuem um cilindro. A rotação deste cilindro provoca o impacto destas pás com o couro dos animais, removendo boa parte dos pêlos por atrito. Depois de passar pela máquina a remoção dos pêlos remanescentes são feitos manualmente com auxílio de facas. As unhas ou cascos dos suínos também são removidos pelo uso da faca.

## **Evisceração**

As vísceras são retiradas em operação manual, à carcaça é lavada e encaminhada para câmaras frigoríficas.

O osso do peito é aberto com serra e remove-se coração, pulmões e fígado. Normalmente, as vísceras são colocadas em bandejas da mesa de evisceração, onde são separadas, inspeccionadas e encaminhadas para seu processamento, de acordo com o resultado da inspecção. O processamento dos intestinos gera a produção de tripas, normalmente salgadas, utilizadas para fabricação de embutidos.

### **Limpeza, pesagem e refrigeração**

Estas carcaças são então lavadas com água sob pressão, pesadas e encaminhadas para refrigeração em câmaras frias, com temperaturas controladas para seu resfriamento e sua conservação.

Os principais resíduos produzidos são:

Couros, sangue, ossos, gorduras, aparas de carne, tripas. Ossos e aparas de gordura e carne da desossa, além de resíduos de processamento ou industrialização da carne, para produção de farinhas ricas em proteínas, gorduras e minerais (usadas em rações animais e em adubos). Os produtos são armazenados em frigoríficos. O destino destes produtos é para venda.

### **Águas residuais (Caracterização Qualitativa e Quantitativa)**

A água de todo o processo desde o abate dos suínos, limpeza e preparação do porco são evacuadas para uma conduta de água que é escoada para a Baía de Maputo, sem prévio tratamento. Os depósitos de água (residual), são evacuados para o mar. Outras águas de uso doméstico vão para as fossas comuns.

### **Emissões gasosas**

Há emissões gasosas embora o entrevistado tenha dito que não. Dioxinas e Furanos. A empresa possui um incinerador que é usado de forma irregular e os fornos de lenha (emissões pontuais) para cozimento do chouriço. Sendo o diesel o tipo de combustível usado para as caldeiras (emissões contínuas), ocorrem sem dúvida emissões com impactes significativos.

### **6.3.3 Ceres**

Era uma fábrica de Indústria alimentar, produzia bolachas e massas alimentares. A fábrica fechou e funciona como Centro comercial, com várias lojas e supermercado.

### **6.3.4 Empresa Cimentos**

A **Cimentos de Moçambique** é uma empresa que esta a funcionar desde 1930, mas sofreu uma remodelação em 1972. Esta fábrica produz Cimento e a

matéria-prima usada é basicamente, argila e gesso como reforço. Os trabalhadores têm formações regulares sobre Saúde e Segurança no Trabalho. Funciona com 250 trabalhadores. Segundo a entrevistada a empresa usa normas ambientais para prevenção da poluição ambiental e possuem Comitês de segurança em cada área de trabalho e tem formações regulares sobre Meio ambiente. A Cimentos de Moçambique é uma das fábricas do grupo Cimpor.

A Cimpor possui uma estratégia de concretização de uma política ambiental transversal a todo grupo. Tendo em conta a relevância do impacte ambiental característico da sua actividade a empresa vai continuar a modernizar tecnologicamente as suas instalações industriais, no sentido de compatibilizar os princípios da protecção do ambiente com a competitividade de uma actividade industrial indispensável ao funcionamento da economia dos países onde opera.

Na altura da visita a empresa informou que estavam a iniciar a instalação de novos equipamentos para o controlo das emissões.

Para produção do Cimento usam como matéria-prima, 90% de Calcário 10% de Argila e aditivo Gesso.

### **Processo produtivo - Pedreira e Britagem**

A principal matéria-prima do Cimento é o Calcário, é normalmente extraída da pedreira utilizando um processo de purificação, e desmonte com recurso a explosivos. Ao Calcário juntam se outras matérias-primas, como Marga ou Argila; são submetidas a uma operação de britagem, sendo depois depositadas, em camadas, em parques de Pré-homogeneização, constituindo pilhas pré-homogeneizadas. Para correcção química pode haver necessidade de dosear nas pilhas outros produtos, como areia, ou minério de ferro.

### **Preparação do cru**

O produto da Pré-homogeneização – “a mistura” – é seca e reduzida a uma dimensão adequada (pó fino) numa operação de moagem em circuito fechado. O produto daí resultante a “farinha” ou “cru”, é homogeneizado pneumaticamente e armazenado em silos.

## **Produção de clínquer**

A farinha sofre um tratamento de pré-aquecimento, a cerca de 850°C numa torre de ciclones, seguida de cozedura realizada no forno, a uma temperatura de 1500°C, dando origem ao clínquer. O clínquer é arrefecido bruscamente no Arrefecedor e armazenados em silos adequados.

## **Produção de Cimento e distribuição**

O clínquer adicionado com Gesso e constituintes, tais como cinzas volantes e outros constituintes normalizados, de acordo com o tipo de cimento a produzir, são conjuntamente moídos em moinhos. O produto final – o Cimento – é depositado em silos. O Cimento é depois ensacado e distribuído a granel.

A indústria de Cimento é considerada de elevado potencial poluidor em todas etapas do processo de fabrico.

Emissões contínuas no processo de fabricação de Cimento são: material particulado, CO<sub>2</sub>, HCl, HF e TOC (carbono orgânico total). NO<sub>x</sub> (óxidos de azoto), são considerados como um dos precursores das chuvas ácidas e das neblinas fotoquímicas (smog). SO<sub>2</sub>

Segundo o órgão ambiental norte-americano, as instalações de fabricação de Cimento estão entre as maiores fontes de emissão de poluentes atmosféricos perigosos, dos quais destacam-se as dioxinas e furanos; os metais tóxicos como mercúrio, chumbo, cádmio, arsênio, antimônio e cromo; Santi (2004).

Principais medidas de minimização de impactes ambientais Nos termos da estratégia do grupo e conforme a política divulgada para o grupo Cimpor:

Na Pedreira e britagem

- Redução da libertação de poeiras e das ondas de choque mecânica e acústica, na fase de desmonte (eficiente diagrama de fogo).
- Redução da libertação de poeiras nas movimentações (aspersão automática dos caminhos da pedreira).
- Utilização de filtros para captação de poeiras nas telas transportadoras.
- Implementação de planos de recuperação paisagística.

### Preparação do cru

- Contenção das emissões de poeira, através de:
- Cobertura de telas transportadoras
- Despoeiramento de transferências de material.

### Produção de Clínquer

- Contenção de emissões de poeiras (filtros de mangas nos fornos arrefecedores).
- Contenção das emissões de NO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub> (queimadores de baixo NO<sub>x</sub>, selecção de matérias-primas utilizadas)
- Redução dos consumos energéticos, térmicos e eléctricos (controlo eficaz da marcha do forno e do arrefecedor, redução de perdas de calor e de entradas de ar falso).

### Produção de cimento e distribuição

- Contenção das emissões de poeiras (despoeiramento dos circuitos de transporte).
- Redução dos consumos eléctricos (separadores de 3<sup>a</sup> geração, prensas de rolos).

### **Forma e local de armazenagem dos produtos**

Tem armazenamento temporário porque o produto sai na totalidade e existe uma fila de camiões aguardando carregamento no Parque da empresa. Estes produtos têm como destino a venda.

### **Águas residuais (Caracterização Qualitativa e Quantitativa)**

O impacte ambiental da utilização da água na produção de cimento por via seca é relativamente pequeno. Ao nível dos processos de fabrico os principais consumos de água industrial verificam-se nos circuitos de refrigeração de máquinas e equipamentos, no arrefecimento do interior de moinhos e no acondicionamento de gases de forno. Todas as fábricas de Cimentos da Cimpor estão equipadas com sistemas de circulação de água de uso industrial

em circuito fechado, permitindo a reutilização de grandes volumes de água e minimizando assim as necessidades de reposição.

Nas instalações industriais da empresa há também necessidade de água para uso doméstico, para rega de espaços verdes, e para aspersão de vias de circulação de veículos e de pilhas de armazém de combustíveis, sem cobertura, com vista à minimização de emissões difusas de poeiras.

São produzidas águas residuais domésticas e outras resultantes de lavagens de veículos e de águas pluviais. Com vista a prevenir a contaminação dos meios receptores existem nas fábricas, estações de tratamento de águas residuais (ETAR) domésticas e sistemas de tratamento por decantação e separação de óleos garantindo o cumprimento de valores limite de descargas estabelecidos pelas respectivas licenças.

### **Emissões gasosas**

Produzem emissões constantes e utilizam gás como combustível.

### **Produtos acabados**

Cimento, betão e uma unidade fabril de pré-fabricados.

### **Manifestações da comunidade em relação a empresa**

Os representantes das comunidades presentes num seminário realizado pela Livaningo [ONG sem fins lucrativos, virada para a Advocacia e Educação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Justiça Social], deixaram o seu sentimento em relação à fábrica Cimentos de Moçambique: “A fábrica é responsável pela emissão de poeiras e fumos que se espalham pelo ar e depositam-se por todas as superfícies de contacto, incluindo folhas de plantas e vegetais comestíveis. Quando a fábrica inicia as suas emissões dificilmente pode-se ficar fora de casa, e doenças estranhas começaram a surgir na zona”.<sup>14</sup>

### **6.3.5 Colgate Palmolive**

O responsável da empresa marcou um dia para entrevista e quando fui ao encontro, disse ao segurança que não aceitava responder ao questionário

---

<sup>14</sup> Boletim informativo da Livaningo Edição 8, Junho de 2006

porque não tinham fábrica em Moçambique e recebiam todos os produtos da África de Sul.

