

**CONSUMO DOMÉSTICO DO CARVÃO VEGETAL AO NÍVEL DA CIDADE DE  
MOCUBA PROVÍNCIA DA ZAMBÉZIA.**

Leodina Marciano Dias Nhalusse



**UNIVERSIDADE ZAMBEZE**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA AGRONÓMICA E FLORESTAL**  
**Departamento de Engenharia Florestal**

**CONSUMO DOMÉSTICO DO CARVÃO VEGETAL AO NÍVEL DA CIDADE  
DE MOCUBA PROVÍNCIA DA ZAMBÉZIA.**

Leodina Marciano Dias Nhalusse

Mocuba

2013



**UNIVERSIDADE ZAMBEZE**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA AGRONÓMICA E FLORESTAL**  
**Departamento de Engenharia Florestal**

**CONSUMO DOMÉSTICO DO CARVÃO VEGETAL AO NÍVEL DA CIDADE  
DE MOCUBA PROVÍNCIA DA ZAMBÉZIA.**

**Autora**

Leodina Marciano Dias Nhalusse

**Orientador**

PHD. Fidel Gongora Rojas

Dissertação submetida à Faculdade de Engenharia Agronómica e Florestal, Universidade Zambeze, Mocuba, em parcial cumprimento dos requisitos para a obtenção do Grau de Mestre.

Mocuba

2013

## DECLARAÇÃO

Eu, **Leodina Marciano Dias Nhalusse** declaro que esta dissertação é resultado do meu próprio trabalho e está a ser submetida para a obtenção do grau de mestre na Universidade Zambeze, Mocuba. Ela não foi submetida antes para obtenção de nenhum grau ou para avaliação em nenhuma outra Universidade.

---

(Leodina Marciano Dias Nhalusse)

\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2013

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Marciano Dias Alfredo Nhalusse e Leonor Feliciano Gonhele que me ajudaram na concretização deste sonho.

Aos meus irmãos, Hermes Marciano Dias Nhalusse, Marciano Júnior dos Santos Nhalusse, Piedade de Fátima Dias Nhalusse, Ofélia Bernardo Langa, Celestina Bernardo Langa e Avelina Nhalusse para que sigam o exemplo, porque vale apenas o esforço para uma glória.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus todo-poderoso, pela sabedoria, perseverança e por me guiar nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, Marciano Dias A. Nhalusse e Leonor F. Gonhele, pela vida, saúde e pela sábia orientação que me têm transmitido em todos os momentos, quer de fracasso como de Glória.

Em especial ao meu amigo, colega e querido namorado Jeremias Gabriel Benjamim que sempre esteve comigo nos momentos difíceis da minha vida, por todo carinho, amor e compreensão ao longo desses 5 anos de história.

Ao professor e supervisor PhD. Fidel Gongora Rojas pela orientação, disposição, paciência e acompanhamento durante o período da minha formação e, especialmente, no processo de concepção da presente dissertação de mestrado.

A Professora Ilya Garcia Corona - MSC, aos meus docentes Eng<sup>o</sup>. Hélder Manjate, Eng<sup>o</sup>. Aurélio Pais, Eng<sup>o</sup>. Agnaldo Ubisse, pelo apoio dado durante o trabalho desenvolvido, pelo espírito crítico e pela amizade.

Ao vereador do Município dr. Fiel e dr. Mustafa do CMCM pela disponibilização de algum material para a continuação do trabalho.

Aos meus colegas, amigos, companheiros pioneiros, do curso de Engenharia Floresta e Agronómica com os quais partilhei alguns momentos bons e críticos durante à formação.

Aos meus avos Alfredo Nhalusse e Meriamo Chihepe. Aos meus irmãos, amigos, tios, primos e todos os que de forma directa ou indirecta contribuíram de maneira diversificada para a concretização deste sonho.

**O meu muito obrigado!**

# CURRICULUM VITAE

## IDENTIFICAÇÃO

Nome Completo	Leodina Marciano Dias Nahlusse
Data de nascimento	07 de Maio de 1988
Estado civil	Solteira
Naturalidade	Maputo
Contacto	829862482
E-mail	<a href="mailto:nhalusse05@gmail.com">nhalusse05@gmail.com</a>

## HABILITAÇÕES LITERÁRIAS

- ✓ 2012 – 2013: Mestrado em Engenharia Florestal na Universidade Zambeze- Faculdade de Engenharia Agronómica e Florestal - Mocuba.
- ✓ 2009 - 2011: Conclui a Licenciatura em Engenharia Florestal na Universidade Zambeze- Faculdade de Engenharia Agronómica e Florestal - Mocuba.
- ✓ 2007 - 2008: 11ª a 12ª Classe na Escola Secundária Quisse Mavota – Maputo.
- ✓ 2004-2006: 8ª a 10ª Classe na Escola Secundaria de Murrupula– Nampula.
- ✓ 2002 - 2003: 6ª a 7ª Classe na Escola EP2 07 de Abril – Nampula.
- ✓ 1995 - 1999: 1ª a 5ª Classe na Escola Primaria Samora Moisés Machel – Maputo.

