



**UNIVERSIDADE DE COIMBRA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**Departamento de Ciências da Terra**

# **AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DO LOBITO-ANGOLA**

Alberto Artur Katumua

**MESTRADO EM GEOCIÊNCIAS – RAMO DE AMBIENTE E ORDENAMENTO**

**Julho, 2016**





**UNIVERSIDADE DE COIMBRA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**Departamento de Ciências da Terra**

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
URBANOS NA CIDADE DO LOBITO-ANGOLA**

Alberto Artur Katumua

**MESTRADO EM GEOCIÊNCIAS – RAMO DE AMBIENTE E ORDENAMENTO**

Orientação Científica

Prof. Doutor Fernando Gaspar Pita, FCTUC

Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Maria Castilho, FCTUC

**Coimbra, 2016**

## **DEDICATÓRIA**

Faço as minhas opções consoante as minhas capacidades humanas como: inteligência, vontade e sacrifício, só o criador sabe o quanto foi difícil a realização desta obra. Mas alegra-me com o início desta longa caminhada na esperança de que esta obra traga benefícios a sociedade e em particular ao município do Lobito.

Por isso dedico este trabalho a todos os munícipes, em especial aos meus familiares e amigos, colegas de Geociências 2013/2015 e aos queridos incansáveis professores do curso.

## **RESUMO**

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) em Angola constituem uma das principais preocupações ambientais das autoridades locais. O sistema de gestão dos resíduos sólidos em Angola caracteriza-se quase exclusivamente pela sua recolha e transporte para lixeiras, realizado pelas empresas AmbiÁfrica e Envirobac, sob a supervisão da Administração Local, mas nem todas as áreas periféricas de Lobito beneficiam de sistemas de deposição e gestão dos resíduos.

Este estudo tem como objetivo caracterizar o sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Lobito. Analisar as práticas atuais do sistema de descarte dos resíduos, sistema de recolha, transporte e deposição final dos resíduos. Pretende-se também avaliar o conhecimento da população em relação ao tema da gestão de resíduos, a sua satisfação com o atual sistema de gestão e a sua disposição em aceitar e colaborar com novas ferramentas de gestão.

A questão em análise (a gestão de RSU no Lobito) é de certa maneira complexa em função de alguns aspetos intervenientes e para tal realizaram-se entrevistas da população e foram feitos inquéritos por questionário a 102 moradores nas duas zonas da cidade, de ambos os sexos, sem esquecer as observações diretas e imagens fotográficas das zonas em estudo no documento.

Os resultados obtidos junto dos inquiridos revela que a grande maioria deposita o lixo cada 3 dias, em contentores privados que se situam a menos de 50 m da sua residência, demorando no trajeto menos de 20 minutos. Apenas existe separação de resíduos em 2% dos casos, sendo o destino preferencial dos resíduos separados a alimentação de animais e a reutilização de embalagens. A queima de lixo é praticada em 45% dos casos, sendo realizada em terrenos baldios.

As observações de campo e os resultados dos indicadores angolanos sobre o destino dos resíduos (INE, 2014) não corroboram estas conclusões. Atendendo ao rácio de habitantes por contentor, para uma cidade com a dimensão da cidade do Lobito, e à quantidade de resíduos observados no chão, ao longo das estradas e junto aos mercados não parece credível que a deposição de RSU se faça quase exclusivamente em contentores.

**Palavras-chave:** Lobito, resíduos sólidos urbanos, aterros sanitários, lixeiras.

## **ABSTRACT**

The management of municipal solid waste in Angola is a major concern for the authorities. The solid waste management system in the municipality of Lobito, Benguela province, is characterized only by the collection, transport and deposition of trash in the usual dump, located north of Lobito.

The collection of containers and the cleaning system is accomplished by the companies AmbiÁfrica and Envirobac under the supervision of Local Government, however not all the peripheral areas benefit from the deposition system and waste management. Contrary to the landfill, dumps are potential sources of environmental problems and may have impacts on the soil and groundwater.

The issue under examination (RSU-Lobito management) is a complex one. So, a survey was made by questionnaire to 102 residents of both genders, in the urban and peripheral areas of Lobito, without forgetting the direct observation, and the analysis of photographic images of the studied areas.

The results obtained from the respondents revealed that most of them deposit the trash every 3 days, in private containers that are located less than 50 meters from their residence, taking the path less than 20 minutes. There is only waste separation in 2% of cases, the preferred destination of the separated waste is animal feed and reuse of packaging.

Garbage burning is practiced in 45% of cases being held in wastelands.

Field observations and the results of the Angolan indicators on the disposal of waste (INE, 2014) do not support these conclusions. Given the ratio of inhabitants per container for a city with the size of the city of Lobito and the amount of residues observed on the ground, along the roads and around the markets it does not seem credible that the deposition of MSW is done almost exclusively in containers.

**Key words:** Lobito, municipal solid waste, landfills, dumps.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradecer a Deus pelo especial dom da vida e pela força que me cedeu.

À direção da U.P.R.A – Lubango e da Faculdade de Ciências e Tecnologia DCTUC, pela iniciativa do convénio em que acabamos por ser os principais beneficiários do ponto de vista científico e académico.

Aos meus orientadores científicos, Doutor Fernando G. Pita e a Doutora Ana M. Castilho, pelo esforço desenvolvido e pela dedicação ao trabalho, o meu muito obrigado, nada seria possível sem o vosso apoio.

À Administração Municipal do Lobito na pessoa da senhora Carolina Cerqueira, a chefe do Departamento de RSEV e a empresa AmbiÁfrica na pessoa do senhor Engº Jaime Pires Pinho pela cedência amigável do aval para a realização do estudo.

A todos os meus professores do mestrado em geociências de 2013 – 2015, pela humildade, paciência e coragem na prestação da nobre tarefa de ensinar. São a minha fonte de inspiração na vida profissional.

A todos meus colegas do mestrado 2013/2015, amigos e amigas e irmãos pela interação e convivência em especial, Baciano Cativa, Fernando Paulo C. José, Cesário Segunda.

À minha família, esposa, Mariana Domingos Adivino (filhos) pela compreensão e paciência dos momentos que ficaram longe da minha convivência.

# Índice

1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1. Enquadramento da dissertação.....	10
1.2. Relevância do tema .....	11
1.3. Objetivos .....	12
1.4. Metodologia .....	13
1.4.1. Inquérito .....	13
1.5. Organização da dissertação.....	14
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	18
2.1. Enquadramento geográfico e administrativo .....	18
2.2. Caracterização socioeconómica.....	19
2.2.1. Composição populacional .....	20
2.2.2. Caracterização dos agregados familiares e das habitações .....	23
3. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	26
3.1. Problemática dos resíduos .....	26
3.2. Tipos de resíduos .....	28
3.3. Metodologia de gestão dos resíduos sólidos urbanos .....	31
3.3.1. Redução e reutilização.....	32
3.3.2. Reciclagem .....	32
3.3.3. Compostagem (Digestão aeróbia) .....	33
3.3.4. Biometanização (Digestão anaeróbia).....	34
3.3.5. Combustível derivado de resíduos.....	35
3.3.6. Incineração.....	35
3.3.7. Aterro sanitário.....	36
4. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DO LOBITO (Angola).....	38
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS INQUÉRITOS.....	49
5.1. Caracterização da amostra em termos de indivíduos e habitações .....	49
5.2. Perceção dos inquiridos relativamente à gestão dos RSU efetuada na cidade de Lobito52	
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	56
BIBLIOGRAFIA .....	59

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - População com 18 ou mais anos, segundo o nível de escolaridade concluído até 2014 (INE, 2016).....	23
Tabela 2 - Lista Europeia de Resíduos (LER).....	30
Tabela 3 - Local de descarte dos resíduos pelas pessoas (%) (INE,2016) .....	40
Tabela 4 - Composição dos resíduos em Luanda e em Portugal (%)......	48
Tabela 5 - Caracterização da amostra, em termos de indivíduos, agregados e habitações .	50
Tabela 6 - Número de residentes por agregado familiar .....	52
Tabela 7 - Percepção dos inquiridos sobre a gestão dos RSU em Lobito (2 páginas) .....	53

## Índice de Figuras

Figura 1 - Questionário utilizado no inquérito (últimas 3 paginas).....	17
Figura 2 - Localização geográfica do Lobito (Benguela - Angola) (adaptado de Google Maps, 2016).....	18
Figura 3 - População total residente em Angola, por área de residência e faixa etária (INE, 2016).....	21
Figura 4 - População residente em Angola em maio de 2014, por faixa etária, segundo dados do INE (2016). ....	21
Figura 5 - Distribuição da população angolana por faixa etária e género, segundo dados de INE (2016).....	22
Figura 6 - Contentores e barcas usados para a deposição de RSU.....	42
Figura 7 - Resíduos depositados no chão junto ao mercado na zona suburbana.....	43
Figura 8 - Resíduos depositados no chão na zona urbana. ....	43
Figura 9 - Resíduos depositados no chão na zona suburbana. ....	43
Figura 10 - Recolha dos resíduos das barcas.....	44
Figura 11 - Limpeza manual e mecânica dos espaços públicos da zona urbana. ....	44
Figura 12 - Localização da lixeira do Lobito. ....	45
Figura 13 - Célula da lixeira e máquina para enterrar resíduos.....	45
Figura 14 - Camião na balança no acesso à lixeira.....	46
Figura 15 - Imagens da lixeira do Lobito e de pessoas a catar os resíduos.....	47
Figura 16 - Distribuição da amostra por faixa etária e por género.....	49

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Enquadramento da dissertação

Desde sempre os homens usaram os recursos da terra para viver, tendo desde então produzido resíduos. Porém, durante muito tempo os resíduos não levantavam problemas significativos, porque a produção era pequena e eram apenas do tipo orgânico, sendo reciclados localmente. Os problemas com os resíduos surgiram com a fixação e aglomeração das pessoas e com o aumento da diversidade das atividades, passando-se a produzir muito mais resíduos e com características muito diferenciadas, podendo existir constituintes com alguma perigosidade. Também o crescimento populacional, o crescimento económico e o aumento dos padrões de vida das pessoas têm provocado o aumento da produção de resíduos sólidos urbanos (RSU).

Hoje os resíduos urbanos são um dos principais problemas ambientais, constituindo por isso uma das maiores preocupações dos governos e das populações. A gestão inadequada dos resíduos, a sua acumulação sem qualquer tratamento em lixeiras ou espalhados pelas ruas e terrenos, implicam prejuízos para a saúde pública e contribuem para a degradação do ambiente. De modo a minimizar os seus impactos na saúde pública e no ambiente, a correta gestão dos resíduos sólidos urbanos tem sido um dos maiores desafios das autoridades responsáveis. A correta gestão passa não apenas pela recolha e transporte dos resíduos, mas sobretudo pela prevenção na produção valorização (reciclagem) e boa deposição final.

A quantidade de resíduos produzidos e a sua composição depende de vários fatores, dos quais se salienta o grau de desenvolvimento de um país, tendo particular impacto o poder de compra das pessoas.

Também a composição dos resíduos, parâmetro importante no sistema de gestão dos resíduos, depende de vários fatores como de hábitos de vida, aspetos sociais, grau de desenvolvimento económico, variando de região para região e de país para país.

O grau de desenvolvimento dos países para além de condicionar a produção e composição de resíduos também condiciona o seu modo de gestão. Por exemplo, de um modo geral, nos países menos desenvolvidos é maior a contribuição da deposição em aterro e menor a contribuição da reciclagem na gestão dos resíduos.

Em Angola verifica-se que o crescimento desordenado das zonas suburbanas sem um plano arquitetónico ou diretor dificulta a recolha de resíduos sólidos urbanos. Em geral a rede de

esgotos é praticamente esquecida, mas a situação relativamente aos resíduos sólidos urbanos não é melhor, pois a generalidade das cidades não dispõe de um serviço adequado de recolha. Para além da recolha ser insatisfatória, também o destino final dos resíduos não é o mais correto, visto que a sua deposição final é em locais sem qualquer pré-preparação, constituindo lixeiras, causando diversos problemas como os de saúde pública, poluição dos solos, poluição das águas, do odor e do ar.

Por isso há necessidade de se adotar uma nova perspetiva conceptual e a educação ambiental das populações sobre os resíduos sólidos urbanos, e a implementação de novos métodos de gestão por parte das autoridades locais.

No Lobito, assim como na generalidade do país existem empresas que fazem a recolha de resíduos sólidos. Porém, muitos bairros foram construídos de forma desorganizada, com ruas muito estreitas, o que impede o acesso de viaturas e que impossibilitam a recolha dos resíduos e conseqüentemente, o lixo acumula-se no próprio local onde é produzido. Deste modo, existem muitos focos de lixo nestas áreas. Um outro problema resulta de muitas pessoas colocarem os resíduos em pequenas lixeiras e ainda do destino final dos resíduos serem encaminhados para a grande lixeira do Lobito, não havendo ainda aterro sanitário.

Este modo de gestão dos resíduos é comum a todo o país. Assim, o país deve esforçar-se para construir aterros sanitários e erradicar as lixeiras, havendo já alguns projetos para construção de aterros sanitários nas principais cidades.