### **6.3.6 Coca-cola Sabco**

Não aceitaram entrevista, alegando não ter obrigação de fornecer dados.

#### **Processo de fabrico (Matéria prima. Caracterização qualitativa e quantitativa, produtos acabados.)**

O refrigerante Coca-Cola normal tem como ingredientes, aromatizantes naturais, água gaseificada, açúcar, cafeína, extracto de Noz de cola, corante caramelo IV, acidulante Ácido Fosfórico (INS 338). É um produto não alcoólico, sem glúten e não contém quantidades significativas de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibras alimentares.

A fórmula exacta da Coca-Cola é um segredo industrial protegido por várias patentes.

#### **Modelo de produção**

A produção e a distribuição da Coca-Cola seguem o modelo de [franchising] “O segredo é a alma do negócio”. A Coca-Cola Company produz o concentrado de xarope, que é vendido às empresas engarrafadoras franqueadas do mundo inteiro.

A produção da Coca-Cola é realizada através da mistura do concentrado de xarope com água gaseificada filtrada. Passa-se ao engarrafamento e posteriormente, à venda e distribuição.

#### **Emissões**

Emitem CO<sub>2</sub> no processo de produção

### **6.3.7 CIM - Companhia Industrial da Matola**

Esta empresa não respondeu ao pedido de entrevista. É uma fábrica de massas e bolachas, chocolates e moagem de cereais, não responderam ao

pedido de entrevista. A Companhia Industrial da Matola é uma empresa que iniciou a sua laboração ao inaugurar, precisamente em 28 de Maio de 1952 a sua primeira unidade fabril com um silo.

### **6.3.8 Fosforeira de Moçambique**

Esta empresa não aceitou dar entrevista.

#### **Processo de fabrico de palitos de fósforo**

A madeira ideal para a produção de palitos de fósforo deve ser porosa e suficiente para uma boa impregnação dos produtos e ao mesmo tempo tem que ser rígida, aguentando a força que lhe é exercida durante a fricção da ponta do palito com a superfície abrasiva. A madeira dos pinheiros é bastante propícia para a confecção dos palitos de fósforo, são usadas e mostram muita qualidade para tal finalidade. Isso faz com que as árvores com tal destino sejam desbravadas com frequência e de forma correcta. Durante a fabricação dos palitos de fósforo, as toras são descascadas, cortadas e passam por máquinas que laminam sua madeira em camadas muito finas. Essas lâminas podem ser usadas tanto para a fabricação das caixinhas e gavetas das caixinhas, como para os próprios palitos. Posteriormente, as lâminas são cortadas exactamente nas dimensões de palitos desejadas. Os palitos são secados, contados e passam por peneira de classificação para separar os com imperfeições até serem armazenados em caixas devidamente registradas, esperando para a fabricação dos fósforos. Depois disso, eles voltam novamente para uma linha de produção, onde são suspensos em uma das extremidades, ganhando um banho de produtos líquidos na sua outra ponta. Assim é formada a cabeça do palito de fósforo. Após esse processo, eles são secos, novamente classificados e contados, sendo acondicionados em caixinhas. Estas recebem o rótulo e a faixa que contem o elemento fósforo e o material abrasivo.<sup>15</sup>

#### **Resíduos**

Aparas de madeira, conservantes de madeira

---

<sup>15</sup> Pinusletter 2010

## **Emissões**

Emite emissões durante o processo de fabrico e um dos poluentes nesta produção é o CO<sub>2</sub> e Enxofre.

### **6.3.9 Fasel Saborel**

Indústria de transformação do ramo alimentar – Refinaria de óleo vegetal e produção de sabão.

#### **Matérias-primas. (Caracterização Qualitativa e quantitativa ), produtos acabados**

A Fasel Saborel produz Óleos vegetal e gordura animal, vegetal e produz sabão este último possui na sua composição produtos tóxicos (Ex soda cáustica). Produz 25 toneladas de óleo por dia.

Os funcionários afirmam que a empresa já deu formações aos trabalhadores sobre as normas ambientais mas com a nova gerência, não se observa esta prática.

Para evitar poluição usam o produto tóxico com cuidado e protecção. Este produto tem armazém específico e pessoal formado, só é retirado para diluir quando vai-se fazer a mistura para o fabrico.

#### **Processo de fabrico de sabão**

Os produtos utilizados para a fabricação do sabão comum são o hidróxido de sódio ou potássio (soda cáustica ou potássica) além de óleos ou gorduras animais ou vegetais. O processo de obtenção industrial do sabão é muito simples. Primeiramente coloca-se soda, gordura e água na caldeira com temperatura em torno de 150°C, deixando-as reagir por algum tempo ( $\pm$  30 minutos). Após adiciona-se cloreto de sódio - que auxilia na separação da solução em duas fases. Na fase superior (fase apolar) encontra-se o sabão e na inferior (fase aquosa e polar), glicerina, impurezas e possível excesso de soda.

Composto que possui três hidroxilas na estrutura de sua molécula (um triálcool) que interage com a água devido à existência de pontes de hidrogênio entre suas moléculas.

### **A Produção Industrial de Sabões**

Nesta etapa realiza-se uma eliminação da fase inferior e, a fim de garantir a saponificação da gordura pela soda, adiciona-se água e hidróxido de sódio à fase superior, repetindo esta operação quantas vezes seja necessário. Após terminado o processo pode-se colocar aditivos que irão melhorar algumas propriedades do produto final.

### **Tratamento das águas residuais**

Não se faz tratamento da água, a mistura de resíduos, sabão e óleo são drenados para o Mar.

### **Emissões**

Faz-se incineração (queimam plástico e outros resíduos) de produtos indesejáveis, no recinto da fábrica. Os resíduos nesta fábrica são encaminhados para a lixeira comum ou queimados. O combustível usado para as caldeiras é o gás.

### **Processo de refinaria de óleo vegetal**

A indústria de refinaria de óleos vegetais e comestíveis utilizam espectrofotômetros, colorímetros e turbidímetros no laboratório para análise de amostras do processo. As amostras têm que ser retiradas do processo, trazidas para o laboratório, e só então testadas para se assegurar a correcta especificação do produto. A medição em tempo real elimina a demora na obtenção dos resultados e dessa maneira evitando refazer o produto.

Estas medições podem ser feitas na linha em tempo real com os turbidímetros e colorímetros. O monitoramento de processos como branqueamento, hidrogenação bem como a qualidade do óleo podem ser bastante melhorada com o uso destes turbidímetros e colorímetros em linha. Produtos fora das especificações são imediatamente detectados o que lhe permite executar os

ajustes de processos com a rapidez necessária, evitando custos excessivos e repetir a produção.

A Hidrogenação de óleos é feita para dar ao óleo acabado uma maior temperatura de fusão e melhor estabilidade de oxidação, melhorando a resistência do produto à deterioração. Em geral, catalisadores a base de níquel são utilizados neste processo. Uma vez que a hidrogenação esteja terminada, o catalisador de níquel tem que ser retirado por filtração. A filtração do catalisador pode ser controlada por um turbidímetro capaz de detectar concentrações extremamente baixas de catalisadores, e assim reduz a perda de catalisadores de níquel e otimiza o processo de filtração enquanto assegura a qualidade do produto final.

### **6.3.10 Fibreglass**

A empresa recebeu o questionário, mas não responderam. A Fibreglass produz espumas plásticas de poliuretano, destinadas a colchões, estofaria, isolamentos e fibra de vidro.

A produção de fibras de vidro exige atenção e cuidados porque o produto é irritante em contacto com a vista, provoca dor de cabeça e problemas respiratórios quando é inalado.

#### **Emissões**

Poeira, CO<sub>2</sub>,

#### **Resíduos**

Lamas de polimento e rectificação de vidro contendo substâncias perigosas,

### **6.3.11 Matola Gás Company**

A Matola Gás Company, SARL (MGC) é uma empresa moçambicana, fundada em 2004 que se dedica ao transporte, distribuição e comercialização de gás natural produzido em Moçambique usado como fonte de energia para o funcionamento de diversas unidades industriais na Província de Maputo.

A MGC opera um gasoduto de transmissão e distribuição de gás natural de

cerca de 100 km com capacidade de transporte de cerca de 8 milhões de Gigajoules de gás natural por ano, mediante um acordo de concessão estabelecido com o Governo da República de Moçambique para distribuição de gás natural à província de Maputo.

O gasoduto da MGC começa em Ressano Garcia onde é ligado ao gasoduto principal proveniente dos campos de exploração de Pande e Temane com destino à África do Sul.

A segunda estação de redução encontra-se 75 km depois, na zona de Malhampsene onde a pressão é reduzida para 10 bar. Actualmente o gás natural por via do gasoduto é fornecido à fábrica de alumínios da Mozal, à fábrica de Cimentos de Moçambique e à outras 18 empresas localizadas na Machava e Matola (Província de Maputo) que optaram pelo uso de uma energia local, mais limpa e mais eficiente, nos seus processos de produção no lugar dos combustíveis líquidos importados.

Um número ainda maior de investidores tem aderido nos seus projectos o uso do gás natural devido aos benefícios deste combustível sob pontos de vista económico e de protecção do meio-ambiente. As fábricas de alumínios sob o ponto de vista ambiental, altamente poluidoras e os seus produtos bastante tóxicos. Deve-se para o caso ter normas rígidas no seu manuseamento. Antes da empresa funcionar em Moçambique, alguns países africanos recusaram-se devido a problemas ambientais que esta causa.