## IDIOMAS

Língua	Fala	Escrita	Leitura
Português	Excelente	Excelente	Excelente
Ronga	Boa	Boa	Razoável
Mácua	Boa	Razoável	Razoável
Inglês	Razoável	Razoável	Boa

## EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS

- ✓ Foi inquiridora na avaliação do desempenho do Projecto de Desenvolvimento da Zambézia (Prodeza) em Setembro de 2010 – Distrito de Mocuba.
- ✓ Participou numa feira de Saúde e Agro-négocio da Zambézia (ADRA e MISAU) em Setembro de 2010- cidade de Mocuba.
- ✓ Foi Monitora da disciplina de Ecologia na UniZambeze/FEAF no curso de Engenharia Agronómica e Florestal 1º ano no mês de Março a Junho de 2012.
- ✓ Foi monitora da disciplina de Dendrologia na UniZambeze/FEAF no curso de Engenharia Florestal 2ºano no mês de Março a Junho de 2011- 2012 -2013.
- ✓ Foi monitora da disciplina de Silvicultura Tropical na UniZambeze/FEAF no curso de Engenharia Florestal 2ºano no mês de Agosto a Novembro de 2011- 2012 - 2013.
- ✓ Participou na elaboração de DRP's, Planos de Negocio e Agendas Comunitárias no PRODEA no mês de Março a Agosto de 2013.
- ✓ Participou no inquérito de Linha de Base do projecto Osanzaya na ADRA de 1 a 20 de Novembro 2013, nos distritos de Mocuba, Ile, Pebane, Maganja da Costa e Lugela.

## ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

- ✓ 2011 No mês de Setembro em Machipandda – Manica, participou numa formação de Agrossilvicultura ”Conceitos e Métodos”.
- ✓ 2011 No mês de Outubro na cidade de Mocuba, participou na Iª Jornada científico da UniZambeze/FEAF com o tema Agrossilvicultura “Conceitos e Métodos”.
- ✓ 2012 No mês de Outubro na cidade de Mocuba participou na 2ª Jornada científica da UniZambeze/FEAF com o tema ‘Estratégia de marketing para comercialização de carvão vegetal’.

## CONHECIMENTO DE PACOTES

- Conhecedora de sistema informático na óptica do operador (Pacotes: *Microsoft Office Word, Excel, Access, PowerPoint, Publishere Internet*).
- Campanhas domiciliárias.

## APTIDÃO

- ✓ Alto sentido de responsabilidade;
- ✓ Sigilo profissional;
- ✓ Espírito de iniciativa e criatividade;
- ✓ Rapidez e eficiência no trabalho;
- ✓ Promoção de bom ambiente de trabalho,
- ✓ Habilidade de comunicação e de facilitar a comunicação;
- ✓ Dinâmica e espírito de trabalhar em equipa;
- ✓ Disponibilidade imediata.

## CONTACTOS

<b>Director da FEAF</b>	Dr. Daniel Azarias Chongo	826463537	E-mail : dachongo@yahoo.com
<b>Supervisor e Docente da FEAF</b>	Dr.Fidel Gongora Rojas	821511768	E-mail: fgongora@gmail.com
<b>Docente da FEAF</b>	Eng Agnaldo Ubisse	826256222	agnaldoubisse@yahoo.com.br