Uma vez que a gestão dos resíduos é tão variável, variando de país para país e de região para região (sendo no entanto mais adequada em países mais desenvolvidos), pretende-se caracterizar a gestão dos resíduos na cidade do Lobito e avaliar do grau de satisfação da população sobre os serviços de gestão de resíduos. Registe-se a pouca informação disponível sobre a gestão de resíduos em Angola, sua produção e composição.

## 1.2. Relevância do tema

Os problemas causados pelos resíduos sólidos embora sejam tão velhos quanto a humanidade têm vindo a tomar proporções gigantescas nas últimas décadas. Os resíduos sólidos urbanos, acumulados sem qualquer tratamento, provocam um enorme impacto na saúde pública, assim como a degradação do meio ambiente.

O tema escolhido para este trabalho teve como base os problemas enfrentados não apenas pela cidade mas por todo o país. A má gestão dos resíduos resulta de conhecimento das

populações, falta de sensibilização por parte das autoridades, e principalmente o desconhecimento das várias utilidades dos resíduos que não seja apenas a eliminação. Apesar de não ser em si um agente causador de doenças, o resíduo urbano inadequadamente armazenado ou descartado cria condições que podem disseminar varias doenças entre a população. É preciso diminuir os riscos que uma má gestão de resíduos sólidos trazem às populações. Uma boa gestão dos RSU pode ter como vantagens: geração benefícios económicos, na medida em que otimiza os esforços e os investimentos feitos no processo da recolha até o destino final do lixo, levando assim à redução de gastos públicos preservação do meio ambiente, e da saúde pública.

Este trabalho é relevante e de extrema importância, pois vai permitir radiografar a situação atual e real do modelo de gestão dos resíduos sólidos urbanos produzidos na cidade do Lobito. A partir de entrevistas e preenchimento de inquéritos por parte de moradores, de administração municipal e de empresas de recolha e gestão resíduos sólidos urbanos na cidade, pretende-se caracterizar e analisar o modelo de gestão dos resíduos na cidade do Lobito. Pretende-se também propor ou sugerir novas políticas ou modelos de gestão dos resíduos sólidos produzidos na cidade do Lobito (Angola).

### 1.3. Objetivos

Fazendo-se um diagnóstico ou inventário da cidade do Lobito pretende-se traçar um plano perspetivo, propondo algumas medidas para a melhoria do modelo de gestão dos resíduos sólidos urbanos. Deste modo este trabalho tem como objetivo avaliar a problemática da gestão dos RSU na cidade do Lobito, compreendendo os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o sistema atual de gestão de resíduos sólidos urbanos produzidos na cidade do Lobito (Angola).
- Fazer o levantamento e identificar os locais onde são depositados os resíduos sólidos urbanos produzidos no município do Lobito (Angola).
- Quantificar e classificar os RSU
- Analisar as práticas atuais do sistema de recolha, transporte e destino final dos RSU;

- Avaliar o conhecimento da população em relação ao tema da gestão de resíduos, a sua satisfação com o atual sistema de gestão e sua disposição a aceitar e colaborar com novas ferramentas de gestão dos RSU;
- Sugerir melhorias ao atual sistema de gestão dos RSU com base no diagnóstico detalhado e atualizado da problemática dos RSU.

## 1.4. Metodologia

### 1.4.1. Inquérito

O inquérito por questionário a um grupo de pessoas, aleatoriamente escolhidas, permite obter informação sobre uma grande variedade de comportamentos de uma população. Um inquérito quando bem construído permite a recolha de dados confiáveis e tem como vantagens ser simples de aplicar e poder ser realizado em qualquer lugar.

Com o inquérito realizado no Lobito pretendeu-se saber qual a perceção das pessoas sobre a qualidade do serviço de recolha e gestão dos resíduos sólidos urbanos e quais os seus hábitos na gestão dos seus resíduos. Para a realização do presente estudo foram inquiridos 102 habitantes do Lobito, interpelados a partir de um processo de seleção aleatória na cidade do Lobito. A amostra foi constituída por 102 indivíduos, maiores de idade, residentes no Lobito, de entre os 324050 totais. Foram realizados cálculos para determinar o número de inquéritos a recolher com base no género e na faixa etária, a partir dos dados censitários disponíveis. Não foi possível cumprir o mesmo critério em termos de áreas de residência.

O questionário foi estruturado à luz dos objetivos que se pretendem atingir, em particular a caracterização da recolha e gestão dos resíduos sólidos urbanos no Lobito. O questionário foi montado com perguntas de múltipla escolha, sendo constituído por 39 questões organizadas, sendo 25 relacionadas com os resíduos sólidos urbanos (Figura 1).

Decorreu nos meses de Fevereiro, Março e Abril de 2015, em todos os bairros do município. No inquérito é feita a caracterização do inquirido, nível de escolaridade, as condições de habitação, de saneamento, os seus hábitos na gestão dos resíduos sólidos urbanos e perceção sobre a qualidade da gestão dos resíduos.

Os resultados foram inseridos numa base de dados de SPSS, considerando todas as variáveis existentes no inquérito que poderiam ser definidas por escalas ordinais ou

numéricas. A análise de estatística descritiva foi efetuada a partir deste *software*, criando gráficos de barras com os resultados obtidos.

### 1.5. Organização da dissertação

A dissertação está apresentada em seis capítulos, cujo conteúdo, além da introdução, dedicado ao enquadramento do tema, referindo-se os objetivos principais e a estrutura do trabalho, contém o seguinte:

No capítulo 2 são descritos os principais aspetos ou conhecimentos sobre a gestão de resíduos, melhores práticas ambientais.

No capítulo 3 é feito o enquadramento da área de estudo, e a descrição da metodologia de trabalho onde se descreve as bases metodológicas seguidas nas diferentes fases do trabalho experimental, no qual também são apresentados os equipamentos utilizados,

No capítulo 4 é descrito o modo de gestão dos RSU em Angola e em particular no Lobito.

No quinto capítulo apresentam-se e discutem-se os resultados relativos aos inquéritos à população sobre a sua perceção relativamente à gestão dos resíduos do Lobito.

No capítulo 6 são apresentadas conclusões gerais e algumas sugestões para melhorar a gestão dos resíduos no Lobito.

## QUESTIONÁRIO

Este questionário é parte integrante de um trabalho de Mestrado em Geociências, da Universidade de Coimbra, em Portugal, cujo objectivo é a avaliação de práticas de gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no município de Lobito (Angola).

Trata-se de um questionário confidencial e anónimo, destinado a indivíduos maiores de idade. Os dados serão utilizados unicamente no âmbito deste trabalho.

1. **Idade:** \_\_\_\_\_ anos
2. **Sexo:** Feminino  Masculino
3. **Nasceu no município de Lobito?**  
Não  Sim  Bairro: \_\_\_\_\_
4. **Vive actualmente no município de Lobito?**  
Sim  Não  Bairro: \_\_\_\_\_
5. **Há quanto tempo vive no Lobito?**  
Menos de 5 anos  5 a 10 anos  10 a 25 anos  Mais de 25 anos
6. **Escolaridade:**  
Nunca andou na escola  Até à 4ª classe  Até à 6ª classe   
Até à 9ª classe  Curso superior
7. **O local onde vive fica:**  
No centro da cidade  Na periferia da cidade  Numa zona rural
8. **A sua casa é feita de:**  
Pau-a-pique  Adobe  Tijolo, blocos ou pedra  Não sabe
9. **Número de residentes na habitação?** \_\_\_\_\_
10. **Há quanto tempo foi construída a sua casa?**  
Há menos de 5 anos  5 a 10 anos  10 a 20 anos  Mais de 20 anos
11. **O telhado da sua casa é feito de:**  
Materiais tradicionais  Chapa de zinco  Telhas  Não sabe
12. **Número de pisos do edifício**  
1 piso  Mais do que um piso  N° pisos
13. **O edifício tem abastecimento de água:**  
Canalizada da rede pública  Canalizada de rede privada   
Fontanário  Outra fonte de água  Qual? \_\_\_\_\_
14. **O edifício tem fossa séptica?** Sim  Não

**15. Onde é despejado habitualmente o lixo produzido em sua casa?**

Contentor do município  Contentor privado  Quintal  Beira da estrada   
Beira do rio  Terreno baldio  Outro local. Qual?

**16. A que distância fica o local onde coloca o lixo?**

Menos de 20 m  20 a 50 m  50 a 100 m  Mais de 100 m

**17. Quem é que despeja o lixo?** \_\_\_\_\_

**18. Quanto tempo demora até ao local onde vai despejar o lixo?**

Menos de 5 minutos  5-10 minutos  11-20 minutos  Mais de 20 minutos

**19. DE QUANTO EM QUANTO TEMPO VAI DESPEJAR O LIXO?**

Diariamente  2-3 dias  4-5 dias  6-7 dias

**20. Acha que o local onde vive tem Mais  Menos  lixo do que há 5 anos atrás?**

**21. Ordene os resíduos a partir do que sobra mais em sua casa (de 1 a 6):**

Papel  Plástico  Vidro  Restos de comida  Metal  Materiais de construção

**22. Separa os resíduos em casa?** \_\_\_\_\_

**23. Quais os principais usos dos resíduos separados? (até 3 respostas)**

Alimentação de animais  Reutilização de embalagens  Agricultura  Queima   
Venda de papel  Venda de embalagens  Outro fim

**24. Costuma haver pessoas a comprar restos de resíduos? (até 2 respostas)**

Papel  Vidro  Plástico/Metal  Outros

**25. No seu local de residência o lixo influencia a qualidade da água?**

Sim  Não  Não sei

**26. Costuma haver lixo na beira da estrada?**

Muito  Pouco  Não há

**Tem a possibilidade de depositar o lixo num *CONTENTOR MUNICIPAL*?**

Sim  Não  Não sei

**27. A que distância fica o contentor municipal mais próximo:**

Menos de 20 m  20 a 50 m  50 a 100 m  Mais de 100 m

**28. DE QUANTO EM QUANTO TEMPO É ESVAZIADO O CONTENTOR DE LIXO?**

Diariamente  2-3 dias  4-5 dias  6-7 dias

29. O contentor municipal é limpo regularmente?

Não

Sim

Quando? \_\_\_\_\_

30. É cobrada uma taxa de recolha de lixo?

Não

Sim

Valor? \_\_\_\_\_

31. Acha que a recolha de lixo está Melhor  Pior  do que há 5 anos atrás?

32. Conhece algum local para onde os lixos são levados? Sim  Não

33. Se sim, a que distância fica de sua casa? \_\_\_\_\_

34. Acha que os lixos podem contaminar as águas dos rios e das cacimbas?

Sim

Não

Não sei

35. Costuma queimar o lixo?

Sim

Não

36. Onde é queimado habitualmente o lixo?

Contentor do município

Contentor privado

Quintal

Beira da estrada

Beira do rio

Terreno baldio

Outro local. Qual?

37. Acha que a acumulação de lixo é responsável por doenças?

Sim

Não

Não sei

38. Se pudesse fazer alguma coisa para melhorar o ambiente o que faria?

Figura 1 - Questionário utilizado no inquérito (últimas 3 páginas).

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1. Enquadramento geográfico e administrativo

A cidade do Lobito localiza-se na costa do Atlântico, na região litoral centro do território angolano (Figura 2). Lobito é um dos dez municípios da província de Benguela, situando-se a norte da cidade de Benguela, a aproximadamente 30 km de distância. Está a cerca de 540 km de Luanda (capital do país) por via terrestre, a 430 km por via marítima e a 400 km por via aérea. O município possui uma área de 3648 km<sup>2</sup> (INE, 2016) e confronta a norte com a província do Cuanza sul, a este com o município do Bocoio, a sul com o município da Catumbela e a oeste com o oceano atlântico.



Figura 2 - Localização geográfica do Lobito (Benguela - Angola) (adaptado de Google Maps, 2016)

## 2.2. Caracterização socioeconómica

A cidade do Lobito foi a segunda cidade de Angola a ultrapassar os 100 000 habitantes, logo após a capital. Segundo dados do Censo de 2014 (INE, 2016) a cidade do Lobito tem atualmente uma população de cerca 324 000 habitantes e faz parte da província de Benguela, terceira mais populosa de Angola com uma população de 2231385 em maio de 2016 (INE, 2016). Benguela tem atualmente 10 municípios, 38 comunas, 313 localidades em meio urbanos e 1 821 em meio rural (INE, 2016).

A cidade do Lobito é constituída por duas grandes zonas, a zona baixa, mais antiga, que se estende desde a linha de rebentamento das águas do mar até ao sopé dos morros e cuja densidade populacional é mais elevada, e a zona alta, situada a partir do sopé dos morros e que se estende até às comunidades rurais.

A importância da cidade do Lobito no contexto angolano vem-lhe através do seu porto que em Angola serve de trânsito e de elo de ligação entre Angola e os seus países vizinhos, sobretudo a República Democrática do Congo e a Zâmbia. Registe-se a extensão do caminho de ferro de Benguela, com aproximadamente de 1300 km, permitindo a ligação do oceano atlântico com o oceano Índico.

O corredor do Lobito situa-se num espaço geográfico que vai da cidade de Benguela às regiões mineiras da República Democrática do Congo e da Zâmbia atravessando, em território angolano, as províncias de Benguela, do Huambo, do Bié e do Moxico. O caminho-de-ferro de Benguela parte do porto do Lobito até à fronteira, ligando com os caminhos-de-ferro da República Democrática do Congo, o porto do Lobito, a estrada transafricana paralela ao caminho-de-ferro de Benguela, o aeroporto internacional da Catumbela e tantas outras instalações situadas nas cidades e comunas ao longo do corredor, integram as infraestruturas do corredor do Lobito.