### **Emissões**

CO<sub>2</sub>, Metano (CH<sub>4</sub>), CO, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>

#### **6.3.12 Mozal**

A Mozal é uma Fábrica de produção de Alumínio em Moçambique e a maior do país.

As fábricas de alumínios têm tido sérios problemas ambientais devido aos resíduos tóxicos produzidos. Durante o processo de transformação da alumina em lingotes há necessidade de remover enormes quantidades de resíduos dos fornos das fundições de alumínio. Devido a sua elevada periculosidade, pois os resíduos contêm flúor e cianeto e a gestão final deste dejecto exige cuidados de modo a evitar contaminação de pessoas, animais e o ambiente especialmente a água.

Como solução alternativa no tratamento destes resíduos as empresas de alumínios são incentivadas a adoptar soluções alternativas para o tratamento dos resíduos, recuperando o flúor e reutiliza-lo no processo de produção do alumínio, neste processo o cianeto é destruído.

### **Emissões**

Fluoretos, Dióxido de enxofre, Dióxido de Azoto, Ozono, Dioxinas e Furanos.

### **Resíduos**

Lama cáustica

## **6.3.13 Mobil Oil Moçambique**

Empresa privada internacional. Actividade principal. De Produtos de petróleo e armazenamento de lubrificantes e combustíveis.

### **Emissões**

As empresas de armazenamento de combustíveis produzem emissões durante o abastecimento dos automóveis e dos tanques. Dioxinas e Furanos.

### **Resíduos**

Lamas de fundo dos depósitos, derrames de hidrocarbonetos, resíduos de limpeza de combustíveis com bases, hidrocarbonetos contendo ácidos

## **6.3.14 METAL BOX**

Fundada em 1964, situa-se na Av. Das Indústrias, Machava. Esta Indústria produzia embalagens metálicas até 20 litros.

## **Emissões**

Dióxido de enxofre, dióxido de nitrogénio que podem provocar poluição atmosférica e chuvas ácidas, Dioxinas e Furanos.

## **Resíduos**

Lama cáustica vermelha

### **6.3.15 Maricló**

É uma empresa de sumos de marca Tutti fruit, funciona há 16 anos com 45 trabalhadores. O entrevistado refere que a empresa não usa Normas ambientais para prevenção de poluição ambiental porque não necessita e não faz formações aos trabalhadores sobre o meio ambiente.

## **Processo de fabrico**

Faz-se pasteurização de concentrado (polpa) de fruta. Tratamento da água potável com lâmpadas UV e engarrafamento por máquinas electrónicas, e rotulagem automática. Os produtos são armazenados em câmara frigorífica. e o destino é venda no mercado nacional.

## **Tratamento das águas residuais**

As águas residuais entram no sistema de esgotos existente no local. São águas de lavagem de tanque, da empresa referiu também que não possui tóxicos. Utilizam energia eléctrica para produção e o processo de produção provoca emissões.

## **Resíduos**

Efluente gerado na limpeza, resíduos de produtos de higienização

### **6.3.16 Petromoc**

É uma empresa de Refinação, armazenamento de petróleo bruto e derivados. A Petróleos de Moçambique, S.A. - PETROMOC, criada a 1 de Maio de 1999, resulta da transformação da Empresa Nacional petróleos de Moçambique.

Empresa estatal criada a 1 de Maio de 1977 por nacionalização das empresas Sonarep, Sonap e Sonap Marítima.

A Petróleos de Moçambique, S.A.R.L. – PETROMOC, sucedeu, por Decreto n.º 70/98, de 23 de Dezembro e Diploma Ministerial n.º 77/99, de 7 de Julho, à Empresa Nacional Petróleos de Moçambique, E. E., herdando desta a universalidade de direitos e obrigações estabelecidos pelos actos constitutivos de 1977 e suas alterações ocorridas em 1979, na sequência da estruturação do Sector de Carvão e Hidrocarbonetos que culminou com a criação da Empresa nacional de Hidrocarbonetos, E.E..

A PETROMOC possui e ópera em instalações de armazenagem, pipelines e bunkers em todos os portos moçambicanos. As suas facilidades de armazenamento compreendem 19 depósitos e instalações com aproximadamente 500.000 m<sup>3</sup> de capacidade.

A companhia comercializa combustíveis, óleos e massas lubrificantes apropriados às indústrias de mineração, agricultura e marinha providenciando, também, a necessária assistência técnica. Por isso, é a maior empresa distribuidora das principais empresas industriais e comerciais moçambicanas (sectores de pesca, transportes, energia) e sectores sociais.

Também fornece combustíveis a Países vizinhos como Zâmbia, Zimbabué, Malawi e a República Democrática do Congo.

### **Emissões**

CO<sub>2</sub>, Fuelóleo residual, Metano, NO<sub>x</sub>, solventes voláteis, Dioxinas e Furanos.

### **Resíduos**

Lamas de fundo dos depósitos, derrames de hidrocarbonetos, resíduos de limpeza de combustíveis com bases, hidrocarbonetos contendo ácidos

## **Ambiente:**

- Implementação de Sistema de Gestão Ambiental pela norma ISO 14000, Política Ambiental, Política sobre uso e consumo de álcool e drogas;
- Licenciamento ambiental das Instalações e depósitos da Petromoc;
- Implementação do sistema de gestão de qualidade, higiene e segurança no trabalho;
- Recuperação de Solos Contaminados (bioremediação) e monitoramento de óleos usados a nível dos Postos de Abastecimentos e Estações de Serviços.

### **6.3.17 Poliplásticos**

- Actualmente denominado Star plásticos, funcionava a menos de dois meses com nova gerência e 65 trabalhadores. A empresa transforma material plástico. Esta empresa já teve várias fases, começou como Companhia industrial de plásticos na década 70, na década 80 como Emplama (empresa estatal) e em 1994 mudou de nome para Poliplásticos voltou a ser privatizada.

#### **Matéria-prima que a empresa produz**

PVC (produção de tubos), sasol wax, carbonato, sunace, titânio.

#### **Quantidade**

Para 100kg de PVC 12,5kg de carbonato, acrescenta-se a mistura 300g de titânio e pigmento preto 30g (corante).

#### **Processo de produção**

Para evitar poluição com este produto faz-se o manuseio restrito. Como alguns produtos são tóxicos, faz-se medições, coloca-se numa embalagem e leva-se ao misturador e pressiona-se o mecanismo eléctrico. O produto tóxico não é manuseado manualmente e os

funcionários que trabalham nesta área usam protecção. Fazem transformação de polietileno em tubo para canalização normal da água. A este processo de fabrico chama-se extrusão (tecnologia de transformação).

O produto e a embalagem são recicláveis, este material plástico é reciclado na empresa e o destino é venda.

### **Tratamento das águas residuais**

A água usada neste processo é somente para arrefecimento do equipamento. Possuem um reservatório de água que faz um círculo e é reaproveitada.

Não fazem despejos em aterros não incineram os resíduos nem produzem emissões gasosas segundo o entrevistado e usam energia no processo de fabrico.

A empresa possui normas sobre saúde e segurança no trabalho. Para evitar poluição os trabalhadores tem informação e formação

### **6.3.18 Plastex**

Empresa fabricante de plástico rotomoldagem, produzindo tanques de água, principalmente de plástico 50-10,000. Lts. Recipientes para alimentos, latas de lixo, recipientes para produtos químicos, óleos etc. Possuem duas unidades de produção uma na capital Maputo e um no Norte, na cidade de Nacala.

A **rotomoldagem** é um processo industrial de transformação de termoplásticos.

Neste processo obtêm-se peças técnicas simples ou com alto nível de complexidade a baixo custo, se comparadas aos processos convencionais (injecção, sopro, vácuo) de transformação industrial de material termoplástico

Neste processo pode-se obter peças em polietileno, nylon, PVC, policarbonato ou qualquer outro tipo de termoplástico e alguns termofixos com limitações. Rotomolda-se ainda parafina (velas decorativas), chocolate (ovos de Páscoa), argila entre outros.

Como o próprio nome faz analogia, pela rotação de um molde obtêm-se peças ou produtos seriados. Geralmente a rotação do molde é bi-axial, ou seja, em dois eixos simultâneos, e o molde pode ser aquecido ou não, durante o processo.

No uso industrial para processamento de termoplásticos, destacam-se as máquinas do tipo carrossel com forno e unidade de resfriamento forçado que se mostram mais versáteis e produtivas. Para chocolate, máquinas com braços lineares múltiplos, sem aquecimento ou resfriamento.

### **Emissões**

Dióxido de carbono, Dioxina e Furano

## **6.3.19 Parmalat**

### **Matérias-primas (caracterização Qualitativa e quantitativa) produtos acabados**

A Parmalat Produz Lacticínios (leite, manteiga e iogurtes) e sumos. Diariamente produz 1200-1500 L de lacticínios e bebidas – 700 mil litros de iogurte.

A embalagem do leite e do sumo são recicláveis, mas este processo não é realizado por não terem meios para reciclagem a embalagem é recolhida para o lixo comum.

Segundo o entrevistado antes da água ser escoada realiza-se um tratamento das águas residuais; os resíduos líquidos são misturados com soda e ácido, formando um produto neutro e escoados por uma conduta para a baía de Maputo.