## ÍNDICE

---

<b>I. INTRODUÇÃO</b> .....	0
1.1. Generalidades .....	1
1.2. Problema e justificação de estudo.....	2
1.3. Objectivos .....	3
1.4. Hipoteses .....	3
<b>II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
2.1. Conceitos.....	4
2.2. Tipos de consumidores.....	5
2.2.1. Consumidores domésticos.....	5
2.2.2. Consumidores não – domésticos .....	5
2.3. Extracção da lenha para a produção de carvão vegetal .....	6
2.4. <b>CONSUMO DO CARVÃO VEGETAL</b> .....	7
2.4.1. Consumo do carvão vegetal no mundo .....	7
2.4.2. Consumo do combustível lenhoso em Moçambique.....	9
2.4.3. Consumo do carvão vegetal na zona urbana e rural .....	10
2.5. Factores que influenciam no uso do carvão vegetal .....	11
2.6. Factores que influenciam no uso da lenha.....	12
2.7. Razões que levam a exploração excessiva e não sustentável do carvão vegetal para o consumo doméstico. ....	12
2.8. Impactos ambientais devido a queima da madeira .....	13
2.8.1. Impactos do consumo do carvão vegetal.....	13
2.8.2. Impacto ecológico e humano.....	14
2.9. Custos do carvão vegetal consumido .....	16
2.10. Importância do carvão vegetal na vida do homem.....	17
<b>III. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	18
3.1. Descrição da área de estudo .....	18
3.1.1. Município da cidade de Mocuba .....	18
3.2. Recursos florestais.....	19
3.3. Recolha de dados.....	20
3.4. Dados recolhidos .....	21
3.4.1. Determinação do consumo e custos mensais dos combustíveis a nível doméstico.....	22
3.4.2. Determinação das quantidades .....	22
3.4.3. Preço médio de aquisição .....	23
3.5. Análise de dados.....	23

<b>IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	25
4.1. Características do agregado.....	25
4.1.1. Tipo de residência .....	25
4.1.2. Nível de escolaridade .....	26
4.1.3. Idade do chefe do agregado familiar .....	27
4.1.4. Classificação do tamanho do agregado familiar.....	28
4.2. Rendimento dos agregados assalariados .....	29
4.3. Combustíveis mais usados na cidade de Mocuba.....	30
4.3.1. Refeições confeccionadas pelos agregados .....	31
4.3.2. Combustíveis utilizados na cidade e o tipo de residência .....	31
4.3.3. Combustível usado e o rendimento familiar.....	33
4.3.4. Aquisição do combustível utilizado .....	35
4.3.5. Fogões usados na confecção dos alimentos.....	36
4.3.6. Peso e Preço médio de aquisição do carvão e da lenha no mercado local.....	37
4.3.7. Consumo e custo do carvão vegetal e outros combustíveis.....	38
4.3.7.1. Consumo de energia eléctrica e gás e seu respectivo custo.....	39
4.4. Relação da produção, comercialização e consumo do carvão vegetal em Mocuba.....	42
4.5. Factores que influenciam no consumo do carvão vegetal na cidade de Mocuba .....	44
<b>V. CONCLUSÕES</b> .....	46
<b>VI. RECOMENDAÇÕES</b> .....	47
<b>VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa realizada nos arredores da cidade de Mocuba onde foi analisado o consumo doméstico do carvão para a cocção de alimentos no sector residencial. O trabalho teve como objectivo avaliar o consumo do carvão vegetal nos domicílios familiares da cidade de Mocuba, Província da Zambézia centro de Moçambique. Para tal foram medidas as quantidades e levantados os preços de aquisição de cada combustível para a obtenção dos custos médios consumidos por cada agregado. Paralelamente foi feito um levantamento dos dados socioeconómicos dos agregados familiares pela aplicação de um inquérito. O consumo médio mensal obtido foi de 91.28 kg/domicilio/mês a um custo de 310,00 mts e 1109.84 kg/domicilio/ano correspondente a um custo de 3720 mts, foi estimado o consumo em toneladas para toda a comunidade correspondente a 162.65 ton/ano. Para a lenha estimou-se um consumo de 388.60 kg/domicilio/ano correspondente a 0.39 ton/ano e 36.53 ton/ano enquanto para o gás e a electricidade obteve-se um consumo de 160.6 kg/domicilio/ano para o primeiro a um custo de 14250 mts e 3660.95 kwh/domicilio/ano equivalente a um custo médio de 11499.6 mts.

**Palavras-chaves:** Carvão vegetal, Combustível lenhoso, Consumo, Custo.

## **ABSTRACT**

This paper presents the results of a survey on the outskirts of the city where it was analyzed Mocuba domestic consumption of coal for cooking food in the residential sector. The work aimed to evaluate the charcoal consumption in family housing city Mocuba, Zambézia central Province of Mozambique. To do this were measured the amounts raised and the purchase prices of each fuel to obtain the average costs consumed by each household. In parallel we collected data socioeconomic household by applying a survey. The average monthly consumption of 91.28 kg/domicile/ months was obtained at a cost of 310.00 mts and 1109.84kg/domicile/year corresponding to a cost of 3720 mts was estimated consumption in tonnes for the whole community corresponding to 162.65 ton/year. For was estimated fuel consumption of the corresponding 388.60 kg/domicile/year 0.39 ton/year and 36.53 ton/year while for gas and electricity consumption obtained for the first 160.6 kg/domicile/year of a cost of 14250 mts and 3660.95 kwh/domicile/year equivalent to an average cost of 11499.6 mts.