A rede de infraestruturas do corredor do Lobito proporciona a circulação de pessoas e bens dos três países, potenciando o aumento das trocas comerciais na região e permitindo atingir os portos do oceano Índico, por via do porto do Lobito.

Lobito é um ponto de passagem de produtos naturais de Angola, como café, algodão, sisal, açúcar, minérios, madeiras, carnes, óleos vegetais; e de produtos essenciais à vida económica do País, como, combustíveis líquidos e gasosos, tintas, vidros e derivados, plásticos, rocha, ornamental, produtos alimentares, metais, entre outros.

Lobito conta hoje com a fixação de importantes empresas nacionais e estrangeiras (Lobito, 2016). A refinaria do Lobito, em construção, é um empreendimento que vai contribuir para

o desenvolvimento do país. É uma obra da Sonangol, localizada no morro da Quileva, a cerca de 10 quilómetros da cidade do Lobito. Esta refinaria terá a capacidade diária para processar 200 mil barris de petróleo, o que permitirá acabar com a importação de combustíveis e garantir muitos postos de trabalho, promovendo a melhoria de condições socioeconómica da região e da população.

A fábrica de cimento, Secil Lobito - Companhias de cimento do Lobito, tem contribuído para a reconstrução e construção de novas estruturas no país.

A Sonamet, fabricante de estruturas metálicas de apoio da indústria petrolífera e a Angoflex, vocacionada para a produção de cabos submarinos ou umbilicais utilizados na prospeção e exploração de petróleo, são duas empresas que têm contribuído no desenvolvimento económico da região e do país.

Saliente-se também a existência de um aeroporto militar da escola aeronáutica. O Lobito tem também um importante porto de pesca e possui uma costa rica em praias e uma linda restinga que a torna numa cidade com potencialidades turísticas.

Todas estas características justificaram a elevação da cidade a pólo administrativo e comercial internacionalmente reconhecido.

### 2.2.1. Composição populacional

Segundo os resultados definitivos do Recenseamento Geral da População e da Habitação de Angola (INE, 2016), em 16 de maio de 2014 Angola tinha uma população de 25789024 habitantes, sendo 48,47% do sexo masculino e 51,53% do sexo feminino, residindo 63% na zona urbana e 37% na zona rural (Figura 3, Figura 4, Figura 5).

Cerca de 71,8% da população concentra-se em apenas 7 províncias do país. A província de Luanda é a mais populosa com 6 945 386 pessoas, o que representa 26,9% da população do país, mas Benguela é a terceira província mais populosa, com 2 231 385 habitantes (8,65%) (INE, 2016)

A densidade populacional em Angola é de 20,7 habitante/km<sup>2</sup>, sendo Benguela o segundo município mais densamente povoado (70 habitante/km<sup>2</sup>) a seguir a Luanda, com 368 habitantes vivendo na mesma área (km<sup>2</sup>). (INE, 2016).

Segundo os dados do Censo 2014, a idade média da população em Angola é de 20,6 anos, sendo a mediana de 16 anos. A idade média na zona urbana (20,3 anos) é inferior à idade

média da população que vive na e na zona rural (21,2 anos), sendo a idade média das mulheres (21 anos) superior à dos homens (20,2 anos) em termos globais (INE, 2016).

A estrutura etária da população é caracterizada por uma população jovem; a população com 0-14 anos representa 47,3% da população residente total. A população em idade de trabalhar (população com 15-64 anos) representa 50,3% da população do país, enquanto que, a população com 65 ou mais anos representa apenas 2,4% da população do país. A distribuição percentual dos homens e das mulheres por faixas etárias é semelhante (Figura 5) (INE, 2016).

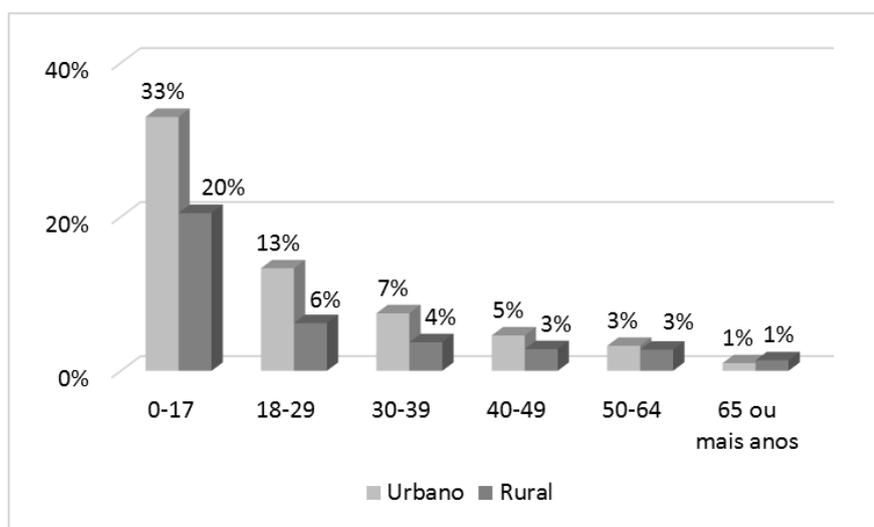


Figura 3 - População total residente em Angola, por área de residência e faixa etária (INE, 2016).

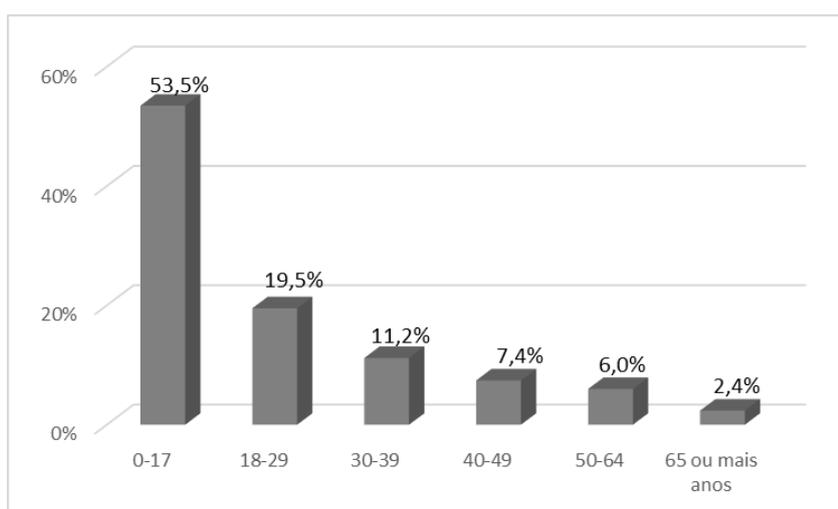


Figura 4 - População residente em Angola em maio de 2014, por faixa etária, segundo dados do INE (2016).

Em Benguela cerca de 47,5% da população tem menos de 14 anos e apenas 2,5% da população tem mais de 65 anos. No geral a distribuição da população por faixa etária e por sexo é semelhante à de Angola.

A esperança média de vida em todo país é de 60,2 anos. Para os homens a esperança de vida é de 57,5 e para as mulheres é de 63,0 anos.

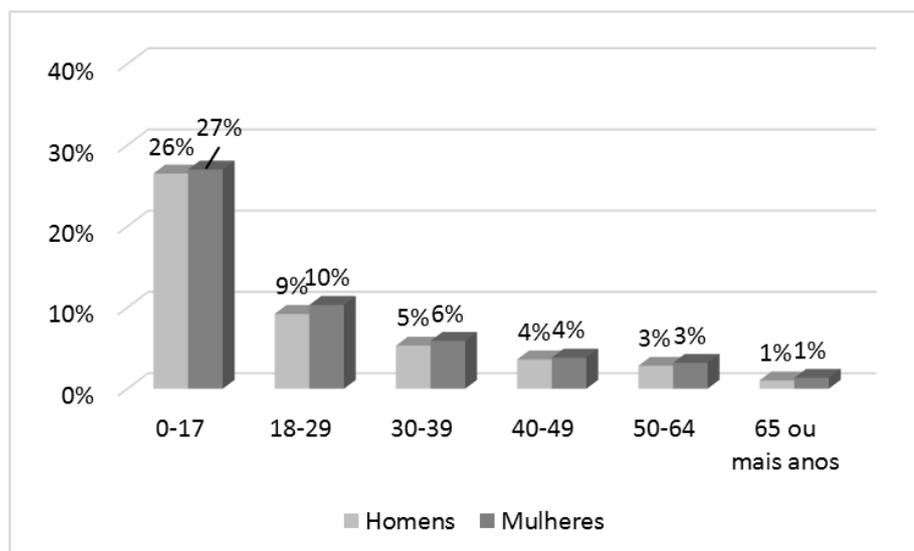


Figura 5 - Distribuição da população angolana por faixa etária e género, segundo dados de INE (2016)

A taxa de alfabetismo a nível nacional é de 65,6%, sendo na área urbana cerca do dobro da área rural, 79,4% contra 41,1%. Assimetria significativa é igualmente observada entre género, 80% nos homens, contra 53% nas mulheres. A população que não sabe ler e escrever é essencialmente idosa, apenas 27% da população com 65 ou mais anos sabe ler e escrever. Na província de Benguela a taxa de alfabetismo é de 63,3%, valor ligeiramente inferior à média nacional (INE, 2016).

Em 2014, a proporção da população com 18 ou mais anos que nunca frequentou a escola ou não concluiu a 6ª classe é de 47,9%. Esta proporção aumenta nos grupos etários de 25-64 anos e 65 ou mais com relação ao sistema vigente, sendo de, 54% e 89%, respetivamente. A proporção da população que concluiu a escola primária é de 19,9% (INE, 2016) **(Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

Tabela 1 - População com 18 ou mais anos, segundo o nível de escolaridade concluído até 2014 (INE, 2016).

País ou área de residência	Nenhum nível	Ensino Primário	I ciclo Ens. Secundário	II ciclo Ens. Secundário	Ensino superior
Angola	47,9 %	19,9 %	17,1 %	13,2 %	2 %

Em 2014 a proporção da população com 24 ou mais anos com formação superior representa 2,5%. Os homens detêm a liderança com 3,2%, contra 1,9% das mulheres. Em Benguela a proporção da população com 24 ou mais anos com formação superior representa 2,1%.

Em 2014 a taxa de desemprego a nível nacional era de 24%, em que o desemprego atingia sobretudo a população jovem entre os 15-24 anos. As taxas mais elevadas de desemprego verificaram-se na província da Lunda Sul e Lunda Norte com 43% e 39% respetivamente. A província de Benguela apresenta a taxa de desemprego mais baixa com cerca de 14% (INE, 2016).

### 2.2.2. Caracterização dos agregados familiares e das habitações

Em Angola, a 16 de maio de 2016, 35,8% dos agregados familiares são constituídos por 6 ou mais membros e 11,9% dos agregados familiares são constituídos por uma só pessoa. O número médio de pessoas por agregado familiar a nível nacional é de 4,6 pessoas, sendo de 4,4 pessoas na zona urbana e 4,8 pessoa na zona rural. Na província de Benguela o número médio de pessoas por agregado familiar é de 4,6 pessoas. Os chefes dos agregados familiares são maioritariamente homens (62%) e com idade compreendida entre 25 e os 44 anos (52%) (INE, 2016).

Em Angola a maioria das habitações são do tipo convencional (74%) seguindo-se as casas do tipo cubata (23%). A maioria dos agregados familiares vive em habitação construída pelo próprio (70%), 19% vivem em casas arrendadas e apenas 6% vive em casas compradas ou em processo de compra. Cada habitação possuiu em média 2,7 divisões, sendo o número médio de quartos só para dormir por habitação de 1,6 e o número médio

de pessoas por quarto, só para dormir, de 2,9. Este valor é maior na zona rural (3,1) do que na zona urbana (2,2) (INE, 2016).

Segundo os resultados do Censo 2014 (INE, 2016) apenas 43,6% dos agregados familiares têm acesso a fontes apropriadas de água para beber. Considera-se fontes apropriada torneira ligada a rede pública, chafariz público, furo com bomba, cacimba ou nascentes protegidas. Na zona urbana 57,2% dos agregados têm acesso a água própria para beber, contra apenas 22,4% na zona rural. Entre as províncias existem diferenças significativas no acesso à água, sendo que, a província de Benguela apresenta o segundo valor mais alto, e em que 58,6% da população tem acesso a água apropriada para beber (INE, 2016).

Em Angola, segundo os dados do Censo 2014, apenas 60% das habitações têm instalações sanitárias apropriadas, correspondendo a 25,9% na área rural e a 81,8% na área urbana. Considera-se instalações sanitárias apropriadas, as pias ou sanitas, as instalações ligadas a fossas sépticas ou poço roto, ou as latrinas secas. Na província de Benguela 45,4% dos agregados familiares usam instalações sanitárias apropriadas. A rede de esgotos ainda é muito insipiente, servindo apenas 6,1% dos agregados urbanos e 1,2% dos agregados rurais.

A percentagem de agregados familiares angolanos que têm acesso a eletricidade da rede pública é de apenas 31,9 %. O acesso a eletricidade da rede pública é muito maior na zona urbana (50,9%) do que zona rural (2,2%). Na província de Benguela o acesso à energia da rede pública é similar à média nacional (INE, 2016).