### **Apresentação da Empresa – Parmalat no Mundo**

A Parmalat foi fundada em 1961, na cidade de Collecchio, região de Parma, na Itália. A pequena companhia de leite, mostrando sua vocação para inovar, foi uma das pioneiras no envase asséptico e na produção do leite UHT (Ultra Pasteurização).

## **Parmalat em Moçambique**

Em Outubro de 1996, a Parmalat inicia a sua actividade em Moçambique, apresentando-se inicialmente como produtor de leite UHT. Mais tarde inicia a produção e comercialização de outros produtos da sua vasta gama. Além de produtos lácteos – leite com Chocolate, Manteiga, Natas – a Parmalat produz na sua fábrica na Matola, toda a gama de Sumos, Néctares e outros produtos da marca Santal. Tendo iniciado a sua actividade com produtos lácteos, a Parmalat é hoje líder na dinamização do mercado de bebidas de sumo natural de fruta sem gás.

Em Moçambique, a Parmalat – Produtos Alimentares, S.A.R.L. foi constituída no âmbito da privatização do património da Lacticínios de Moçambique, E.E., através de escritura pública realizada em 20 de Maio de 1996. O capital social é de 57 842 milhares de meticais, subscrito em 64 % pela Parmalat Africa do Sul, 29 % pela Parmalat Moçambique, Lda. e em 7 % pelo GGT (Gestores Técnicos e Trabalhadores). A sua sede localiza-se no quilómetro 5,5, na avenida Rebello de Sousa, nº. 7915, na cidade da Matola.

## **Descrição do processo de produção**

### **Recepção do Leite**

Quando o camião cisterna cheio de leite chega, proveniente da Africa de Sul é lavado com água da rede para retirar a poeira, em seguida abre-se a tampa e agita-se o leite com uma concha durante 5 minutos com o fim de homogeneizá-lo, depois desse tempo introduz-se o termómetro para verificar a temperatura e ao mesmo tempo tiram-se amostras de leite para recipientes plásticos apropriados e são enviadas ao laboratório a fim de serem analisadas. O leite passa por um permutador de calor para baixar a temperatura.

Feitos os testes (15 minutos depois) o leite é aprovado ou reprovado conforme os resultados das análises. No caso deste ser aprovado é bombeado para o Silo. De referir que durante o seu bombeamento tira-se uma amostra asséptica das condutas e envia-se ao laboratório. As amostras assépticas também podem ser tiradas directamente dos compartimentos do camião cisterna.

## **Pasteurização e desnatção**

Para a pasteurização o leite é bombeado do Silo para o pasteurizador (permutador de calor) onde se verifica um pré – aquecimento do leite por regeneração a 63 °C. Em seguida o leite vai a desnatadeira.

Na desnatadeira, ocorre o processo de separação da gordura do leite para níveis padronizados, que são:

- O leite gordo, cujo teor de gordura varia no intervalo de 3.3 – 3.5%;
- O leite meio gordo, com o teor de gordura a variar no intervalo de 1.8 – 2.2%; e
- O leite magro, não tem gordura.

Depois de desnatado o leite passa por uma serpentina a 75 °C durante 15 segundos, e retorna ao permutador de calor onde se faz o resfriamento de 0 a 5 °C. Daqui o leite esta pronto para o processamento.

## **Homogeneização e Ultra pasteurização**

Nesta etapa, o leite é homogeneizado para a degradação das gorduras em gotículas. Depois passa para a última fase do tratamento térmico, isto é, no esterilizador, onde se eleva a temperatura até 138 – 144 °C durante 4 segundos e logo seguido de resfriamento até 24-30 °C, a este processo chama-se de ultra pasteurização.

## **Enchimento e Empacotamento**

Na Parmalat o leite é enchido em pacotes de 0.5 litro e 1 litro. Naquela fábrica o processo de enchimento é asséptico, esteriliza-se as máquinas usando peróxido a 33-35%. O rolo de embalagem também passa pelo banho de peróxido que se encontra a 80 °C, passa ainda pelas facas de ar estéril e depois para a câmara-de-ar.

Na produção do leite o enchimento é o local mais crítico pois se as máquinas, os equipamentos, pacotes de enchimento não forem bem esterilizados pode haver uma contaminação do leite.

Após o enchimento varias amostras do leite são tiradas e postas em quarentena durante 2-10 dias para análises, isto é feito para efeitos de liberação do produto. Depois de enchido o leite é empacotado nas caixas e estas são retratizadas na máquina de retratizar mais conhecida por Tetra Shrink e embaladas em plástico.

### **Armazenamento**

O armazém encontra-se dividido em duas zonas, a primeira para o armazenamento do produto (leite ou sumo) em quarentena e a segunda para o armazenamento do produto pronto para a venda ao público. Após uma profunda análise a empresa prevê a construção de um novo armazém com o fim de separar estas duas fases. O que a acontecer irá melhor o controle destes dois tipos de produtos.

O Processo de produção do sumo é similar ao do leite, diferindo essencialmente a partir do processo de mistura. A produção do sumo é feita com base no concentrado que comporta vários sabores (Laranja, Maça, Pêssego, Ananás, Tropical) proveniente da Africa do Sul. O concentrado é guardado em forma de uma massa pastosa em tambores.

A massa pastosa é posta num funil de misturas, liga-se a bomba e esta por sua vez dirige o concentrado para o tanque. Cuidadosamente e através de cálculos é preparada a quantidade de água a adicionar a mistura. Feito isto, é necessário esperar durante 10 minutos para que a mistura se torne homogénea. Depois da homogeneização tiram-se amostras para verificar o Brix (teor do açúcar na solução). Posto isto, após a aprovação é transferido para um tanque denominado tanque de produção.

Do tanque de produção começa a esterilização a temperatura de 104° C, de referir que o sumo não vai ao homogeneizador, feito isto, começa o processo de enchimento que é feito nas máquinas de enchimento e não se difere ao processo de enchimento do leite.

A recolha dos resíduos é realizada por uma empresa especializada (não mencionou o nome da empresa). Actualmente usam Gás para produção, mas já usaram diesel e nessa época emitiam gases para atmosfera.

### **Forma e local actual de armazenagem dos produtos**

Os produtos são armazenados na própria fábrica, seguindo a norma e princípios de Stock, primeiro a entrar, primeiro a sair. Estes produtos têm como destino a venda.

### **Águas residuais (Caracterização Qualitativa e Quantitativa)**

A água deste processo é turva, misturada com leite e sumos. Essa água é evacuada para uma conduta que vai ar a Baía de Maputo, com prévio tratamento.

### **Emissões gasosas**

Há emissões durante o processo de fabrico, utilizam gás como combustível.

### **Produtos acabados**

Leite, sumos, iogurtes, manteiga e queijos.

### **6.3.20 Pintex**

A Pintex não respondeu ao questionário, a empresa foi fundada a 30 de Junho de 1960. Fábrica de tintas, colas, vernizes e produtos afins, com uma capacidade instalada de 3.000.000 litros por ano. As fábricas de tintas são grandes fontes de poluição.

### **Emissões**

Compostos orgânicos voláteis, material particulado, Monóxido de carbono, óxidos de enxofre e materiais particulados para a atmosfera.

### **Resíduos**

Borras oleosas, estopas sujas, embalagens de combustível, solventes orgânicos com substâncias perigosas, lamas de colas ou vedantes com substâncias perigosas, de produção de tinta.

### **Aguas residuais**

Efluentes de limpeza de e lavagem de máquinas com sólidos suspensos, água com solventes, óleo, pigmentos com metais pesados, fosfatos.

### **6.3.21 Quimica Geral**

A Quimica Geral foi Fundada em 1966, a Química Geral, paralisada e funcionava com apenas 40 trabalhadores. Esta empresa produzia fertilizantes com as seguintes capacidades instaladas:

Fabrico de ácido sulfúrico - 50.000 toneladas por ano; Sulfato de amónio - 60.000 toneladas por ano; Superfosfatos 15.000 toneladas por ano; granulados - 20.000 toneladas por ano.

#### **Emissões**

CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>

#### **Resíduos**

Resíduos agroquímicos contendo substâncias perigosas, produtos inorgânicos de protecção de plantas.

### **Aguas residuais**

Efluentes contendo substâncias perigosas.

### **6.3.22 Robbialac**

Fábrica de tintas, esta empresa não respondeu ao questionário.

#### **Emissões**

Compostos orgânicos voláteis, material particulado, Monóxido de carbono, óxidos de enxofre e materiais particulados para a atmosfera.

## **Resíduos**

Borras oleosas, estopas sujas, embalagens de combustível, solventes orgânicos com substâncias perigosas, lamas de colas ou vedantes com substâncias perigosas, de produção de tinta.

## **Aguas residuais**

Efluentes de limpeza de e lavagem de máquinas com sólidos suspensos, água com solventes, óleo, pigmentos com metais pesados, fosfatos

### **6.3.23 Socimol**

A SOCIMOL dedica-se a produção de farinha e semente de trigo. Tem uma capacidade instalada de 250 toneladas de trigo em grão, das quais resultam 190 toneladas de farinha e 60 toneladas de semente. Actualmente funciona com um total de 230 trabalhadores, distribuídos por 3 turnos diários.

## **Emissões**

CO<sub>2</sub>, poeira, partículas

## **Resíduos**

De limpeza, Pó da moagem de farinha.

## **Aguas residuais**

Efluentes contendo substâncias perigosas, conservantes.

### **6.3.24 Instalações da ex Tudor**

Era uma fábrica que produzia baterias e pilhas secas, actualmente passou somente a distribuidor de baterias. Esta empresa embora não esteja a produzir ainda possui maquinaria e alguns produtos tóxicos armazenados.