**Keywords:** Charcoal, Fuel woody, Consumption, Cost.

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1. Figura 1. a) Mapa da Província da Zambézia e b) Divisão administrativa do distrito de Mocuba.....	18
Figura 2. c) Divisão dos bairros da cidade de Mocuba .....	19
Figura 3. Agregados chefiados por homens e mulheres .....	25
Figura 4. Nível de escolaridade de homens e mulheres .....	27
Figura 5. Consumo de carvão e outros combustíveis .....	30
Figura 6. Local de compra do carvão e lenha utilizada.....	35
Figura 7. Carvão comercializado em sacos de 50kg .....	42
Figura 8. Carvão comercializado em montinhos de 10 e 5mt .....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Residências identificadas na cidade de Mocuba.....	23
Tabela 2. Número de famílias inquiridas em função do tipo de residência.....	26
Tabela 3. Variação das idades dos chefes dos agregados familiares.....	27
Tabela 4. Percentagem e classificação do tamanho do agregado .....	28
Tabela 5. Classes de rendimento e o número de agregados familiares .....	29
Tabela 6. Percentagem do rendimento dos agregados assalariados na cidade de Mocuba .....	29
Tabela 7. Relação do tipo de residência e os combustíveis usados.....	32
Tabela 8. Relação entre o combustível usado e o rendimento familiar.....	33
Tabela 9. Número de agregados que usam um determinado fogão.....	36
Tabela 10. Peso e preços de diferentes tamanhos de carvão e lenha aplicados no mercado local na cidade de Mocuba.....	37
Tabela 11. Quantidades e preços médios de carvão (1 saco de 50kg) e lenha consumidos pelos agregados durante 1 mês .....	38
Tabela 12. Consumo e custo do carvão em saco .....	38
Tabela 13. Consumo e custo do carvão em montinhos .....	39
Tabela 14. Variação do consumo e custo da energia eléctrica .....	39
Tabela 15. Quantidades do consumo da corrente eléctrica por agregado .....	40
Tabela 16. Consumo médio do gás.....	40
Tabela 17. Relação do consumo médio do carvão e outros combustíveis .....	41
Tabela 18. Factores que influenciam no consumo do carvão.....	44

---

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 2. Dados da população da cidade de Mocuba em cada bairro de acordo com o censo 2007.....56

## LISTA DE APÊNDICES

---

Apêndice 1. Inquérito para o levantamento de dados sobre o consumo de combustível lenhoso (carvão vegetal) na cidade de Mocuba. ....53

**Apêndice 2:** Quantidades e preço do carvão e lenha consumidas pelos agregados

Apêndice 2.1. Pesos e preços de carvão em 1 saco de 50kg, em montinhos e lenha comercializados no mercado local da cidade de Mocuba. ....56

Apêndice 2.2. Quantidades e custo médio do carvão em saco e lenha consumida por cada agregado mensalmente.....57

Apêndice 2.3. Quantidade e custo do carvão em montinho .....58

## LISTA DE SÍMBOLOS

---

<b>Kg</b>	Quilograma
<b>MTs ou mts</b>	Meticais
<b>%</b>	Porcentagem
<b>m<sup>3</sup></b>	Metros cúbicos
<b>Cm</b>	Centímetros
<b>S/A</b>	Sem Ano

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

---

<b>CMCM</b>	Conselho Municipal da Cidade de Mocuba
<b>DPU</b>	Departamento de Planeamento Urbano
<b>DCUA</b>	Departamento de Construção, Urbanização e Ambiente
<b>DINAPOT</b>	Direcção Nacional de Planeamento e Ordenamento Territorial
<b>DPCAAZ</b>	Direcção Provincial para a Coordenação e Acção Ambiental da Zambézia
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Funções das Nações Unidas para Alimentação)
<b>LFFB</b>	Lei de Florestas e Fauna Bravia
<b>MAE</b>	Ministério da Administração Estatal
<b>MICOA</b>	Ministério da Coordenação Ambiental
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatísticas
<b>RLFFB</b>	Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia
<b>SFFB</b>	Serviço de Florestas e Fauna Bravia