Em Angola apenas em 26,3% dos agregados os resíduos sólidos domésticos é descartado corretamente, isto é, colocado em contentores ou enterrado. Na zona urbana 37,5% dos agregados tem depósito adequado, enquanto que na zona rural apenas 8,8% o tem. O lixo é depositado ao ar livre por 59% dos agregados familiares residentes nas áreas urbanas e 87% dos residentes nas áreas rurais; é depositado em contentores por 31% dos agregados familiares residentes nas áreas urbanas e por apenas 1% dos residentes nas áreas rurais; é queimado por 3% dos agregados familiares residentes nas áreas urbanas e por 4% dos residentes nas áreas rurais e é enterrado por 6% dos agregados familiares residentes nas áreas urbanas e por 8% dos residentes nas áreas rurais (INE, 2016).

Na província de Benguela 34,7% dos agregados elimina corretamente os resíduos, sendo maior esta percentagem na zona urbana (54,6%) do que na zona rural (1,6%). Registe-se que na zona urbana 52,9% dos agregados familiares coloca os resíduos em contentores contra apenas 0,2% dos agregados da zona rural. Na zona rural desta província 94,8% dos

agregados coloca os resíduos ao ar livre, enquanto que na zona urbana essa percentagem desce para 40,3%. Apenas cerca de 4,3% da população queima os resíduos, correspondendo a 4,9% de população urbana e a 3,4% na população rural (INE, 2016).

### 3. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

#### 3.1. Problemática dos resíduos

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) fazem parte da história do homem, já que a sua produção é inevitável. Até há algumas décadas os resíduos não eram encarados como um problema, pois a quantidade produzida era muito pequena e eram constituídos fundamentalmente por restos de comida e a sua eliminação passava apenas pela sua deposição em áreas distantes dos centros urbanos, denominadas lixeiras.

Atualmente, com o avanço mundial das indústrias, provocando mudanças no hábito de consumo das populações, gerando resíduos diferentes e em quantidades diversificada e com a maioria das pessoas vivendo nas cidades, e com o aumento do poder de compra das populações e consequente aumento da produção de resíduos, estes constituíram um problema que tem vindo a agravar-se. Segundo Bidone, citado por Fadini et al (2001), num passado não muito distante, a produção de resíduos era de apenas algumas dezenas de quilos por habitante/ano; no entanto hoje em países altamente industrializados, como os Estados Unidos da América e em alguns países europeus a produção diária por pessoa é de aproximadamente 1,9 kg. Em Portugal a produção média diária por pessoa é de 1,2 kg. Na Europa a Dinamarca apresenta a maior taxa de produção de resíduos (2,0 kg/hab/dia) e a Roménia a menor taxa de produção (0,74 kg/hab/ano).

Há uma clara relação entre o nível de vida das populações e a produção de resíduos. A maior produção de resíduos em países mais desenvolvidos, com maior poder económico e com alto grau de industrialização resulta do maior poder de consumo e da existência de bens de consumo descartáveis produzidos e amplamente utilizados pela maioria da população. Em países menos desenvolvidos, como são a generalidade dos países africanos, embora a produção de resíduos seja bastante menor, nos últimos anos têm-se adquirido hábitos de consumo semelhantes ao dos países ricos, o que tem levado a uma intensificação do uso de produtos descartáveis, com reflexos no aumento da produção de resíduos (Fadini et al., 2001).

A gestão inadequada de resíduos sólidos urbanos de qualquer origem gera desperdícios, constituindo ameaças constantes à saúde público e ao ambiente, comprometendo a qualidade de vida das populações, especialmente nos centros urbanos de médio e grande dimensão. A situação evidencia a necessidade em se adotar um sistema de consciencialização e uma educação ambiental adequada para a gestão de resíduos sólidos,

definindo uma política de gestão que promova ações práticas recomendadas para a saúde pública e que assegure a melhoria do nível da qualidade de vida e proteja o meio ambiente. O descarte inadequado de resíduos sólidos nos centros urbanos, sem qualquer tratamento, contamina os solos e sobretudo os lençóis freáticos. Essa situação é ainda pior ao considerar-se que a água potável vai tornar-se, em breve, um fator de competitividade entre as nações, porque está a transformar-se num recurso cada vez mais escasso (Sanchez et al., 2006).

Nas últimas décadas, tem aumentado a pressão nos países desenvolvidos para reduzir a quantidade de materiais descartados como os resíduos após o único uso. O objectivo é a conservação das fontes naturais, incluindo a energia utilizada para a produção dos materiais e a redução do volume de materiais que a depositar em aterros ou a incinerar. A filosofia de gestão de resíduos sólidos urbanos visam a reduzir a quantidade de materiais usados, reutilizar os materiais uma vez que formulados, reciclar materiais mediante os processos de refabricação e recuperar o conteúdo energético dos materiais caso não possam ser utilizados ou reciclados. Estes princípios podem ser empregues a todos os tipos de resíduos, inclusive os perigosos (Baird, 2002).

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é uma das grandes preocupações a nível mundial no domínio do ambiente, sendo por isso um tema que tem merecido uma particular atenção, quer por parte das populações quer por parte dos governos quer por parte das autarquias locais. O forte crescimento da produção de resíduos nas últimas décadas, a concentração da população nos grandes centros urbanos, a alteração dos hábitos de consumo e o desenvolvimento industrial, têm conduzido à produção de elevadas quantidades de resíduos. Estes, acumulados sem qualquer tratamento em lixeiras, cursos de água, espalhados pelas ruas e terrenos, implicam prejuízos para a saúde pública e contribuem para a degradação do ambiente, sendo por isso, cada vez mais, necessárias soluções adequadas à dimensão e gravidade do problema.

A preocupação da sociedade com a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos é tanto maior quanto maior é o grau de desenvolvimento económico da sociedade, pois ela tem um maior grau de formação e portanto, de sensibilização para estes problemas e também porque as taxas de produção de resíduos são maiores nas sociedades mais desenvolvidas.

### 3.2. Tipos de resíduos

A alínea s) do artigo 3.º do decreto Presidencial n.º190/12 de 24 de Agosto de 2012 define resíduos como substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou obrigação legal de se desfazer, que contêm características de risco por serem inflamáveis, explosivas, corrosivas, tóxicas, infecciosas ou radioativas ou por apresentarem qualquer outra característica que constitua perigo para a vida ou saúde das pessoas e para o ambiente.

Existem diversas classificações dos resíduos atendendo ao fim para o qual cada uma delas está concebida. Qualquer que seja o tipo de classificação que se considere há resíduos banais e outros que podem ser nocivos ou perigosos para o homem e outros seres vivos.

A classificação dos resíduos é feita de acordo com a sua proveniência. Em Angola o decreto n.º190/12 de 24 de Agosto apresenta definições relativas à classificação de vários tipos de resíduos.

Resíduos urbanos - os resíduos provenientes de habitações ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, a produção diária não exceda os 1100 litros por produtor;

Resíduos industriais - os resíduos gerados em atividades industriais, comerciais e dos serviços, bem como os que resultem das atividades de produção e distribuição de eletricidade, gás e água;

Resíduos hospitalares - os resíduos produzidos em unidades de prestação de cuidados de saúde, incluindo os resultante das atividades de diagnóstico, tratamento e investigação humana e veterinária;

Resíduos radioativos - os resíduos que contêm qualquer material ou substâncias contaminadas por radioisótopos;

Resíduos perigosos - os resíduos que contêm, uma ou mais característica de risco por serem inflamáveis, explosivos, corrosivos, tóxicos, infecciosos ou radioativos, ou por apresentarem qualquer outra característica que constitua perigo para a saúde humana e de outros seres vivos e para a qualidade do ambiente, bem como aqueles que sejam aprovados ou considerados como tal, por tratados e convénios internacionais e que Angola tenha ratificado.

Muita da legislação portuguesa no âmbito dos resíduos resulta da legislação da comunidade europeia. Também alguma da legislação em angola resulta de legislação portuguesa. Na Tabela 2 apresenta-se a Lista Europeia de Resíduos (LER). Nesta Lista são identificados 20 tipos de resíduos, função da sua origem. Esta classificação foi transposta em 2004 para a legislação portuguesa, tendo sido também adotada pela legislação angolana.

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos é importante na avaliação do seu sistema gestão, isto é, desde a sua recolha à deposição final em aterro. Com a caracterização de um resíduo sólido pretende-se identificar a quantidade de cada um dos seus constituintes. A composição de um RSU depende de hábitos de vida, aspetos sociais, económicos, culturais, geográficos e climáticos, uma vez que esses fatores também diferenciam as comunidades entre si. Na generalidade dos países a matéria orgânica é o principal constituinte dos RSU, por exemplo em Portugal ela representa cerca de 43% dos resíduos, seguindo-se-lhe o papel (13%) e os plásticos (10%).

Tabela 2 - Lista Europeia de Resíduos (LER)

Código LER	Designação
01	Resíduos de prospeção e exploração de minas e pedreiras, bem como de tratamentos físicos e químicos das matérias extraídas.
02	Resíduos da agricultura, horticultura, aquacultura, silvicultura, caça e pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares.
03	Resíduos da transformação de madeira e do fabrico de painéis, mobiliário, pasta para papel, papel e cartão.
04	Resíduos da indústria do couro e produtos de couro e da indústria têxtil.
05	Resíduos da refinação de petróleo, da purificação de gás natural e do tratamento pirolítico de carvão.
06	Resíduos de processos químicos inorgânicos.
07	Resíduos de processos químicos orgânicos.
08	Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) de revestimentos (tintas, vernizes e esmaltes vítreos), colas, vedantes e tintas de impressão.
09	Resíduos da indústria fotográfica.
10	Resíduos de processos térmicos.
11	Resíduos de tratamentos químicos de superfície e revestimentos de metais e outros materiais. Resíduos da hidrometalurgia de metais não ferrosos
12	Resíduos da moldagem e do tratamento físico e mecânico de superfície de metais e plásticos.
13	Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (exceto óleos alimentares, 05, 12 e 19)
14	Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (exceto 07 e 08).
15	Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificados.
16	Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista.
17	Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados).
18	Resíduos de prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou animais e ou investigação relacionada (exceto resíduos de cozinha e restauração não provenientes diretamente da prestação de cuidados de saúde).
19	Resíduos de instalações de gestão de resíduos, de estações de tratamento de águas residuais e da preparação de água para consumo humano e água para consumo industrial.
20	Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas seletivamente.

### 3.3. Metodologia de gestão dos resíduos sólidos urbanos

Entende-se por gestão dos resíduos urbanos as operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga após o encerramento das respetivas instalações, bem como o planeamento dessas operações (Pita, 2013).

A gestão de RSU, quer em Portugal quer em Angola é da responsabilidade dos municípios.

A gestão integrada de resíduos está relacionada com a hierarquia de prioridades da gestão de resíduos: redução; reutilização; reciclagem; valorização orgânica; incineração com valorização energética; aterro e incineração sem valorização energética.

Nos resíduos urbanos cerca de 80% dos seus componentes podem ser valorizáveis, nomeadamente por reciclagem valorização orgânica e valorização energética. Em Portugal a valorização dos *RU* traduz-se fundamentalmente na valorização energética (incineração com recuperação de energia), valorização orgânica (compostagem) e na reciclagem de determinados resíduos. Estes materiais são na sua maioria recolhidos seletivamente, embora a existência de unidades de triagem, integradas ou não em estações de compostagem ou em aterro ou ainda em unidades de tratamento mecânico e biológico, comece a representar uma forma importante de separação dos resíduos no destino final.

Os principais materiais separados e potencialmente reciclados a partir dos resíduos sólidos urbanos são o papel, plásticos, vidro, metais ferrosos e não ferrosos, resíduos de jardim e restos de alimentos. Estes podem ser usados diretamente, como matéria-prima para reprocessamento, ou como alimentação para a produção de compostos ou como fonte de produção de energia a partir dos materiais combustíveis.

O grau de desenvolvimento dos países para além de condicionar a produção de resíduos também condiciona o seu modo de gestão. Por exemplo, analisando o modo de gestão de resíduos sólidos urbanos dos países constituintes da comunidade europeia, verifica-se que nos países menos desenvolvidos é maior a contribuição da deposição em aterro. Em 2013, os países com a maior percentagem de resíduos urbanos depositados em aterro foram a Letónia (83%), Croácia (82%) e Grécia (81%), três dos países menos desenvolvidos. Por outro lado, registe-se que na Alemanha, Bélgica, Suécia e Holanda, quatro dos países mais desenvolvidos da união europeia, as percentagens de resíduos urbanos depositados em aterro foram muito baixas, com valores inferiores a 1%. A contribuição da reciclagem apresenta os maiores valores nos países mais desenvolvidos, como Alemanha (47%), Bélgica (35%) e Suécia (34%). Também a valorização orgânica é mais utilizada nos países

mais desenvolvidos, em particular na Holanda (26%), Bélgica (21%) e Luxemburgo (20%). Também a contribuição da incineração é maior nos países mais desenvolvidos, em particular na Dinamarca (54%), Suécia (50%) e Holanda (49%). Registe-se que em Portugal em 2013, a contribuição de cada um daqueles quatro processos de gestão dos RSU, foi de: aterro sanitário - 50,5%; Reciclagem - 12,9%, compostagem - 12,9% e incineração - 23,7%.