A Tudor abriu como loja em 1964 e em 1973 começou a funcionar também como fábrica de Pilhas e Baterias. Por dia produziam 100 Baterias e acima de

1500 Pilhas. Em 1975 a fábrica fecha a produção de baterias mas a produção de pilhas permaneceu até 1999. Após este período até 2003 vendem baterias. Actualmente alugam os espaços para escritórios e outros serviços.

Segundo a entrevistada esta fábrica sempre cumpriu com as Normas de SST e da SPAT.

Os produtos fabricados pela empresa são potencialmente tóxicos, mas os trabalhadores eram formados e cumpriam com as normas de segurança.

A análise desta actividade justifica-se, uma vez que foram abandonados no local parte da produção e diversos materiais sem qualquer tipo de prevenção de impactes negativos.

Para o **fabrico de pilhas** os produtos utilizados eram; Negro de acetileno, Dióxido de Manganês, Cloreto de Zinco, Cloreto de Mercúrio, carvão, tubo de cartão/invólucro, amido de milho.

Para o **fabrico de Baterias**; borracha sintética/natural, fibra, Prolipropileno, Negro de fumo, Chumbo puro, antimolúoso, (arsénio, estanho), ligas de chumbo/ Ácido Sulfúrico, Sulfato de bário, Vanisperce.

### **Formação**

– (Pré-carga das baterias, água destilada 110-1015), electrólitos 1400/1240 e 1100

Secção de metalurgia – após reciclagem sobrava chumbo de obra para armaduras. Preparação do chumbo antimonioso.

Secção de chumbo – Bolas de chumbo, pó de chumbo, armaduras de chumbo, acessórios colectores, ónios (Montagem de baterias e armazenagem), casquilhos e terminais – empastamento (óxido de Chumbo mais armadura).

Secção de ebonite – caixas pretas de baterias com borracha sintética ou natural. De seguida passa para a câmara de sazonalamento por 48 horas, de seguida era encaminhado para destilação e empastadas e de volta para

secção de acabamento (depois da estufa e secagem). Depois passavam para a secção de formação e cargas e por fim para a loja onde eram vendidas.

### **Águas residuais (Caracterização Qualitativa e Quantitativa), Destino final**

A água deste processo era turva, antes de ser evacuada para a Baía de Maputo era conduzida para um tanque onde era reaproveitado o Chumbo.

### **Emissões gasosas**

Produziam emissões que eram filtradas com mantas próprias. Regularmente o Ministério do ambiente controlava as emissões. No processo de fabrico utilizavam diesel.

### **Processo de fabrico de pilhas**

Este dado não foi fornecido porque a pessoa entrevistada era formada na área de produção de baterias.

### **Poluentes;**

Chumbo, Cádmio, Mercúrio, Zinco, Manganês, Níquel, Cobre.

A composição química das baterias são potencialmente perigosas e podem afectar a saúde. Especificamente, o Chumbo, o Cádmio e o Mercúrio. Metais como o Chumbo podem provocar doenças neurológicas; o Cádmio afecta a condição motora, assim como o Mercúrio.

### **Produtos acabados**

Pilhas e baterias.

### **6.3.25 Texlom**

Fábrica de tecidos em algodão. Esta empresa não respondeu ao pedido de entrevista. As indústrias têxteis enfrentam grandes desafios devido a produção de resíduos no processo de produção.

## **Emissões**

Poeiras e material particulado.

## **Resíduos**

Corantes contendo substâncias perigosas, fibras.

## **Águas residuais**

As operações de limpeza, tingimento e acabamento na indústria têxtil dão origem a uma grande quantidade de efluentes. A recirculação destes efluentes e recuperação de produtos químicos e subprodutos, constituem os maiores problemas enfrentados pela indústria têxtil internacional. A operação de acabamento é a grande responsável pelos efluentes líquidos. Os efluentes de cor forte, contêm, basicamente: soda cáustica exaurida, detergentes e sabões. São intermitentes e originam-se de descargas das unidades supracitadas. As descargas de águas residuais a partir do uso de conservantes ou produtos têxteis tingidos podem ter presença de Dioxinas e poeira.

### **6.3.26 Tintas Cin**

Tintas CIN de Moçambique, SARL, fundada em Maio de 1973. Tem uma capacidade de produção instalada em 1 turno, de cerca de 2.500.000 litros de tinta por ano. Produz e comercializa tintas, esmaltes, vernizes, primários, estuques, colas e produtos afins. Funciona com 41 trabalhadores em Maputo e Nacala. Esta empresa, não respondeu ao pedido de entrevista. Em geral as fábricas de tintas constituem uma grande fonte de poluição devido a presença de compostos no processo de produção tais como, solventes, corantes.

## **Emissões**

Compostos orgânicos voláteis, material particulado, Monóxido de carbono, óxidos de enxofre e materiais particulados para a atmosfera.

## **Resíduos**

Borras oleosas, estopas sujas, embalagens de combustível, solventes orgânicos com substâncias perigosas, lamas de colas ou vedantes com substâncias perigosas, de produção de tinta.

## **Águas residuais**

Efluentes de limpeza de e lavagem de máquinas com sólidos suspensos, água com solventes, óleo, pigmentos com metais pesados, fosfatos

### **6.3.27 Vidreira de Moçambique**

A Vidreira de Moçambique SARL situa-se na Av. das Indústrias, foi fundada a 6 de Dezembro de 1996. Funciona com um total de 315 trabalhadores. Dedicar-se á produção de vidro de embalagem e tem uma capacidade diária de produção de cerca de 120 toneladas de vidro. A reabertura desta fábrica como cristaleira estava prevista para início de 2011 no período da entrevista encontrava-se encerrada.

Após estudo e dados adquiridos observou-se que toda área de implantação e envolvente, incluindo a Baía de Maputo é poluída por diferentes tipos de resíduos o que pode causar sérios riscos de saúde na população. Próximo a área de descarga, realiza-se pesca artesanal de mariscos como sustento de várias famílias. Havendo mistura de substâncias perigosas no escoamento de água para a Baía pela indústrias constitui uma fonte de contaminação também seres vivos existentes no Mar.

As empresas em estudo têm instalações industriais próprias construídas para o fim a que se destinam. Muitas estão em funcionamento há cerca de 30-50 anos e durante os últimos anos tem tido adaptações, quer de actualização tecnológica, quer de inclusão de medidas de prevenção na área de Higiene e Segurança, alteração na organização e adaptação aos requisitos ambientais.

## 6.4 - Triagem das empresas que produzem resíduos tóxicos

Quadro 3 – Processo de fabrico e riscos associados

Empresa	Actividade	Águas residuais	Fontes de emissões gasosas	Resíduos	Riscos associados
Bonsuíno	Empresa de Abate e transformação de Suínos.	Material em suspensão, nutrientes, matéria orgânica, cor e microorganismos	Incineradora, fornos e caldeiras	Sangue, ossos e couro, presença de chumbo (na utilização da incineradora), COV's = compostos orgânicos voláteis, responsáveis por odores desagradáveis	Poluição do solo e água,
Cimentos de Moçambique	Produção e exportação de cimento, extracção de calcário e argila.	Utilizada para arrefecimento do equipamento e reutilizada	Fornos, caldeiras	Material particulado, poeira em todo processo de fabrico	Problemas pulmonares, alergias, .Erosão,
Coca- Cola Sabco	Fábrica de refrigerantes	Matéria orgânica, nutrientes,	Caldeiras	Resíduos da mistura do xarope	Poluição de solo e água, odores intensos
*Fosforeira de Moçambique	Produção de palitos de fósforo.	Água de contacto com a matéria prima,	Fornos, óxido de nitrogénio, CO2 emitidos pelos filtros	Enxofre,	Doenças respiratórias, e cardiovasculares já existentes. Pessoas com asma, doenças crónicas de coração e pulmão são mais sensíveis ao SO <sub>2</sub> .
Fasol saborel	Refinaria de óleo vegetal e Produção de sabão.	Mistura de resíduos de sabão e óleo são drenadas para o mar, Matéria orgânica, nutriente, material em suspensão, e graxas	Fornos, caldeiras	Detergente, óleo, soda cáustica	Contaminação da água, toxicidade do solo, consequentemente das plantas.
*Fibreglass	Fábrica que se dedica à produção de espumas plásticas de poliuretano, destinadas a colchões, estofaria, isolamentos, etc, fibra de vidro	Águas com partículas do processo de fabrico	Fornos	Arsénio, zinco, partículas, resíduos da fibra de vidro	Cancro, alergias, irritação na pele, vista