## **I. INTRODUÇÃO**

---

### **1.1. Generalidades**

O carvão vegetal é um dos energéticos mais antigos em uso até os dias de hoje em muitos países do mundo, é um elemento obtido a partir da queima de madeira, sua utilização é comum como combustível para aquecedores, lareiras, churrasqueiras e fogões (De Campos, 2010). Contudo, o uso de carvão como combustível é atribuída ao homem primitivo há mais de 3000 anos, que ao utilizar a madeira queimada de aspecto preto e friável nas cavernas, percebeu que esta não produzia chama nem fumaça e gerava calor de forma mais intensa que aquele produzido pela queima directa da madeira (Colombo, 2006).

No sector residencial, metade das famílias do mundo ainda utiliza carvão vegetal para confecção de alimentos e aquecimento. Porém, com o crescimento das cidades foi aumentando a necessidade de energia e as florestas começaram a ser exploradas além da sua capacidade de regeneração, o que provocou a falta de madeira em algumas regiões (Uhlig, 2008).

De acordo com Kwaschi (2008), grande parte da madeira usada para o carvão em algumas regiões do mundo é cortada em florestas secundárias e em alguns casos primárias. Para o caso de Moçambique os combustíveis lenhosos são obtidos a partir de árvores de floresta natural, mangais, dos restos da derruba para novas machambas, árvores mortas e plantações florestais como também de podas de árvores nas cidades (árvores de sombra e ornamentais) e resíduos das serrações. Sendo assim, a produção de carvão conduz a um desmatamento considerável que é actualmente uma das maiores pressões que leva a problemas ambientais vividos em África. Garbosa (2009), aponta que mais de 90% das famílias em países em desenvolvimento utilizam exclusivamente lenha para cozinhar e menos de 10% utiliza carvão vegetal.

Segundo Uhlig *et al.* (2008), o maior combustível doméstico utilizado pelas populações em geral e especificamente nas zonas rurais é a lenha e o carvão vegetal. No entanto, estima-se que cerca de 80% da população moçambicana supre as suas necessidades energéticas recorrendo a energia da biomassa lenhosa, este facto cria uma pressão sobre as florestas originando o desflorestamento. Outros combustíveis domésticos são utilizados por um número menor de consumidores tal como a energia eléctrica, o petróleo, gás natural e sistemas de geradores a *diesel* (Siteo *et al.*, 2007).

Ainda de acordo com o mesmo autor, a energia lenhosa sempre teve um papel importante no desenvolvimento humano, económico e no bem-estar da sociedade. O actual consumo anual dos combustíveis lenhosos no país é estimado em 23.68 milhões de m<sup>3</sup> correspondendo a 1.16 m<sup>3</sup> *per capita*.

A província da Zambézia, em particular a cidade de Mocuba oferece múltiplas escolhas de combustíveis, mas a utilização e suas quantidades depende dos custos dos mesmos e equipamentos necessários para sua utilização. Para Matusse (2009), a escolha do combustível é também dependente da disponibilidade, segurança de fornecimento, tempo de obtenção, conveniência, limpeza e facilidade de armazenamento.

## **1.2. Problema e justificação de estudo**

Segundo Mirasse (2004), o combustível lenhoso tem aplicações variadas na vida económica e social das famílias urbanas e rurais, gerando assim vários benefícios e também desgraças na vida quotidiana, no entanto, o consumo do carvão vegetal ao nível das famílias está associado à disponibilidade da vegetação. De acordo com a FAO (2006), em 2005, existiam 3,95 bilhões de hectares de florestas, que correspondem a 30,3% da superfície terrestre, e estas já estão sendo desmatadas de forma exorbitante.

O consumo do carvão vegetal, ocorre principalmente nas imediações dos grandes centros urbanos, resultando em cinturões de desmatamento e redução da cobertura vegetal que se expandem rapidamente, especialmente com o fluxo das migrações das populações do campo para os principais centros urbanos, ocorridas nos últimos anos (Carvalho, 2005).

A maior parte das famílias da cidade de Mocuba tem como principal fonte de energia, para satisfazer as suas necessidades, o carvão vegetal e lenha. Pois, ao longo dos anos as tendências não tem mostrado sinais de que a curto prazo seja possível substituir a lenha e o carvão de forma efectiva por outros combustíveis.