### 3.3.1. Redução e reutilização

A minimização da produção de resíduos é uma tarefa enorme que obriga à consciencialização dos políticos, dos agentes económicos e em particular dos consumidores/produtores (populações), para que todos se sintam responsáveis pela implementação de medidas viáveis para a redução dos resíduos. Ao nível dos governos centrais, é indispensável que se tomem medidas legislativas necessárias a este objetivos, complementadas com incentivos fiscais para que as empresas se sintam encorajadas a mudar de atitude, face a estes problemas. Por exemplo, as indústrias que geram uma produção de resíduos equiparáveis a urbanos, que desaguar quase sempre nos sistemas municipais, podem diminuir a sua produção através de alterações tecnológicas e de formação do pessoal da produção e da manutenção. A redução da produção de resíduos nas fábricas, passa pela alteração das matérias primas utilizadas, melhoria tecnológica e alteração de procedimentos e práticas operacionais. Também o consumidor final, ou seja a população em geral, pode adquirir novos hábitos de consumo que levem a produzir menos resíduos, como seja a reutilização de alguns materiais descartáveis, como as embalagens, que são hoje em dia um dos principais tipos de resíduos produzidos.

### 3.3.2. Reciclagem

Entende-se por reciclagem o reprocessamento dos resíduos num processo de produção para o fim original ou para outros fins. Envolve, portanto, um ciclo que começa e finaliza no agente consumidor, através da transformação de um material usado num outro pronto a ser usado (Martinho e Gonçalves, 2000). A reciclagem deve ser incentivada ao mais alto nível, pois muitos produtos residuais das atividades de certas indústrias, estabelecimentos comerciais e das residências, podem ser reutilizadas, recuperados ou usados como matéria prima para produção de novos produtos ou de produtos similares aos que lhe dão origem.

Alguns dos principais materiais que podem ser reciclados são o papel e cartão, vidro, plástico e metal.

Pode-se dizer que a reciclagem é a forma mais racional de eliminação de resíduos, pois o material usado volta para o ciclo de produção (nas indústrias ou na terra), o que soluciona o problema de superlotação dos aterros sanitários. Para além disso a reciclagem traduz-se na redução do consumo de matérias-primas e de energia no processo produtivo, e na preservação dos recursos naturais e na diminuição da quantidade de resíduos a encaminhar para tratamento final.

Para que a reciclagem dos materiais seja possível é necessário a separação com qualidade dos vários tipos de resíduos. Assim, a utilização de resíduos na manufatura de produtos úteis só é possível se estes forem devidamente separados em classes: vidro, papel, metal, plásticos e outros materiais. A separação pode ser realizada porta-a-porta, por pontos e mista. Os tipos de deposição mais usados são: deposição em ecopontos, deposição em ecocentros e remoção seletiva na origem. O método mais generalizado de recolha seletiva é através de ecopontos.

Um ecoponto é um conjunto de três contentores utilizados para depositar materiais como papel e cartão, embalagens, vidro e pilha, localizados em lugares públicos, privilegiando-se escolas, parques, piscinas, complexos desportivos, mercados e feiras, e outros locais de grande produção de resíduos como restaurantes e bares (Levy e Cabeças, 2006).

Porém, hoje já começam a existir unidades industriais onde se faz a separação dos vários constituintes dos resíduos urbanos para a sua posterior reciclagem.

### 3.3.3. Compostagem (Digestão aeróbia)

A matéria orgânica dos resíduos sólidos urbanos é constituída fundamentalmente pelos restos de comida e resíduos de jardim. Abandonada tal-qual, a fração orgânica de um RSU sofrerá uma decomposição biológica, cuja extensão e duração dependem da natureza dos resíduos, teor de humidade, nutrientes disponíveis e outros fatores ambientais.

A fração biodegradável dos resíduos urbanos (restos de comida e de jardim), que podem representar quase 50% dos resíduos, pode ser valorizada por digestão aeróbia (compostagem) ou por digestão anaeróbia (biometanização). Nestes processos a valorização orgânica é desenvolvida pela ação de microrganismos (bactérias, fungos e

leveduras) da componente biodegradável dos resíduos orgânicos, com produção de resíduos orgânicos estabilizados (composto – adubo) ou de metano.

A compostagem é um processo de degradação biológica aeróbia dos resíduos orgânicos até à sua estabilização, no qual é produzida uma substância húmica (composto) utilizada como corretor dos solos (Lobato Faria et al., 1997), citado em (Martinho e Gonçalves, 2000).

É portanto, um processo aeróbio controlado, efetuado, por uma população heterogénea de microrganismos (como bactérias, fungos e alguns protozoários) que atuam em várias etapas (Martinho e Gonçalves, 2000).

A compostagem é um processo eficaz de reciclagem da fração putrescível dos resíduos sólidos urbanos, com benefícios económicos, pela produção do composto aplicável na agricultura (não está sujeito a lixiviação, ao contrario dos adubos químicos), ótimo para a contenção de encosta, para o combate da erosão e reduz o uso de fertilizantes sintéticos, tornando mais eficaz o efeito destes.

Com exceção dos plásticos, borracha e os componentes de couro, pode admitir-se que a restante fração orgânica dos *RSU* em condições controladas, pode ser sujeita à decomposição aeróbia por microrganismos, originando um produto final orgânico estável, designado por composto.

Os principais objetivos da compostagem são: reduzir a quantidade de RU a enviar para aterro; transformar a matéria orgânica biodegradável em matéria biologicamente estável e reduzir o volume original dos resíduos; destruir as bactérias patogénicas, insetos e outros organismos presentes nos *RSU*, garantindo que a totalidade da massa de compostagem atinja a completa higienização; reter a quantidade máxima de nutrientes (nitrogénio, fosfatos e potássio); produzir um produto (composto) que pode ser usado como fertilizante dos solos.

#### **3.3.4. Biometanização (Digestão anaeróbia)**

A decomposição de resíduos orgânicos pode também ser conseguida na ausência de oxigénio, sendo denominada de digestão anaeróbia ou biometanização, produzindo biogás, uma mistura de dióxido de carbono, metano e pequenas porções de outros gases (Calado et al., 2003).

O resíduo sólido resultante deste processo apresenta características diferentes do composto produzido na compostagem, necessitando por isso de um tratamento posterior (maturação

do composto através de um processo idêntico ao da compostagem) antes de ser considerado um composto de qualidade aceitável.

Relativamente à compostagem, a biometanização exige mais tecnologia, controlo mais rigoroso da temperatura e das emissões, menor eficácia na destruição dos organismos patogénicos, menor redução do volume final do resíduo. Porém, ela permite uma degradação mais rápida e a recuperação de energia.

### 3.3.5. Combustível derivado de resíduos

Nas unidades de tratamento mecânico biológico a separação dos resíduos com o objectivo principal da reciclagem e da valorização orgânica, gera uma fração de resíduos não reciclável, que é geralmente depositada em aterro. Porém, este refugo não reciclável, em particular os materiais de natureza orgânica como os plásticos, têxteis, papel, cartão, madeira e borracha, constituem um recurso pois apresenta um elevado poder calorífico. Assim, a sua transformação em combustível derivado de resíduos constitui uma ótima oportunidade de valorização, pois permite aumentar a quantidade de resíduos a valorizar. Este produto com elevado poder calorífico, pode ser utilizado como combustível alternativo em unidades de consumo de energia em fornos, substituindo os combustíveis fósseis com vantagens ambientais, económicas e energéticas.

### 3.3.6. Incineração

A incineração é um processo de combustão controlada dos resíduos, com temperaturas superiores a 850° C. Os resíduos são transformados em gases, calor e materiais inertes (cinzas e escórias) que têm que ser encaminhados para aterros. Apresenta consideráveis vantagens em termos de redução de peso e de volume dos resíduos, não necessita de tanta área para a sua construção e permite o aproveitamento energético. Em grandes áreas metropolitanas um dos maiores problemas é encontrar grandes áreas para a construção de aterros. O processo de incineração reduz as necessidades em termos de ocupação de terrenos pois possibilita uma redução do volume dos resíduos em cerca de 95%.

A incineração, para além da eliminação dos resíduos, também permite a recuperação de energia, podendo neste caso considerar-se a incineração como uma forma de valorização energética dos resíduos.

Como principais desvantagens da incineração, destacam-se os elevados custos de investimento e de manutenção, a potencial emissão de substâncias perigosas como dioxinas, furanos, gases de mercúrio e ácidos, o elevado teor em metais pesados nas cinzas produzidas pela combustão do processo do qual os efeitos são perniciosos para o ambiente e para as pessoas em particular, apesar de não serem ainda bem conhecidos (Russo, 2003).

Relativamente ao aterro sanitário, a incineração apresenta as seguintes vantagens: pode situar-se mais próximo do local de produção de resíduos, resultando menores custos de transporte; o resíduo produzido é reduzido a cinzas biologicamente estéreis; não produz metano, tal como acontece nos aterros, sendo o metano um gás com efeito estufa, contribuindo para o aquecimento global; as cinzas (resíduos) podem ser utilizadas como agregados secundários na construção.

### 3.3.7. Aterro sanitário

Qualquer que seja o modo de gestão adotado para os resíduos sólidos urbanos, mesmo que haja uma forte taxa de reciclagem e de valorização é sempre necessário um aterro sanitário, ou como solução única de tratamento, ou como infraestrutura complementar de apoio aos outros processos de tratamento para deposição dos resíduos não valorizados (Levy e Cabeças, 2006). Pode afirmar-se que os aterros sanitários são um mal necessário, mas para serem construídos devem satisfazer um conjunto de critérios, não podem por exemplo, estar próximos de lençóis freáticos exige-se um estudo geológico do local onde se deve obedecer a regras de proteção ambiental.

O Decreto presidencial n.º190/12, de 24 de Agosto de 2012, da Lei angolana, define aterro como uma instalação de eliminação utilizada para a deposição controlada de resíduos, acima ou abaixo da superfície do solo. O aterro sanitário constitui o local último onde todos os resíduos poderão ser tratados e ter um destino final adequado, mas não deve ser encarado como solução única para o problema dos resíduos urbanos. Todos os outros processos de valorização associadas ao sistema de gestão, como a reciclagem, a compostagem e a incineração contribuem para que menores quantidades de resíduos sejam enviados para o aterro sanitário, aumentando assim o seu tempo de vida. A exclusiva deposição dos resíduos em aterro conduz à perda de recursos naturais.

Saliente-se que um aterro sanitário moderno não é uma lixeira, mas sim um local de deposição controlada de resíduos de modo a minimizar os impactes para a saúde pública e

para o ambiente, satisfazendo um conjunto de regras específicas em termos construtivos, de exploração e de encerramento como: vedação total, cobertura diária dos *RSU*, impermeabilização quer de fundo quer lateral, drenagem, tratamento e posterior rejeição das águas lixivantes cumprindo as normas legais de descarga, controlo e drenagem dos gases produzidos, monitorização do impacte ambiental durante a exploração do aterro e após a sua selagem.

Pelo contrário pode definir-se uma lixeira como um depósito selvagem de todo o tipo de resíduos, sem local previamente escolhido; com todo o tipo de resíduos; acessível a tudo e todos. Nela, o lixo decompõem-se a céu aberto, provocando a degradação do solo, da água e do ar, libertando maus cheiros e fumos. A água da chuva, juntamente com as escorrências naturais dos resíduos (que possuem uma elevada carga poluente) infiltram-se no solo indo poluir os lençóis de água subterrâneos e superficiais.

Deste modo ao contrário de um aterro sanitário, uma lixeira é um potencial foco de doenças, poluição e de contaminações.

Num aterro sanitário a estrutura impermeabilizante que forra o fundo e as paredes do aterro impedem infiltrações para o solo ou lençóis freáticos. Para além disso, os lixiviados são recolhidos em redes de drenagem, sendo depois tratados em estações de tratamento. Também o biogás produzido é captado e aproveitado para a produção de energia.

Relativamente aos outros métodos de gestão a deposição em aterro sanitário apresenta as seguintes vantagens: método mais completo, quando comparado, por exemplo, com a incineração e a compostagem, que requerem um tratamento adicional, sendo recetor de todo e qualquer tipo de resíduos sólidos; permite a produção de biogás; pode ser usado para recuperar pedreiras abandonadas.

As principais desvantagens dos aterros sanitários são: desvalorização de toda a área circundante ao aterro; quando localizados em zonas residenciais podem desencadear uma forte oposição pública; necessidade de uma manutenção periódica, mesmo após a selagem do aterro.

## 4. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DO LOBITO (Angola)

Os resíduos sólidos urbanos em Angola e em particular na cidade do Lobito constituem uma das principais preocupações para as entidades responsáveis pela sua gestão, devido ao aumento da sua produção, resultante do crescimento da população e de uma sociedade cada vez mais consumista.

A economia angolana tem vindo a crescer numa forma acelerada nos últimos anos, o que por um lado traz benefícios e contribui para o bem-estar da população, mas tem levado ao aumento da produção de resíduos, constituindo um problema a nível nacional, pois tem enormes impactos negativos na população e no ambiente. Registe-se que o problema dos resíduos é maior nas cidades, na zona urbana, do que no interior do país, nas zonas rurais, pois aqui os resíduos produzidos são em menor quantidade e são na sua maioria biodegradáveis, sendo usados na alimentação dos animais.