Empresa	Actividade	Águas residuais	Fontes de emissões gasosas	Resíduos	Riscos associados
**MATOLA GÁS COMPANY E PETROLINE	Armazenamento de combustíveis e lubrificantes.	Efluentes da indústria com metais pesados	Tanques de armazenamento	Dióxido de Nitrogénio, Dióxido de enxofre, gases, vapores	Asma, bronquite, infeções respiratórias, Incendios, toxicidade
*MOZAL – FÁBRICA DE ALUMINIOS	Produz lingotes de alumínio	Metais pesados, cianetos, acidez, material em suspensão e dissolvido	Fornos, caldeiras, filtros	Alumina em pó durante a descarga no Porto e durante a produção de lingotes, flúor, metais pesados, cianeto	Tóxico para peixe e mariscos e plantas marinhas. Doença de Alzheimer, alterações de comportamento, cancro, doenças pulmonares, fluorose
MARICLÓ Lda.	Armazenagem e venda de sumos (Tutti fruit).	Matéria orgânica, material em suspensão, nutrientes	Termoelétrica	Sem informação	Pode haver contaminação pelo facto desta fábrica encontrar-se num local onde ainda existem resíduos de baterias e outro material potencialmente tóxico
**PETROM OC	Refinação, armazenamento de petróleo bruto e derivados	Efluentes da indústria podem provocar asfixia nos animais e impedir a fotossíntese nas plantas	Fornos, caldeiras	Resíduos de óleo, massa e combustível, Dióxido de enxofre	Contaminação do solo e água, doenças respiratórias, cardiovasculares, asma, incêndio, toxicidade, cancro
POLIPLÁSTICOS	Fabricante e fornecedora de tubos	Utilizada para arrefecimento do equipamento e reutilizada	Caldeiras	Dioxina, furano	Rupturas hormonais, alterações genéticas, imunológicas, cancro
PARMALAT	Fábrica de produtos lácteos e sumos de frutas.	Turva e com mistura de produtos tóxicos do pré tratamento	Caldeiras	Água residual com produtos tóxicos	Contaminação da água, peixe e outros mariscos (pode ocorrer morte de peixes)
*PINTEX	Fábrica de tintas, colas, vernizes e produtos afins.	Água com presença de tintas, e metais pesados chumbo, cromo, cobre, zinco	Emissão de Compostos voláteis durante o processo de fabrico	Lamas resultantes de resíduos líquidos e de solventes, poeiras de pesagem de matéria-prima, resíduos de filtração, óleos usados	Lesão renal e cerebral, asma. A nível de solo o chumbo altera o pH dos solos, cancro
QUIMICA GERAL	Produz fertilizantes.	Misturados com a água residual presença de Fósforo, flúor nitrogénio, arsénio	Emissão de CO2 e outros compostos tóxicos no processo de fabrico	Resíduos de Agrotóxicos, DDT, fungicidas, herbicidas, insecticidas, arsénio	Intoxicação, Cancro, problemas neurológicos, leucemia, infertilidade, contaminação de solo, água, ar, plantas

Empresa	Actividade	Águas residuais	Fontes de emissões gasosas	Resíduos	Riscos associados
*ROBBIAL AC	Fábrica de tintas	Material em suspensão, Água com presença de tintas, e metais pesados	Emissão de Compostos voláteis durante o processo de fabrico	Lamas resultantes de resíduos líquidos e de solventes, poeiras de pesagem de matéria-prima, resíduos de filtração, óleos usados	Lesão renal e cerebral, asma
SOCIMOL	Produção de farinha e semente de trigo.	Contendo resíduos de produção	Filtros	Pó da moagem de farinha	Problemas respiratórios
*TUDOR	Produção de baterias e pilhas secas	A água era turva e não se fazia nenhum pré tratamento e era escoada para o mar	Emitia quando funcionava	Cádmio, chumbo, níquel, lítio, mercúrio	Lesão nos rins, cancro dos pulmões e próstata, Náusea, vômito e diarreia, Pneumonite Contaminação do meio natural, Dores abdominais Gengivite, salivação e diarreia, Dermatite Elevação da pressão arterial, Lesões cerebrais e neurológica, Convulsões
TEXLOM	Fábrica de tecidos em algodão.	Água com resíduos de corantes, Ácido e álcalis, cor, material em suspensão, presença de H2S e fosfato	Presença de Gás sulfídrico H2S	Partículas difusas, fibras vegetais e orgânicas	Problemas pulmonares, asma, alergia, bronquites, H2S gás muito tóxico irritante dos olhos, pele, mucosas e do aparelho respiratório.
TRANSPORTE CASSAMO	Transportador com frota de camiões.	Água com mistura de derivados de petróleo	Automóvel, equipamento de manutenção	Óleos, massas de carro no Parque	Contaminação do solo
*TINTAS CIN	Produz e comercializa tintas e produtos relacionados a pinturas.	Material em suspensão, Água com presença de tintas, e metais pesados, solventes, Chumbo, crómio, zinco	Emissão de Compostos voláteis durante o processo de fabrico	Lamas resultantes de resíduos líquidos e de solventes, poeiras de pesagem de matéria-prima, resíduos de filtração, óleos usados	Lesão renal e cerebral, asma, Paralisia, dores abdominais, Disfunção renal, Anemia, Problemas pulmonares, Paralisia, Encefalopatia

## 7. Discussão

No decorrer do processo de colheita de dados, verificaram-se algumas limitações referentes a obtenção de dados incompletos, como falta de interesse e colaboração por parte das empresas, ausência de estudos publicados sobre este tema em Moçambique também constituiu uma limitação. Outra limitação foi a dificuldade de localização e acesso das empresas, pois muitas empresas, mudaram de ramo ou de local, mas o endereço e o nome mantêm-se como é o caso da ex Tudor, que está sendo usado apenas como aluguer de escritórios e fábricas.

No meu entender a colheita de dados constitui uma limitação à análise e interpretação dos resultados obtidos, uma vez que houve omissão de dados o que dificulta a uma informação precisa da gestão de resíduos no PIM.

As pessoas contactadas demonstravam um certo receio no fornecimento de dados. Algumas empresas recebiam e prometiam ligar, ou enviar os dados. Quando lá voltava ou ligava, a resposta era que o chefe estava ocupado ou passavam o questionário para uma secção que depois ninguém sabia onde se encontrava, este caso aconteceu com a Machava Socimol e Fiberglass. Após entregar o questionário a Mozal (empresa de Alumínios), retornei a empresa três vezes e prometeram receber-me, mas coincidiu num período que o MICOA havia autorizado e Mozal a emissão directa de gases para atmosfera sem filtros, e como consequência houveram muitas manifestações.

Esta atitude demonstrada pelos representantes e funcionários no PIM, uma certa insegurança em fornecer informações referentes a gestão de resíduos tóxicos nas empresas. Os dados obtidos embora reduzidos retratam características gerais na gestão dos resíduos. Assim sendo julgo pertinente desenvolver esforços no sentido de realizar um estudo pormenorizado e com peritos na área do meio ambiente e especialistas em Saúde Pública de forma a realizar uma pesquisa integrada para obtenção de resultados precisos incluindo testes laboratoriais do ar, solo e água.

## 7.1 - Constrangimentos

Dificuldades na recolha de informações devido a:

- Recusa de fornecimento de dados
- Difícil localização das empresas, por mudança de nome ou de actividades.
- Barreiras burocráticas
- Fornecimento de dados incompletos
- Indiferença ao estudo apresentado

Que conduziram a deficiente identificação dos riscos inicialmente considerados, condicionando a abrangência do trabalho.

## 7.2 – Soluções

Para um melhor controlo na gestão dos resíduos é necessário adoptar medidas de preservação tais como:

Obter uma caracterização exacta da realidade existente no PIM, com a caracterização quantitativa e qualitativa dos poluentes existentes e emitidos e sua potencial interacção com o ambiente e a saúde das populações expostas.

- Promoção de energias alternativas, não poluentes;
- Utilização de tecnologias “limpas”.
- Promoção da reciclagem;
- Reutilização de produtos;
- Redução na utilização de determinados produtos mais poluentes e sua substituição;
- Adopção de práticas sustentáveis para prevenção de poluição por resíduos.
- Redução das emissões de dióxido de carbono para a atmosfera.
- Minimização e tratamento de emissões gasosas
- Fazer um estudo pormenorizado no PIM.

## **CONCLUSÃO**

Com este trabalho pretende-se dar a conhecer a situação real sobre a gestão real dos resíduos tóxicos no PIM, contribuindo para uma futura minimização de produção dos resíduos perigosos e dos riscos decorrentes, que permita a atenuação dos efeitos e actos que prejudiquem a saúde da população, e aponte para o recurso a novas tecnologias sustentáveis.

Seria necessário rever as políticas praticadas no país, referentes ao meio ambiente de forma que sejam abrangentes e que se cumpram integralmente as leis existentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amaral D. F (2003). *O desafio da água do séc. XXI, entre o conflito e a cooperação*. Lisboa 1ª Edição. Pag.27
2. AMBIENTE, C. (2008 ). *Gestão e tratamento de resíduos*. Portugal/Coimbra: Edições Almedina .
3. A Matola Primeiro Fórum Empresarial consulta 17 de Junho de 2011.  
Disponível em: <http://noticias.sapo.mz/info/artigo/1094171.htm>
4. Indicadores de Saúde Ambiental ( de 2007). disponível em:[http://www.disasterinfo.net/lideres/portugues/brasil\\_07/apresentacoes/is\\_ambiental.pdf](http://www.disasterinfo.net/lideres/portugues/brasil_07/apresentacoes/is_ambiental.pdf). consulta em 4 de Agosto de 2011, de Brasilia 2007
5. John M.(1995) Um dicionário de epidemiologia 2ª edição Last Oxford university press 1988 – editor – Departamento de estudos e planeamento da saúde – Lisboa 1995).
6. Kraemer, M. E. P, 2011 Como quantificar e contabilizar os resíduos industriais(s.d) , disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos/quantificar-residuos/quantificar-residuos.shtml>
7. Lança, I.(2010), *Alterações climáticas – Impactes na Saúde*, Congresso Internacional de Saúde Ambiental [CISA], Coimbra, acesso em: 12 de Fevereiro de 2011
8. Leite, José Carlos. (30 de Maio de 2011). *Metais Pesados*. consulta em 21 de Agosto de 2011, de [http://pt.scribd.com/jos%C3%A9\\_leite\\_51/info](http://pt.scribd.com/jos%C3%A9_leite_51/info).
9. LERIPIO, A.A. *Gerenciamento de resíduos*.  
<http://www.eps.ufsc.br/~lgqa/Coferecidos.html> dez.2004

10. *Lixo e reciclagem*, (9 de Fevereiro de 2009). Consulta em 21 de Agosto de 2011

Disponível em; <http://milenalopesborba.blogspot.com/2009/02/lixo-e-reciclagem.html>

11. Matola Gás Company disponível em:

[http://www.mgc.co.mz/mgc\\_matola\\_gas\\_company.htm](http://www.mgc.co.mz/mgc_matola_gas_company.htm) consulta em 15 de Agosto de 2011

12. Moçambique, *Ministério do Ambiente, do ordenamento do território e do desenvolvimento Regional*, publicado em Diário da República 1ª Série nº 117 – 5 de Setembro de 2006.