Neste contexto, a planificação da exploração do combustível lenhoso em Mocuba é fundamental para assegurar a gestão sustentável das florestas nativas e conservação da biodiversidade nela contida, gestão dos recursos naturais e ambiental, para reduzir a degradação do ecossistema.

*Com tudo, quais as quantidades de carvão vegetal são consumidas na cidade de Mocuba, assim como os custos envolvidos na sua aquisição.*

Este trabalho ajudará na reflexão sobre o consumo do carvão vegetal na cidade de Mocuba, bem como os factores que contribuem na determinação do seu uso, de certa forma irá servir como base para auxiliar na planificação e tomada de decisões no processo de gestão dos recursos naturais para mitigação do problema de desflorestamento nas florestas nativas, provocadas pela exploração excessiva da lenha para a produção do carvão que é consumido nesta cidade.

### **1.3. Objectivos**

#### **1.3.1. Geral:**

Avaliar o consumo do carvão vegetal nos domicílios familiares da cidade de Mocuba, Província da Zambézia centro de Moçambique.

#### **1.3.2. Específicos:**

- ✓ Estimar o consumo do carvão vegetal nos domicílios residenciais;
- ✓ Determinar os custos mensais envolvidos no consumo do combustível lenhoso (carvão);
- ✓ Identificar os factores que influenciam no uso do carvão vegetal na cidade de Mocuba; e
- ✓ Descrever o impacto do consumo do carvão para as famílias.

### **1.4. Hipoteses**

O carvão vegetal em comparação com a lenha e outros combustíveis seja mais usado nos domicílios familiares, e os custos de aquisição sejam mais baixos em relação aos combustíveis alternativos.

## **II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

---

### **2.1. Conceitos**

**Combustível** - é tudo que serve para arder, isto é, uma reacção que se desenvolve por si mesma, porque os agentes necessários a reacção são produzidos pela própria reacção, em que estes podem ser classificados como combustíveis lenhosos e não lenhosos (Mulder, 2007; <http://pt.wikipedia.org/wiki/Combust%C3%ADvel>, 2013).

**Combustíveis lenhosos** - são aqueles que provem da madeira na sua fase sólida em que envolvem o carvão e lenha, fase líquida (óleos, pirolíticos e metanol) (Mirasse, 2004 citando Matos, 1978).

- i. Carvão** - é “o resíduo preto poroso obtido pela destilação destrutiva da matéria animal ou vegetal sob suprimento limitado de ar” e *Carvão vegetal* é o resíduo sólido resultante da carbonização ou pirólise da madeira sob condições controladas num espaço fechado, geralmente designado forno (Sardinha, 2008; De Campos, 2010).
- ii. Lenha** - madeira e outro material fino de troncos, ramos e outras partes de árvores e arbustos usados como combustível para cozinha, aquecimento de casas e outras formas de energia geradas através da combustão directa, não só nas casas mas também na indústria rural. Inclui-se neste conceito os restos agrícolas, resíduos de madeira e polpas das indústrias (Sardinha, 2008; Cunha *et al.*, 2008; Garbosa, 2009).

**2.1.1. Combustíveis não lenhosos** - são aqueles que cujo seu consumo não envolve a biomassa lenhosa dentre estes destacam-se a electricidade, combustíveis fósseis, petróleo, gás natural<sup>1</sup>.

- iii. Electricidade** – é uma forma de energia caracterizada pela facilidade de transformação em outras formas, como calor e luz (Mulder, 2007).
- iv. Gás** – substância que ocupa continuamente todo o espaço em que se encontra colocada; por maior ou menor que seja esse espaço, se a temperatura se mantiver constante<sup>1</sup>.

1

- v. **Petróleo** – Líquido obtido por destilação do petróleo natural, empregado como combustível em fogareiros e em candeeiros<sup>1</sup>.

Na província da Zambézia o carvão, a lenha e o gás são usados na sua maioria no consumo doméstico dos agregados familiares para cozinhar dependendo do seu nível socioeconómico e a disponibilidade do combustível e no consumo não-domésticos. Em muitos casos a electricidade e o petróleo tem sido usados para a iluminação e maquinas (Siteo *et al.*, 2007).

## **2.2. Tipos de consumidores**

O carvão e a lenha representam a primeira fonte de energia para as famílias moçambicanas, destinado para fins domésticos em que as populações têm um único propósito por exemplo uso na cozinha e não-domésticos (industriais) em que o principal objectivo é o comércio, como é o caso de padarias, pensões, hospitais, barracas, indústrias e outros (Pereira *et al.*, 2001).