Nas grandes cidades, como é o caso de Luanda a produção de resíduos tem aumentado de forma alarmante, tornando-se um grande desafio para as autoridades locais. Estima-se que a capitação de resíduos na cidade de Luanda seja de aproximadamente 1 kg, valor duas vezes superior à capitação nacional (Decreto presidencial n.º190/12 de 24 de Agosto de 2012). Os principais focos de lixo encontram-se junto a praças e mercados, onde por vezes os resíduos se vão acumulando por falta de recolha. Outros locais onde há acumulação de lixo são as valas de escoamento os cursos de água e linhas de caminho de ferro.

O Plano Estratégico para a Gestão de Resíduos Urbanos em Angola (PESGRU), apresentado no Decreto Presidencial n.º190/12 de 24 de Agosto de 2012, visa a melhoria da sua gestão, que passa pela eliminação das lixeiras e a construção de aterros sanitários e a implementação da separação e reciclagem. Uma das metas daquele plano era o encerramento de todas as lixeiras até 2022, não nos parece que esta meta venha a ser conseguida, pois passados cinco anos a gestão dos resíduos passa sobretudo pela recolha e deposição do lixo em lixeiras controladas. Porém, registe-se a preocupação das entidades governamentais com a gestão dos resíduos urbanos, traduzidos no aumento em 100% da contribuição do orçamento geral do estado para a gestão de resíduos, tendo atingido 40 mil milhões de kwanzas (215 milhões de euros) em 2012. Este valor é muito inferior à despesa

dos municípios portugueses na gestão dos resíduos, que atingiu o valor de 480 milhões de euros em 2013.

Relativamente aos métodos de tratamento dos resíduos sólidos urbanos utilizados no país, a deposição dos resíduos em lixeiras é o principal destino dos resíduos urbanos. Porém a queima de resíduos acumulados nas ruas e junto a mercados é ainda uma das soluções não convencionais a que se recorre para diminuir os volumes acumulados. Embora se procure uma recolha generalizada dos resíduos verifica-se com frequência que nos bairros periféricos das cidades, as viaturas de recolha têm difícil acesso pois as estradas nestas áreas são estreitas, com o pavimento destruído, esburacadas, e não permitem a entrada dos camiões de recolha.

A reciclagem e a reutilização são métodos muito pouco utilizados, principalmente por pessoas privadas e numa forma individual. Poucas empresas recebem resíduos e reciclam-nos. As taxas de valorização de alguns produtos que poderiam ser reciclados, recuperados e reutilizados, ainda são, infelizmente, quase nulas.

De acordo com os censos de 2014 a maioria dos agregados familiares, 70%, despeja os resíduos sólidos ao ar livre e apenas 19,2% coloca os resíduos em contentores (Censos, 2014). Relativamente à província de Benguela, 61% dos agregados familiares despeja os resíduos sólidos ao ar livre, 33% coloca os resíduos em contentores, os restantes 6% ou são enterrados ou queimados. Observa-se que em Angola o local de descarte dos resíduos por parte dos habitantes depende do local de residência (Tabela 3). O despejo dos resíduos a céu aberto é muito maior nas zonas rurais do que nas zonas urbanas. O descarte dos resíduos em contentores é muito maior nas zonas urbanas do que nas zonas rurais. Este comportamento pode depender da inexistência de contentores nas zonas rurais.

De acordo com aqueles censos na zona rural apenas 0,6% dos agregados coloca os resíduos em contentores, 87% dos agregados despeja os resíduos ao ar livre em terrenos baldios. Na província de Benguela apenas 0,2% dos agregados das zonas rurais colocam os resíduos em contentores e 94,8% despeja os resíduos ao ar livre. Relativamente à zona urbana 31% coloca os resíduos em contentores e 58,5% despeja os resíduos ao ar livre. Em Benguela 53% coloca os resíduos em contentores e 40,3% despeja os resíduos ao ar livre. A percentagem de agregados que queima os resíduos não é muito diferente nas duas zonas, sendo de aproximadamente 3%. Em muitos municípios que têm uma componente mais rural e onde o poder de compra é menor, os resíduos acabam por ser tratados em ambiente

doméstico, uma parte é enterrada e a outra serve para compostagem caseira, para fazer estrume a usar na agricultura.

**Tabela 3 - Local de descarte dos resíduos pelas pessoas (%) (INE,2016)**

	Contentores	Ar livre	Enterrado	Queima
Angola	19,2	70,0	7,3	3,2
Zona Urbana	31,1	58,5	6,4	2,9
Zona Rural	0,6	87,1	8,2	3,7
Benguela	32,9	61,2	1,6	4,3
Zona Urbana	52,9	40,3	1,7	4,9
Zona Rural	0,2	94,8	1,4	3,4

Registe-se que os resíduos despejados ao ar reduzem o valor dos terrenos sobre os quais se acumulam, contribuindo enormemente para a deterioração do meio ambiente da cidade, interferindo na qualidade de vida dos habitantes da cidade, podendo ser fontes transmissoras de doenças e poluentes ambientais. Durante a fase das chuvas, se estas forem intensas, entopem as valas de drenagem, formam-se fossas de águas na base do entulho, contribuindo para a formação de enchentes na cidade. Salienta-se que para além dos resíduos urbanos outros tipos de resíduos sólidos são despejados a céu aberto o que agrava a situação da cidade.

A gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Lobito caracteriza-se por apresentar quatro fases principais designadamente varredura, recolha, transporte através de camiões próprios até à sua deposição final em lixeiras. Muito dos resíduos são depositados em contentores instalados em determinados locais da cidade e depois são transportados por camiões próprios para lixeira. Este sistema é incompleto e insustentável pois não inclui o tratamento, a valorização (reciclagem e compostagem ou biometanização) e a eliminação adequada em aterros sanitários e/ou por meio da incineração tendo em conta as características e a composição dos diferentes tipos de resíduos. O tipo de gestão e tratamento do lixo na cidade do Lobito tem como objetivo principal deixar os espaços urbanos (cidades e áreas periféricas) limpos não havendo preocupações com as questões de aproveitamento do lixo para outros fins aceites ecologicamente.

Este processo de gestão de resíduos sólidos na cidade do Lobito apenas teve início em 2009. Anteriormente os resíduos sólidos urbanos eram depositados em pequenas lixeiras

não controladas. Atualmente o lixo é transportado para uma lixeira controlada situada a cerca de 10 km do Lobito. Embora não haja aterro sanitário a lixeira existente, é um espaço controlado, onde apenas a empresa responsável pela gestão dos resíduos pode depositar os resíduos. A lixeira embora não tenha sido impermeabilizada, para impedir infiltrações de lixiviados, situa-se numa zona de material argiloso, o que de algum modo limita as infiltrações. Esta solução é preferível a existirem múltiplas lixeiras no Lobito. Saliente-se que a lixeira construída em 2009 integrou-se num plano de reabilitação e requalificação dos municípios do Governo provincial de Benguela que incluía um programa de gestão de resíduos sólidos urbanos de todos os municípios que compõe a província.

Inicialmente foi aberto concurso público a empresas privadas para a gestão dos resíduos, onde concorreram cerca de quatro empresas, tendo sido vencedora a empresa francesa Errangol, que passou a gerir os resíduos na cidade do Lobito. Esta empresa apenas fez a gestão dos resíduos durante dois anos, pois os novos governantes consideraram que esta empresa estava a praticar taxas de resíduos muito elevadas e a empresa Errangol não aceitou as condições impostas pelos novos governantes. Assim, houve novo concurso para gestão dos resíduos, onde viria a ganhar uma empresa portuguesa denominada AmbiÁfrica, que por incapacidade ou por falta de equipamentos necessários, contratou uma empresa angola denominada Envirobac. A gestão dos resíduos na cidade do Lobito é feita por estas duas empresas. A AmbiÁfrica faz a gestão dos resíduos do Lobito da zona urbana e a Envirobac faz a gestão dos resíduos da zona suburbana. A zona urbana para além de zona habitacional é onde se localiza o comércio e os serviços administrativo. A zona suburbana é uma zona sobretudo habitacional mas onde há também uma zona industrial.

A gestão dos resíduos consiste na varredura, deposição nos contentores, transporte com viaturas próprias e depositados em lixeira organizada.

A AmbiÁfrica faz o transporte de resíduos com 4 viaturas e a Envirobac com 5 viaturas. O trabalho é constituído por três turnos: das 5 horas às 12 h; das 12 h às 18h, e das 18h às 24 horas. Das 18 às 24 horas é feito apenas um trabalho de varredura e deposição em contentores e não há transporte por ser noite, para assim se evitar alguns riscos de acidente, pois a lixeira localiza-se fora das localidades.

A população coloca os resíduos em contentores, com capacidade de 1000 litros ou em barcas, com uma capacidade de 5 m<sup>3</sup> (Figura 6).

Trabalho de campo permitiu verificar que na zona urbana, cuja gestão dos resíduos é da responsabilidade da empresa AmbiÁfrica, existem 328 contentores de resíduos e na zona suburbana, cuja gestão dos resíduos é feita pela empresa Envirobac, existem 520 contentores. A zona urbana é constituída pelas zonas comerciais e pelas zonas habitacionais de Compão, Restinga, Caponte e zona industrial da Canata, e pelo Bairro da Luz. A zona suburbana é constituída por: Bairro do São João, Bairro do Morro da Rádio, Bairro da Bela Vista Baixa; Alta e Vista Alegre, Bairro do Alto Liro e da Zâmbia, Bairro 27 de Março, Bairro do Liro, Lobito Velho e Cavipa.

Uma vez que a população do Lobito é de aproximadamente 324000 habitantes (INE, 2016) e existem 848 contentores de resíduos, isto significa que há 1 contentor por cada 382 habitantes. Registe-se que em Portugal, em municípios com zona urbana e zona rural, em média há 1 contentor por 15 habitantes. Deste modo o número de contentores no Lobito é muito inferior ao desejado.



Figura 6 - Contentores e barcas usados para a deposição de RSU.

Junto dos mercados muito do lixo produzido é colocado no chão (Figura 7), pois ali os contentores existentes são em número insuficiente. Também na zona habitacional na zona urbana (Figura 8) e na zona suburbana (Figura 99) muitas vezes os resíduos são colocados no chão, mesmo havendo, por vezes, contentores próximo. Porém, este problema é mais notório nas zonas suburbanas, em resultado da existência de menor número de contentores e destes serem descarregados menos vezes. Embora haja alguma incapacidade das autoridades prestarem um bom serviço, a falta de sensibilização e educação ambiental faz com que, mesmo havendo contentores muitas pessoas coloquem o lixo no chão. Saliente-se que sobretudo nas zonas suburbanas a maioria do lixo não é colocado nos contentores, sendo despejado a céu aberto ou queimado.



Figura 7 - Resíduos depositados no chão junto ao mercado na zona suburbana.



Figura 8 - Resíduos depositados no chão na zona urbana.



Figura 9 - Resíduos depositados no chão na zona suburbana.

Os contentores de 1000 litros são descarregados de modo mecânico nos carros de recolha dos resíduos. As barcas são descarregadas de modo mecânico nos carros de recolha dos resíduos ou são transportadas para o aterro sendo ali descarregadas (Figura 10).



Figura 10 - Recolha dos resíduos das barcas.

Para além da recolha do lixo também é feita a limpeza dos espaços públicos. Esta limpeza é feita de modo manual e com duas varredouras mecânicas (Figura 11).



Figura 11 - Limpeza manual e mecânica dos espaços públicos da zona urbana.

### **Lixeira do Lobito**

O destino da maioria do lixo produzido e recolhido nas duas zonas da cidade é a lixeira localizada na zona alta na região do Comengo, a cerca de 10 km do centro da cidade do Lobito (Figura 12). A lixeira do Lobito é uma lixeira “controlada”, onde os resíduos são depositados em células, previamente escavadas, e depois é compactado e coberto com material proveniente da escavação (Figura 13). Não há impermeabilização do fundo das células e não existe nenhum plano para minimizar o impacto sobre os solos e águas.



Figura 12 - Localização da lixeira do Lobito.



Figura 13 - Célula da lixeira e máquina para enterrar resíduos.

A quantidade de resíduos que entra na lixeira é controlada por uma balança, por onde passam todos os veículos, antes da deposição (Figura 14). Trabalho de campo realizado junto da lixeira, a partir da pesagem dos camiões de recolha de lixo das duas empresas, verificou-se que quantidade média de resíduos diariamente depositados na lixeira é de 75 toneladas. A produção média diária de resíduos na zona urbana, transportado pela empresa

AmbiÁfrica, é de 30 toneladas e a produção média diária de resíduos na zona suburbana, transportado pela empresa Envirobac, é de 45 toneladas.