13. Moçambique, Boletim da República Publicação oficial da República de (1995). / Série nº 49. Maputo: [http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs\\_gov/fold\\_politicas/outrasPol/politica\\_ambiente.pdf](http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/fold_politicas/outrasPol/politica_ambiente.pdf)

14. Moçambique, Estratégia para melhoria do ambiente de negócios Ministério da Indústria e Comércio – Gabinete de apoio ao Sector Privado, disponível em: [http://www.clubofmozambique.com/solutions1/solutions/business/business\\_climate/mic\\_meioambiente.pdf](http://www.clubofmozambique.com/solutions1/solutions/business/business_climate/mic_meioambiente.pdf)

15. Moçambique, Conselho de Ministros Suplemento do Boletim da República. Decreto Lei nº 13/2006 de 15 de Junho de 2006 1ª série nº 24 Disponível em: [www.legisambiente.gov.mz](http://www.legisambiente.gov.mz) , pp. 1-2.

16. Moçambique, Boletim informativo da Livangingo (2006) Edição 8, de Junho de 2006 disponível em: <http://www.livangingo.org.mz/bi/p/bi01.pdf> consulta em 28 de Julho 2011

17. OKADA M, *A (2002) força do solo*. In; Alicerce do Paraíso, v5 São Paulo, Fundação Mokiti Okada (MOA), p11-40

18. Partidário, M.R. & J. Jesus (1999) *Avaliação do Impacte Ambiental* CEPGA FCT-UNL Lisboa 1ª Edição.
19. Perfil da cidade da Matola consulta em 2010 Disponível em:  
[http://www.iid.org.mz/iucn/html/matola\\_perfil\\_da\\_cidade.HTM](http://www.iid.org.mz/iucn/html/matola_perfil_da_cidade.HTM)
20. PEREIRA, M. G. ( 1995 ). *Epidemiologia Teoria e Prática*. Rio de Janeiro, Brasil: Editora Guanabara Koogan.
21. Petromoc – Apresentação Institucional. Disponível em:  
<http://www.dotcom.co.mz/projectos/petromoc/index.php/a-petromoc>  
consulta em 15 de Agosto 2011
22. PICHAT, P. ( 1998). *A Gestão dos resíduos*. - Instituto Piaget, p 12-20 Lisboa.
23. Pinusletter 2010 Disponível em:  
[http://www.celso-foelkel.com.br/pinus\\_24.html#dois](http://www.celso-foelkel.com.br/pinus_24.html#dois)
24. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE – Instrumental normalizado para la identificación y quantificación de liberaciones de Dioxinas e Furanos, 2 edição, Febrero de 2005, Ginebra Suiza: PNUMA produtos químicos.
25. *Resíduos Industriais e a Questão Ambiental* consulta em 15 de Abril 2001 Disponível em;  
[http://ww.aedb.br/seget/artigos05/5\\_Residuos%20industriais%20e%20a%20questao%20ambiental.pdf](http://ww.aedb.br/seget/artigos05/5_Residuos%20industriais%20e%20a%20questao%20ambiental.pdf)
26. Relatório do Projecto de Prevenção & eliminação de Pesticidas Obsoletos em Moçambique -Fasell- (2006) Boletim Informativo de Setembro de 2006 Livangingo 9ª Edição Disponível em:  
<http://www.livangingo.org.mz/bi/p/bi02.pdf>, consulta em 18 de Junho de 2011.

27.Santi, A.M.M. & A.O.S Filho, II Encontro Nacional de Pós-Graduação e pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS.

Campinas, 26 a 29 de Maio de 2004. *Disponível em:*  
[http://www.fem.unicamp.br/~seva/anppas04\\_SantiSeva\\_cimento\\_RMBH.pdf](http://www.fem.unicamp.br/~seva/anppas04_SantiSeva_cimento_RMBH.pdf)  
*f. consulta em 14 de Agosto de 2011*

28.Tabela de conteúdo disponível em:  
[http://www.convambientais.gov.mz/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=17](http://www.convambientais.gov.mz/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=17) consulta em 20/08/2011

29.Teixeira, C. A. De Moura (2006), *Gestão de resíduos – Estruturação de Modelos de Gestão de Resíduos Urbanos Biodegradáveis*, Vila Real: UTAD, ( Série didáctica Ciências aplicadas 294)

30. Villard, Juliana Wotzasek Ruli, *Indicadores de Saúde Ambiental*, 2007  
Disponível em:  
[http://www.disasterinfo.net/lideres/portugues/brasil\\_07/apresentacoes/isambiental.pdf](http://www.disasterinfo.net/lideres/portugues/brasil_07/apresentacoes/isambiental.pdf). Obtido a 4 de Abril de 2011

## ANEXOS

### Solicitação de entrevista

À: Empresa

Data:

De:

Assunto: Solicitação de informação de actividades da empresa

Prezado(a) Senhores ( nome do sector)-----

Sou estudante de Mestrado em Saúde Pública na Universidade de Coimbra – Portugal

Objectivo do estudo

Avaliar os factores de risco que podem ter impactos negativos ambientais na zona industrial da Matola

Estou cursando actualmente o segundo ano lectivo de Mestrado em Saúde Pública na Universidade de Coimbra – Portugal e venho solicita-los para a possibilidade de obter informações sobre as vossas actividades, e apoio para realização de trabalho de tese sobre, “Estimativa de riscos decorrentes de resíduos tóxicos no parque industrial da Matola, Maputo Moçambique”. E para realização deste trabalho necessito de vossa colaboração e informação sobre:

Características da actividade industrial da vossa empresa, todos os dados possíveis referentes a;

- Matérias-primas. (Caracterização Qualitativa e quantitativa), produtos acabados.
- Processo de fabrico e resíduos produzidos (Caracterização Qualitativa e quantitativa)
- Forma e local actual de armazenagem dos produtos,
- Destino final dos produtos.
- Informações sobre águas residuais (Caracterização Qualitativa e quantitativa),
- Destino final das águas residuais.
- Mencionar emissões gasosas, caso haja.
- Tipo de combustível utilizado

E por último peço vossa autorização para visitar a empresa.

Atenciosamente.

Dália Maria Felizardo David Sumalgy

---

Caso aceitem, seguem meus dados para contacto:  
CEL - 824447240 Moçambique 911783468 e 935175151 Portugal  
daliadavid@hotmail.com

## Legislação Moçambicana sobre o meio ambiente

<b>Diploma</b>	<b>Assunto</b>
<b>Decreto nº 20/97</b>	<b>Lei do Ambiente</b>
<b>Decreto nº 13/2006</b>	<b>Gestão de resíduos no território Nacional</b>
<b>Resolução nº 5/95</b>	<b>Política Nacional do ambiente</b>
<b>Outros documentos</b>	
<a href="http://www.clubofmozambique.com/solutions1/solutions/business/business/business_Climate/mic_meioambiente.pdf">www.clubofmozambique.com/solutions1/solutions/business/business/business_Climate/mic_meioambiente.pdf</a>	<b>Estratégia para melhoria do ambiente de negócios</b>

<b>Lista de figuras</b>	<b>páginas</b>
Figura 1: Mapa da cidade da Matola	3
Figura 2: Mapa da Lixeira de Mavoco	10
Figura 3: Identificação e caracterização do PIM	17
Figura 4: Caracterização das actividades	20
Figura 5: Triagem das empresas que produzem resíduos tóxicos	51
Figura 6: Fábrica de cimentos em anexo	70
Figura 7: Fábrica Ex Tudor	71
Figura 8: Mozal em anexo	72
Figura 9: Lixeira da Cidade da Matola em anexo	73

## **Glossário**

**Águas residuais industriais:** Todas as águas residuais provenientes de instalações utilizadas para todo o tipo de comércio ou indústria que não sejam de origem doméstica ou de escoamento pluvial.

**Antrópico** - Resultante basicamente da ação do homem (diz-se de solo, erosão, paisagem, vegetação etc).

**Análise da situação** – estudo de uma situação que pode ser melhorada, ou requer melhoria. Inicia se com uma definição do problema e com a medição ou estimativa da sua magnitude, gravidade ou causa (s) e impactos comunitários, seguida pela apreciação das interações entre o sistema e o ambiente que o rodeia e, finalmente, pela avaliação do desempenho e resultados do sistema.

**Análise do sistema** – Este termo tem sido utilizada em três significados diferentes:

1-O exame do estudo dos vários elementos de um sistema com vista a determinar se a solução proposta para a resolução de um problema se ajusta, ou não, a esse sistema e ainda, e na afirmativa, se tal solução permite uma melhoria geral do sistema.