### **2.2.1. Consumidores domésticos**

O uso do carvão pelo homem remonta quase ao início da história, tem um papel essencial como fornecedor de energia vital para a vida doméstica de milhões de habitante e um importante material na indústria de fundição de ferro bem como na extracção e fundição de outros metais. A FAO aponta que 60% de toda a madeira extraída das florestas seja utilizada para queima, quer directamente como lenha ou indirectamente como carvão para uso doméstico (Sardinha, 2008).

O combustível lenhoso, precisamente o carvão é indispensável o seu uso como fontes alternativas de outros combustíveis, mesmo em agregados com potencial económico elevado (Brouwer e Falcão, 2001). Muitas famílias apostam na combinação de diversos tipos de combustível sejam eles lenhosos e não lenhosos de acordo com seu poder económico, a combinação que mais se verifica na cidade de Mocuba é entre o carvão vegetal e lenha.

A combinação específica usada pelos agregados familiares é dependente de vários factores como o tipo de residência, o rendimento económico e localização de cada agregado (Do Vale & Resende, S/A).

### **2.2.2. Consumidores não – domésticos**

---

<sup>1</sup> Alguns termos apresentados, foram recorridos a escrituras não científicas como é o caso do Dicionário Aurélio V 5.0 (S/A), da língua portuguesa, por ser difícil encontrar bibliografia que define os termos.

Devido a vários ou seja diversos factores, os consumidores domésticos e não-domésticos (indústrias) podem optar pela utilização de diferentes tipos de combustíveis (Brouwer e Falcão, 2001). Contudo foram identificadas as seguintes categorias de consumidores não-domésticos, no estudo conduzido para a cidade de Mocuba.

- Restaurantes, barracas, pensões;
- Padarias, take away;
- Indústrias gerais;
- Hospitais;

### **2.3. Extração da lenha para a produção de carvão vegetal**

Em termos globais a quantidade de madeira utilizada no fabrico de carvão é estimado na ordem de 25% ou seja 400 milhões de m<sup>3</sup>/ano (FAO, 2006). Na África uma das principais causas do desmatamento, esta ligado a produção de carvão vegetal em relação a lenha, pois está associada a um maior impacto ambiental, especialmente em áreas peri-urbanas. Porém, isto ocorre porque o carvão é geralmente feito de troncos ou grandes ramos e exige corte de árvores para o fabrico (Girard, 2002 citado por Siteo *et al.*, 2012).

Para Mulder (2007), Moçambique perde anualmente entre 45 e 120 milhões de árvores como resultado de produção de lenha e carvão vegetal. Um melhoramento de eficiência de 10% pode significar que Moçambique vai poupar entre 4,5 e 12 milhões de árvores por ano.

A produção de carvão vegetal para fins domésticos faz parte de uma das fontes alternativas de arrecadação de receitas para várias centenas de famílias rurais nos distritos do País. As comunidades identificam de forma contínua soluções alternativas visando a arrecadação de receitas sem que estejam virados exclusivamente à agricultura, criação de animais e exploração intensiva de madeira (kwaschi, 2008).

Em Moçambique a exploração de lenha e o fabrico de carvão como fontes de mudanças de cobertura florestal são caracterizadas por serem actividades informais. Um estudo de pequenas e médias empresas florestais indica que 99% correspondentes aos 151,000 empreendimentos de carvão e 96% correspondentes aos 9,350 empreendimentos de lenha não estão registados e operam sem nenhuma licença ao nível do país (<http://www.fao.org/forestry/15717-07299514d8c41e7b863639f3ab93efab0.pdf>., 2013).

Apesar do esforço do Serviço de Florestas e Fauna Bravia para o licenciamento de lenha e carvão, este limita a fiscalização à actividade de transporte e trânsito, ignorando o local e a forma como estes produtos são obtidos. Adicionalmente à procura de lenha e carvão, a degradação florestal e eventualmente o desmatamento seguem as áreas exploradas para abertura de machambas e estabelecimento de aldeias. Esta combinação sugere que a agricultura e a procura por combustíveis lenhosos actuam de modo interligado sobre a mudança da cobertura florestal (Sitoe *et al.*, 2012).

De acordo com Sardinha (2008), a exploração de lenha e fabrico de carvão para consumo urbano é feita de modo intensivo e com o abate de árvores com o simples propósito de produzir lenha ou carvão. O regime de exploração de árvores para lenha e fabrico de carvão é pouco selectivo e os fabricantes abatem quase todas as espécies e árvores de tamanho pequeno a médio pela facilidade de abate e manuseio manual, resultando no corte raso das áreas de produção de lenha e carvão. Porém muitos dos produtores têm em preferência árvores pequenas com ( $dap < 20$  cm).