Com base no plano estratégico para a gestão de resíduos urbanos (PESGRU, 2012) em Angola a capitação diária de resíduos em 2012 foi de 0,46 kg, correspondendo a uma produção anual de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas (PESGRU, 2012). De acordo com aquele trabalho a produção de resíduos varia de província para província, sendo maior nas grandes cidades e maior nas zonas urbanas do que nas zonas rurais. A capitação estimada em Luanda foi de 0,65 kg e em Benguela foi de 0,41 kg. Uma vez que grande parte dos resíduos, sobretudo em áreas rurais, são depositados a céu aberto, torna-se difícil saber qual a sua capitação. Deste modo, embora não se saiba exatamente qual a capitação no Lobito em 2012, pode admitir-se valor igual ao da província 0,41 kg. Uma vez que a produção de resíduos tem vindo a aumentar, considerando que a capitação atual no Lobito de 0,45 kg e considerando uma população de 324050 habitantes no Lobito (INE, 2016), a produção diária de resíduos nesta cidade será de aproximadamente 146 toneladas. Deste modo como apenas 75 toneladas de resíduos são depositadas na lixeira pelas duas empresas, cerca de 71 toneladas (49%) dos resíduos produzidos no Lobito são depositados ao ar livre, percentagem ligeiramente superior à referida nos censos para a zona urbana da província de Benguela, que foi de 40,3%.

O difícil acesso aos bairros periféricos da cidade e alguma insuficiência de distribuição de contentores e de meios de recolha e transporte de resíduos para destino final poderão condicionar a taxa de deposição de lixo em contentores e seu posterior transporte e deposição na lixeira. Deste modo, e porque a população diária no Lobito é superior à população residente, a produção de resíduos diária pode ser superior a 146 toneladas.



Figura 14 - Camião na balança no acesso à lixeira.

Embora não exista qualquer processo de valorização dos resíduos, muitas pessoas (catadores) na lixeira separam alguns tipos de resíduos, como por exemplo vidros, madeiras, plásticos e metais, para posteriormente venderem e servir para o seu sustento (Figura 15). Aqueles catadores vivem no seio da lixeira em condições muito precárias, com riscos sérios para a sua saúde.



Figura 15 - Imagens da lixeira do Lobito e de pessoas a catar os resíduos.

Para uma adequada gestão dos resíduos é importante conhecer não apenas a quantidade produzida mas também a composição dos resíduos. A composição dos resíduos é influenciada por factores sócio económicos, como grau de desenvolvimento, nível cultural e educação, e poder de compra e outros como hábitos de vida e época do ano. Por exemplo na época de outono aumenta a contribuição de resíduos orgânicos provenientes da queda das folhas e no natal aumenta a contribuição de resíduos de embalagens. Na tabela 3 apresenta-se a composição dos resíduos em Luanda e em Portugal em 2012. Registe-se a maior contribuição da matéria orgânica nos resíduos produzidos em Portugal e a maior contribuição de finos nos resíduos produzidos em Luanda. A maior contribuição de finos

em Luanda resulta da existência de muito mais área pública não pavimentada. Registe-se que a classificação em Angola e em Portugal é diferente.

Tabela 4 - Composição dos resíduos em Luanda e em Portugal (%).

<b>Material</b>	<b>Luanda</b>	<b>Portugal</b>
Materiais Putrescíveis	15	38,3
Papel/cartão	10	13
Plástico	15	11
Vidro	7	5
Metais	7	2
Têxteis	8	5
Madeira	-	0,9
Finos (< 20 mm)	31	11
Outros	7	3
Perigosos		0,2
Volumosos		1,2
Têxteis sanitários		6
Compósitos		4

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS INQUÉRITOS

A interpretação dos resultados dos inquéritos foi efetuada recorrendo ao *software* IBS SPSS Statistics, onde foi efetuada uma primeira análise estatística descritiva dos resultados. Numa primeira fase é caracterizada a amostra e, numa segunda fase, a perceção dos inquiridos relativamente à gestão dos RSU efetuada na cidade de Lobito em Benguela, Angola.

### 5.1. Caracterização da amostra em termos de indivíduos e habitações

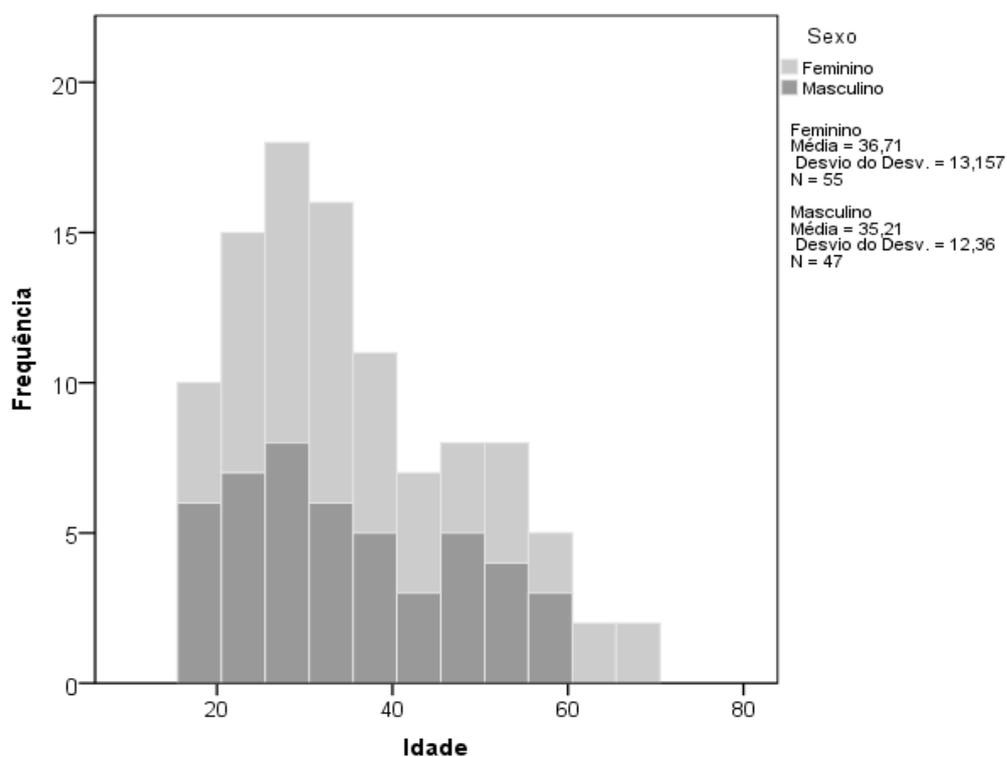


Figura 16 - Distribuição da amostra por faixa etária e por género.

A amostra apresenta 40 indivíduos entre os 18 e os 29 anos, 18 entre os 30 e os 39, 16 entre os 40 e os 49; e 18 indivíduos com mais 50 anos ou mais dos quais 2 têm no mínimo 65 anos (Figura 16). Existe uma subamostragem da faixa etária entre os 18 e os 22 anos em relação à população da cidade do Lobito.

A descrição sumária da amostra em termos de composição dos agregados e das habitações é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 - Caracterização da amostra, em termos de indivíduos, agregados e habitações

Variáveis:		N (Contagem)	% N	Média	% N
Idade		102		36	100,0%
Género	Feminino	55		36,7	53,9%
	Masculino	47		35,2	46,1%
O local onde vive fica:	No centro da cidade	18	17,6%		
	Na periferia da cidade	84	82,4%		
	Numa zona rural	0	0,0%		
Tempo de residência no Lobito	Menos de 5 anos	7	6,9%		
	5 a 10 anos	21	20,6%		
	10 a 25 anos	32	31,4%		
Escolaridade	Mais de 25 anos	42	41,2%		
	Nunca andou na escola	2	2,0%		
	Até à 4ª classe	4	3,9%		
	Até à 6ª classe	8	7,8%		
O local onde vive fica:	Até à 9ª classe	57	55,9%		
	Curso superior	31	30,4%		
	No centro da cidade	18	17,6%		
	Na periferia da cidade	84	82,4%		
Há quanto tempo foi construída a sua casa:	Numa zona rural	0	0,0%		
	Há menos de 5 anos	10	9,8%		
	5 a 10 anos	11	10,8%		
A sua casa é feita de:	10 a 20 anos	28	27,5%		
	Mais de 20 anos	53	52,0%		
	Não sabe	0	0,0%		
	Pau-a-pique	1	1,0%		
Número de residentes na habitação:	Adobe	11	10,8%		
	Tijolo, blocos ou pedra	90	88,2%		
		102		7,7	100,0%
O telhado da sua casa é feito de:	Não sabe	0	0,0%		
	Material tradicional	1	1,0%		
	Chapa de zinco	76	74,5%		
Número de pisos do edifício:	Telhas	25	24,5%		
	1 piso	83	81,4%		
O edifício tem abastecimento de água:	Mais do que um piso	14	13,7%		
	Canalizada da rede pública	99	97,1%		
	Canalizada da rede privada	0	0,0%		
	Fontenário	1	1,0%		
O edifício tem fossa séptica?	Outra fonte de água	2	2,0%		
	Não	5	4,9%		
	Sim	97	95,1%		

A amostra é constituída maioritariamente por mulheres (54 %) com idade média de 37 anos. Os inquiridos são na sua grande maioria (82%) residentes na periferia da cidade de Lobito, não havendo nenhum inquirido que resida na zona rural. Apenas 7% dos inquiridos residem há menos de 5 anos na cidade, havendo uma percentagem progressivamente maior de residentes com o aumento do período de residência (41% residem há mais de 25 anos na cidade).

Em 2015, a proporção de inquiridos residentes em Lobito com 18 ou mais anos que nunca frequentou a escola é de apenas 2%, sendo que, aqueles que frequentaram até à 9ª classe correspondem a mais de 50% e 30% concluíram o ensino superior. Comparando estes resultados com os valores obtidos para a população angolana nota-se uma maior representação da população com níveis mais elevados de escolaridade, atendendo a que a população angolana com 24 ou mais anos com formação superior representa apenas 2,5%, e uma muito baixa representatividade da população com níveis de escolaridade baixos ou sem escolaridade, que na população angolana corresponde a cerca de 48%, aumentando esta proporção nos grupos etários de 25-64 anos e 65 ou mais (INE, 2016). Tendo em conta os inquéritos feitos à população da cidade do Lobito, este inquérito não traduz este aspeto da realidade angolana, por não se confrontar com os dados do Censo 2014.

Em Angola a população em termos de locais de residência, 63 % vivem na zona urbana e 37% na zona rural o mesmo acontecendo relativamente a Benguela, que representa 7,9% da população total de Angola. No entanto, a maioria dos inquiridos na cidade do Lobito vive na periferia da zona urbana 82,4% e apenas 17,6% vivem no centro da cidade.

Apenas 20 % dos inquiridos vivem em casas construídas há menos de 10 anos, e mais de metade vive em casas com mais de 25 anos. As habitações dos inquiridos são na sua maioria de piso único (81%) sendo construídas em tijolo, blocos ou pedra (88%), com telhado de zinco (75%) e fossa séptica (95%) e a quase totalidade tem acesso a água da rede pública (97%). Os agregados familiares têm em média 8 pessoas (Tabela 5).

A nível nacional, cerca de 19% dos agregados familiares são constituídos por 7 ou mais membros, sendo o número médio de pessoas por agregado familiar a nível nacional e em Benguela de 4,6% pessoas. Na cidade do Lobito, metade dos inquiridos vive em agregados com mais de 6 pessoas (Tabela 6).

Segundo o Censo 2014, em Benguela apenas 58,6% tem acesso de água própria para beber.

Tabela 6 - Número de residentes por agregado familiar

Pessoas / habitação	Frequência	Percentagem válida	Percentagem cumulativa
Válido 1	3	2,9	2,9
2	2	2,0	4,9
3	10	9,8	14,7
4	10	9,8	24,5
5	9	8,8	33,3
6	7	6,9	40,2
7	12	11,8	52,0
8	9	8,8	60,8
9	10	9,8	70,6
10	7	6,9	77,5
11	2	2,0	79,4
12	7	6,9	86,3
13	5	4,9	91,2
14	6	5,9	97,1
15	1	1,0	98,0
16	1	1,0	99,0
17	1	1,0	100,0
Total	102	100,0	

As discrepâncias verificadas entre a amostra e a população da cidade do Lobito estarão muito provavelmente relacionadas com o facto do tamanho da amostra ser demasiado pequeno relativamente à população, o que criou um enviesamento dos resultados obtidos.

## 5.2. Percepção dos inquiridos relativamente à gestão dos RSU efetuada na cidade de Lobito

Os resultados do inquérito relativamente à percepção dos inquiridos sobre o sistema de gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Lobito pode ser analisada em pormenor nos dados da Tabela 7.