2- Análise de uma actividade com o fim de determinar precisamente o que é requerido do sistema, qual a forma por que isso melhor pode ser realizado e de que maneira o computador pode ser utilizado.

3- A análise de sistemas diz respeito a qualquer análise formal com a finalidade de: sugerir um curso de acção por intermédio de um exame sistemático dos objectivos custos eficácia riscos de politicas ou estratégias alternativas e de delinear componentes adicionais ou alternativos se os existentes não forem considerados suficientemente apropriados. Trata se de uma abordagem ou de uma maneira de apreciar problemas complexos escolhas num clima (cenário) de incerteza; não se trata ainda de um verdadeiro método.

**Avaliação do Impacto Ambiental:** é um instrumento de gestão ambiental preventiva e consiste na identificação e análise prévia, qualitativa e

quantitativa, dos efeitos ambientais benéficos e perniciosos de uma actividade proposta.

**Biogás** - O biogás é um gás resultante da fermentação dos resíduos orgânicos. É composto por uma mistura de gás metano e dióxido de carbono. Este gás forma-se nas camadas de resíduos e além de poluente, é inflamável ou mesmo explosivo, logo deve ser retirado do aterro sanitário e devidamente tratado, podendo a sua queima, servir para a produção de energia.

**Borras** – Parte sólida em suspensão num líquido e que assenta quando este está em repouso.

**Britagem** – A britagem é o processo primário de cominuição (redução de tamanho). O número de estágios de britagem depende do tamanho da alimentação e da qualidade do produto final. O controle da granulometria e formato da brita passa a ficar mais preciso de acordo com a etapa secundária, terciária e quaternária (fabricação de areia). A britagem móvel permite maior flexibilidade e reduz o transporte nas operações de pedreiras.

**Bunker** - para designar certos tipos de casamatas. **Casamata** é uma instalação fortificada fechada e abobadada, independente ou integrada numa fortificação maior, à prova dos projecteis inimigos.

**Biodiversidade:** é a variedade e variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens incluindo, entre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, assim como os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e de ecossistemas.

**Cinzas voláteis:** Resíduos das indústrias de incineração abrangendo nomeadamente os resíduos da libertação de poeiras e os de neutralização dos fumos.

**Chuva ácida** – Os combustíveis derivados do petróleo, como a gasolina e o óleo diesel, contêm impurezas de enxofre. Na queima desses combustíveis,

além da liberação do gás carbônico e do vapor de água, há a liberação de um gás de enxofre, como consequência da presença de enxofre nesses combustíveis. Esse gás é o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), que se combina com o oxigênio do ar atmosférico produzindo uma outra substância chamada trióxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ). Essa substância se combina com a água da chuva e produz um ácido que é o ácido sulfúrico.

Por outro lado, o ar atmosférico é formado de oxigênio, nitrogênio e outros gases. Na combustão da gasolina e óleo diesel a partir do oxigênio do ar, ocorre também a combustão do nitrogênio, produzindo um gás que é o monóxido de nitrogênio (NO), esse combina-se com o oxigênio do ar, formando um outro gás que é o dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ). O dióxido de nitrogênio se combina com a água da chuva formando dois ácidos, o ácido nítrico e o ácido nítrico. Esses dois ácidos e o ácido sulfúrico são responsáveis pelo fenômeno conhecido como Chuva Ácida.

**Demanda Bioquímica de oxigênio (DBO):** é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica biodegradável presente na água.

**Degradação do Ambiente:** é a alteração adversa das características do ambiente e inclui, entre outras, a poluição, a desertificação, a erosão e o desflorestando.

**Desaerador** - são projectados para diminuição do teor de Oxigênio do produto sem perda dos aromas do mesmo. A função de um desaerador é remover gases não condensáveis (oxigênio e dióxido de carbono livre) da água

**Extrusão** é um processo de produção de componentes mecânicos de forma semi-contínua onde o material é forçado através de uma matriz adquirindo assim a forma pré determinada pelo projectista da peça.

**Desmagnetização** - A desmagnetização consiste na passagem de um material ferromagnético para um estado de magnetização nula.

**Ecossistema:** é um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microorganismos e o seu ambiente não vivo, que interagem como uma unidade funcional.

**Efeito estufa** – É um processo que ocorre, quando uma parte da radiação solar é reflectida pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera. O efeito estufa é uma das consequências do acúmulo, na atmosfera, de alguns gases como o gás carbónico, óxidos de nitrogénio, gás metano e outros.

**Estanques** - Que não deixa passar água, impermeável.

**Estopas** – parte grossa que ficado linho quando é assedado.

**Estuário** é a parte de um rio que se encontra em contacto com o mar. Por esta razão, um estuário sofre a influência das marés e possui tipicamente água salobra.

**Extrudir** é forçar a passagem de um material através de um orifício. Na indústria em geral, a **extrusão** de um material é usada para dar forma a ele e conferir determinadas características. Nas indústrias metalúrgicas ou automobilísticas, a extrusão é um processo de conformação mecânica (ou conformação plástica) de materiais plásticos ou metálicos, assim como a trefilação, laminação ou estampagem (terminologias usadas para metais). Podem ser extrudidas peças longas com a secção transversal no formato que se desejar e, posteriormente, seccioná-las de modo a produzir diversas peças com a mesma secção transversal de uma só vez.

**Factor de risco** – qualquer aspecto ou comportamento individual ou do “estilo de vida”, de uma exposição ambiental ou de uma característica herdada que com base em resultados de estudos epidemiológicos sabe-se estar associado com a ocorrência de uma ou mais doenças, ou outras condições de saúde – e que portanto se julga importante dever evitar (ou pelo menos reduzir e controlar).

**Impacte Ambiental:** é qualquer mudança do ambiente para melhor ou para pior, especialmente com efeitos no ar, na terra, na água e na saúde das pessoas, resultante de actividades humanas.

**Flotação** - é um método de separação de misturas. Trata-se de uma técnica de separação muito usada na indústria de minerais, na remoção de tinta de papel e no tratamento de esgoto, entre outras utilizações. Em resumo, a flotação é um processo de separação de sólido-líquido, que anexa o sólido à superfície de bolhas de gás fazendo com que ele se separe do líquido.

**Incineradores** reduzem o lixo a cinzas.

**Lixiviado:** São águas extremamente poluentes, que se formam da decomposição dos resíduos. Também a água das chuvas, ao passar pelas camadas de resíduos, ajudam à produção dos lixiviados. Estes líquidos, tem que ser devidamente tratados, antes de poderem ser lançados para o meio hídrico.

**Lençol freático** (do grego *phréar* + *atos*, significa "reservatório de água", "cisterna") é o nome dado a superfície que delimita a zona de saturação da zona arenosa, abaixo da qual a água subterrânea preenche todos os espaços porosos e permeáveis das rochas ou dos solos ou ainda de ambos ao mesmo tempo.

**Marga** é um tipo de calcário contendo 35 a 60% de argila. Pode ser empregada na

**Moldagem Rotacional ou Fundição rotacional** o processo dá se por meio do aquecimento de materiais polimericos no qual a fusão e a transformação de uma determinada peça acontecem pela acção conjunta de temperatura e rotação – do ponto de vista processual não há limites quanto às dimensões dessas peças. **Poluição atmosférica (ou do ar)**, refere-se às alterações da atmosfera susceptíveis de causar impacto a nível mundial ou de saúde humana, através da contaminação por gases, partículas sólidas, líquidas em suspensão, material biológico ou energia.

**Resíduos Perigosos:** são substâncias ou objectos que se eliminam, que se tem a intenção de eliminar, ou que se é obrigado por lei a eliminar e que contêm características de risco por serem inflamáveis, explosivos, corrosivos, tóxicos, infecciosos ou radioactivos, ou por apresentarem qualquer outra característica que constitua perigo para a vida ou saúde do homem e de outros seres vivos e para a qualidade do ambiente.

**Resíduos industriais:** Os resíduos industriais diferenciam-se dos resíduos domésticos (urbanos) pela maior variação de composição e pelas quantidades produzidas. Diferenciam-se também pela grande variação do seu carácter tóxico em função do tipo de actividade. A poluição do ambiente pelas indústrias é variável, podem ser designados por resíduos estáveis, especiais (tóxicos) e industriais banais (proveniente da indústria não tendo carácter tóxico).

**Risco** - Probabilidade da ocorrência de um acontecimento. Por exemplo, da doença ou falecimento de um indivíduo, no decurso de um dado tempo, ou idade, desfavorável a vida da população ou indivíduo.

É uma probabilidade estatística de ocorrência de um determinado acontecimento, habitualmente indesejável. O risco embora não sendo sinónimo de perigo, está intimamente ligado a este.

**Umectante** – Substância que promove a retenção de umidade, como, por exemplo, glicerina, vários glicóis, sorbitol.

## Fotos

Foto nº1 Fábrica de Cimentos em funcionamento



Fonte: Própria

Foto nº 2 - Ex Tudor



Fonte: Própria

Foto nº 3



Fonte: própria

As fotos nº 2 e 3 retratam alguns compartimentos da empresa que estão sendo utilizados como armazéns de máquinas que são retiradas de outros locais para se alugar o espaço.

Foto nº4 –Mozal Fábrica de Alumínios



Fonte: Própria

Foto nº5



Fonte:própria

A foto nº5 mostram a lixeira da Cidade da Matola, ao lado de curso de água, que constitui uma fonte de poluição do solo e da água, e a foto nº6 com presenças de pessoas, apanhando lixo.

Foto nº 6



Fonte: Própria