Tabela 7 - Percepção dos inquiridos sobre a gestão dos RSU em Lobito (2 páginas)

Variáveis:		N (Contagem)	% N
Onde é despejado o lixo habitualmente produzido em sua casa?	No contentor do município	1	1,0%
	Contentor privado	99	97,1%
	Quintal	0	0,0%
	Beira da estrada	0	0,0%
	Beira do rio	0	0,0%
	Terreno baldio	2	2,0%
	Outro local	0	0,0%
Aqui distância fica o local onde coloca o lixo?	Menos de 20 m	41	40,2%
	20 a 50 m	38	37,3%
	50 a 100 m	13	12,7%
	Mais de 100 m	10	9,8%
Quem é que despeja o lixo?	Empregada	42	41,2%
	Esposa	16	15,7%
	Filhos	31	30,4%
	Próprio	13	12,7%
Quanto tempo demora até ao local onde vai despejar o lixo?	Menos de 5 minutos	30	29,4%
	5-10 minutos	20	19,6%
	11-20 minutos	36	35,3%
	Mais de 20 minutos	16	15,7%
De quanto em quanto tempo vai despejar o lixo?	Diariamente	32	31,4%
	2-3 dias	50	49,0%
	4-5 dias	14	13,7%
	6-7 dias	6	5,9%
Ordena os resíduos a partir do que sobra mais em sua casa (de 1 a 6):	Comida	1	100,0%
	Plástico	2	100,0%
	Papel	3	100,0%
	Vidro	4	100,0%
	Outros materiais	0	100,0%
Separa os resíduos?	Não	99	98,0%
	Sim	2	2,0%
Queima os resíduos?	Não	56	55,4%
	Sim	45	44,6%
Onde é queimado habitualmente o lixo?	Contentor municipal	0	0,0%
	Contentor privado	0	0,0%
	Quintal	0	0,0%
	Beira da estrada	0	0,0%
	Beira do rio	0	0,0%
	Terreno baldio	46	100,0%

Quais os principais usos dos resíduos separados? (até 3 resposta)	Alimentação de animais	99	97,1%
	Reutilização de embalagens	3	2,9%
	Agricultura	0	0,0%
	Queima	0	0,0%
	Venda de papel	0	0,0%
	Venda de embalagens	0	0,0%
	Outro fim	0	0,0%
Costuma haver pessoas a comprar restos de resíduos? (até 2 respostas)	Papel	98	98,0%
	Vidros	0	0,0%
	Plásticos ou metais	1	1,0%
	Outros	1	1,0%
No seu local de residência o lixo influencia a qualidade da água?	Não sabe	5	4,9%
	Sim	1	1,0%
	Não	96	94,1%
Costuma haver lixo na beira da estrada?	Muito	8	7,9%
	Pouco	85	84,2%
	Não há	8	7,9%
Tem a possibilidade de depositar o lixo num contentor municipal?	Não sei	4	3,9%
	Sim	1	1,0%
	Não	97	95,1%
A que distância fica o contentor municipal mais próximo?	Menos de 20 m	0	0,0%
	20 a 50 m	0	0,0%
	50 a 100 m	0	0,0%
	Mais de 100 m	0	0,0%
O contentor é limpo regularmente?	Não	0	0,0%
	Sim	0	0,0%
É cobrado uma taxa de recolha de lixo?	Não	102	100,0%
	Sim	0	0,0%
Comparando com há 5 anos atrás, acha que o local onde vive tem:	Menos lixo	94	92,2%
	Mais lixo	8	7,8%
Achas que os lixos podem contaminar as águas dos rios e das cacimbas?	Não sabe	30	29,4%
	Sim	37	36,3%
	Não	35	34,3%

Sobre a gestão dos RSU em Lobito, a grande maioria dos inquiridos deposita o lixo em contentores privados (97%) que se situam a menos de 50 m (74%) demorando no trajeto menos de 20 minutos. Apesar disto, em face do número de contentores existentes (848), da dimensão da cidade do Lobito, e da quantidade de resíduos observados no chão junto dos

contentores, não nos parece que 97% dos contentores se situem a menos de 50 m da residência. Pensamos que a distância média real será muito maior.

Quem deposita habitualmente o lixo é a empregada (41%) ou os filhos (30%) e fazem-no com intervalos que não excedem os 3 dias em 80% dos casos. Apenas existe separação de resíduos em 2% dos casos e o que sobra mais na casa de um habitante do Lobito é a comida, seguida do plástico, papel e vidro e esta ordem foi unânime (100% dos inquiridos respondeu da mesma forma). O destino preferencial dos resíduos separados são a alimentação de animais e a reutilização de embalagens.

A queima de lixo é praticada em 45% dos casos, sendo a queima realizada em terrenos baldios (100%). Aquele valor é muito superior ao valor obtido pelos Censos (2014) para a população residente na zona urbana da província de Benguela, onde apenas 4,9% dos agregados populacionais queimava os resíduos. Quando 45% dos inquiridos diz que queima os resíduos, isso poderá apenas significar que pontualmente queima os resíduos, pois 97% dos inquiridos diz que deposita os resíduos nos contentores. A percentagem de inquiridos que coloca os resíduos em contentores (97%) é muito superior à registada nos Censos de 2014 para as zonas urbanas da província de Benguela (53%), nos quais se verificou também que 40,3% deposita os resíduos a céu aberto. O inquérito não tem questão relativa à possibilidade de deposição de resíduos a céu aberto. Uma vez que é elevada a percentagem de agregados que afirma queimar resíduos, julgamos que também será elevada a percentagem que deposita resíduos a céu aberto.

Cerca de 98% dos inquiridos está familiarizado com a compra/venda de resíduos (sobretudo papel em 98% dos casos, mas também plástico, metal e outros).

Na pergunta sobre a existência de contentores municipais a generalidade dos inquiridos refere que tal não acontece em 95% dos casos, não respondendo à pergunta seguinte que inquiria sobre a distância a que este se encontrava e se este era limpo regularmente. A tendência da resposta foi negativa, pelo facto de a pergunta se referir expressamente a contentores municipais, quando o sistema de recolha é da responsabilidade de duas empresas privadas. E por este facto também não é cobrada qualquer taxa municipal.

A perceção dos indivíduos inquiridos (94%) é que o lixo não influencia a qualidade da água, mas a opinião divide-se quando se pergunta se os lixos contaminam a água dos rios e das cacimbas do local onde habitam. 92% dos inquiridos acha que existe menos lixo atualmente do que há 5 anos atrás, não havendo lixo na beira da estrada em 84% dos casos.

## 6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos sólidos urbanos são um dos principais problemas ambientais, devendo por isso ser uma das maiores preocupações das entidades públicas e das populações. A gestão inadequada dos resíduos como o seu abandono nas ruas ou terrenos, a sua acumulação sem qualquer tratamento em lixeiras, implicam prejuízos para a saúde pública e contribuem para a degradação do ambiente. O aumento da população, a concentração das pessoas nas cidades, a alteração dos hábitos de consumo, têm conduzido ao aumento da produção de resíduos. Deste modo é cada vez mais urgente fazer a sua correta gestão, que passa não apenas pela recolha e transporte dos resíduos, mas sobretudo pela sua valorização (reciclagem) e deposição final em aterros sanitários.

O estudo da gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Lobito, permitiu concluir que:

- A gestão dos resíduos sólidos no Lobito, tal como por quase todo o país, é limitada à recolha, transporte e deposição em lixeiras, não sendo feito a sua reciclagem ou valorização orgânica. A inexistência de aterros sanitários tem permitido a progressão de lixeiras a céu aberto e os problemas a elas associadas.
- Ausência de um plano diretor de ordenamento e/ou urbanístico onde estariam refletidos os serviços básicos, faz com que a gestão dos resíduos sólidos no município do Lobito, se resume apenas à varredura, recolha, transporte pelas empresas AmbiÁfrica e Envirobac por viaturas próprias e deposição em lixeira.
- O crescimento das zonas suburbanas sem um plano arquitetónico ou diretor pré concluído implica um desajustamento no momento de recolha de resíduos, o que não permite uma boa gestão dos RSU. Em geral a rede de esgotos é esquecida na maioria dos casos. No que se refere aos resíduos sólidos a situação é ainda pior porque poucas cidades dispõem de um serviço adequado de recolha de resíduos.
- Não há qualquer processo de valorização dos resíduos, estes são depositados em uma lixeira, ou são abandonados ao ar livre ou são queimados.
- Por insuficiência do número de contentores em algumas áreas, sobretudo nas zonas suburbanas, a forma única encontrada pelas populações de dar destino aos resíduos,

é a sua queima ou deposição a céu aberto nos espaços impróprios tornando-os como focos de transmissão de doenças aos moradores.

- Nas zonas suburbanas e no centro da cidade nas áreas onde existem contentores a recolha é feita de 2 a 3 dias.
- A grande maioria dos inquiridos deposita o lixo em contentores privados (97%), mas também 45% dos inquiridos afirma que queima resíduos.
- Apenas existe separação de resíduos em 2% dos agregados familiares e o que sobra é a comida, seguida do plástico, papel e vidro. O destino preferencial dos resíduos separados são a alimentação de animais e a reutilização de embalagens.
- Apesar de ainda se observarem resíduos colocados no chão, regista-se o facto de 92% dos inquiridos achar que atualmente existe menos lixo onde vive do que há 5 anos atrás.

Em face dos seus impactos negativos no ambiente é necessário a curto prazo implementar bons métodos de gestão, em particular a construção de um aterro sanitário.

A longo prazo e à semelhança do que acontece na maioria dos países Europeus, como por exemplo em Portugal, tentar implementar processos de gestão que permitam valorizar os resíduos.

Melhorar o sistema de recolha, aumentando o número de viaturas e de contentores em todo o município, ou colocar contentores de maior capacidade, principalmente nas zonas suburbanas onde os habitantes depositam o lixo a céu aberto, pois o período de recolha é maior.

Para uma boa gestão de resíduos na cidade e de modo a melhorar a conduta na deposição dos resíduos por parte da população, tornando a recolha mais eficiente as autoridades competentes da cidade do Lobito, as entidades públicas em colaboração com as empresas AmbiÁfrica e Envirobac, devem apostar em ações de sensibilização junto da população no sentido de esclarecer sobre os problemas ambientais causados pelo abandono dos resíduos. Promover palestras nos bairros e nas zonas afins, assim com nas escolas, igrejas e catequeses, nas praças etc. Implementar políticas de sensibilização nos mercados e centros comerciais, de modo a que os munícipes possam colaborar numa boa gestão dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Lobito.

Para melhorar o funcionamento e sustentabilidade do sistema de gestão dos resíduos é aconselhável implementar legislação referente à cobrança de taxas pelo serviço de recolha de resíduos e aplicar sanções a poluidores, a fim de inibir a deposição inadequada dos resíduos sólidos.

Melhorar as estradas secundárias e terciárias de acesso em algumas áreas nas zonas suburbanas, para a colocação de contentores evitando a deposição do lixo a céu aberto.

Enquanto não for construído um aterro sanitário a segurança na lixeira deverá ser reforçada através da instalação de uma vedação, limitando o acesso das pessoas.

Aos trabalhadores da recolha e transporte dos resíduos deve ser fornecido vestuário e equipamentos de proteção individual adequados para uma maior proteção da saúde deste.

Espera-se que este estudo sirva de base para novas pesquisas para o aprofundamento destas questões e reflexões, não apenas sobre os dados do presente estudo, como também de perspectivas para o futuro com o propósito de avançar nos conhecimentos adquiridos sobre o tema gestão de resíduos sólidos urbanos, na cidade do Lobito e no país.

Que o estudo sirva como ponto de partida para outras cidades, desenvolvendo assim estudos do género, levando a uma melhor quantificação e caracterização dos resíduos na cidade do Lobito e em outras cidades do país, melhorando assim a gestão dos resíduos sólidos.

## BIBLIOGRAFIA

- Baird, C. (2002). Química Ambiental. Editora Bookman: 196-242.
- Decreto presidencial n.º190/12 de 24 de Agosto de 2012
- Fadini, Paulo; Fadini, Almerinda (2001). Lixo: desafios e compromissos. In Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. Edição especial.
- Faria, A.L.; Chinita, A.T.; Ferreira, F.; Presumido, M.; Inácio, M.M, e Gama, P. (1997). Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos, Grupo de Tarefa para a Coordenação do Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos, Ministério do Ambiente, Lisboa.
- Farinha, A. M. R., Barata, E. J. G. (1993) – A Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na Região Centro. Estudos Sectoriais, Coimbra, Comissão de Coordenação da Região Centro.
- Google Maps (2016). [Lobito, Angola] [Street Map]. Disponível em <https://www.google.pt/maps/place/Lobito,+Angola/@%AD12.3624802,13.5584126,13z/data=!4m5!3m4!1s0x1bae29f069e83b71:0x70ee0256925f45de!8m2!3d%AD12.3...1/1>
- Instituto Nacional de Estatística (INE) (2016, Março). *Censo 2014. Resultados Definitivos do Recenseamento Geral da População e da Habitação de Angola 2014*. Luanda, Angola: Instituto Nacional de Estatística.
- Leite, V.D.; Lopes, W.S. Lopes; Sousa, J.T., Prasad, S.; Silva, S.A. (2009). Tratamento anaeróbio de resíduos sólidos orgânicos com alta e baixa concentração de sólidos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 13 (2), 190-196.
- Levy, J.D.; Cabeças, A.J. (2006). *Resíduo Sólidos Urbanos - Princípios e Processos*. Lisboa: Associação das Empresas Portuguesa para o Sector do Ambiente.
- Lobito. (2016, maio 2). Wikipédia, a enciclopédia livre. Retirado a 13:37, junho 29, 2016 de <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Lobito&oldid=45497883>.
- Martinho, M.G. M. e Gonçalves, M. G. P. (2000). *Gestão de Resíduos*. Universidade Aberta, Lisboa pp. 14 - 191.
- Pita, F. A. G. (2013). *Apontamentos de Gestão e Tratamento de Resíduos*. Departamento de Ciências da Terra-Faculdade de Ciências e Tecnologia-Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Russo, M. A. T. (2003). *Tratamento de Resíduos Sólidos*. Departamento de Engenharia Civil, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Sanches, S.M.; Silva, C.P.; Vespa, I.G.; Vieira, E.M. (2006). A Importância da Compostagem para a Educação Ambiental nas Escolas. *Química Nova na Escola*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. Nº 23., 10-13.