O processo de fabrico de carvão para zonas urbanas é tipicamente manual, e é efectuada em moldes individuais em áreas de floresta natural sem nenhuma prática de manejo florestal, resultando em muitos dos casos, numa exploração acima das capacidades do ecossistema. As árvores usadas na queima são na maioria cortadas ao redor do forno, e as operações são feitas numa área com maior facilidade, diminuindo as distâncias de transporte dos troncos para o forno de queima do carvão (Sitoe *et al.*, 2007).

Ainda de acordo com o mesmo autor, a tecnologia usada para o fabrico de carvão vegetal destinado ao consumo doméstico é simples e com base em fornos tradicionais de terra, cujo rendimento obtido varia de 8-30 %. Para Pereira *et al.* (2002), anualmente o país deve explorar uma quantidade correspondente a 17 milhões de  $m^3$  de madeira para geração de energia, principalmente para o consumo das famílias. O abastecimento de tais quantidades de madeira em forma de carvão às áreas urbanas requer a existência e manejo de vastas áreas florestais, muito além da capacidade actual de controlo e fiscalização do Estado.

## **2.4. CONSUMO DO CARVÃO VEGETAL**

### **2.4.1. Consumo do carvão vegetal no mundo**

A madeira é o combustível mais comumente usado pela maioria das pessoas no mundo, e para alguns é a única fonte de energia. Segundo Sardinha (2008), foram produzidos 49,35 milhões de

toneladas de carvão vegetal no mundo. Brand (2000) afirma que durante a maior parte de nossa história, a madeira foi mais usada como combustível que como matéria-prima e que, ainda hoje grande parte da madeira colhida no mundo todo ano é usada para a produção de Carvão.

A utilização do carvão vegetal como combustível chega a mais de 90% do total produzido em todo o mundo, por ser um combustível de alto poder calorífico, que possui combustão intensa, de ignição fácil, estável, prolongada e sem fumaça (Rosa, 2010).

A área com florestas praticamente não foi alterada nos últimos anos em escala global, embora o desmatamento continue ocorrendo em taxas elevadas. Cerca de 13 milhões de hectares são desmatados anualmente. Com a finalidade de se tornar uma actividade sustentável a produção deste combustível deve seguir parâmetros de replantio ordenado e transformação da madeira em carvão em fornos apropriados de forma a obter um melhor rendimento por área plantada (De Campos, 2010).

No Brasil o consumo de carvão vegetal a nível residencial tem sido de 9 % e 1,5 % pizzarias, padarias e churrascarias. Eventualmente, o uso irracional dos recursos naturais inclusive da lenha, está causando o fenómeno da desertificação em vários países, inclusive no Brasil onde mais se verifica elevadas taxas de desmatamento, e que necessita de uma intervenção urgente de produção de florestas para fins energéticos (carvão) (Cunha *et al.*, 2008).

Ainda de acordo com Cunha *et al.*, (2008) estimam que nos países em desenvolvimento, a madeira para combustível e o carvão suprem mais de 70% da demanda nacional de energia e constitui o maior recurso de energia para muitos países da África, América Central e Sudeste da Ásia Continental. O carvão continua sendo um significativo recurso de energia para muitos países da África, Ásia e América Latina, principalmente para uso doméstico urbano (Sardinha, 2008). No entanto, estimasse que em países desenvolvidos apenas 33% da madeira produzida é usada para propósitos energéticos, enquanto nos países em desenvolvimento a madeira para combustível está estimada em média 81%, onde (91% na África, 82% na Ásia e 70% na América Latina) (Pereira *et al.*, 2001; De Meira, 2002).

Em África, 90% das explorações do material lenhoso destina-se à produção de energia, cobrindo em mais de 70% do consumo total de energia primária. E em alguns países da África subsaariana, 90% de energia usada nas actividades domésticas e industriais (padarias, restaurantes, hotéis) é proveniente da biomassa lenhosa (FAO, 2007).

#### **2.4.2. Consumo do combustível lenhoso em Moçambique**

Nos países em desenvolvimento, a biomassa lenhosa representa a fonte principal de energia para as populações rurais e urbanas. No entanto, cerca de 83% da energia gerada em Moçambique provém da biomassa lenhosa resultante das florestas nativas. Este facto, agravado a produção do carvão em métodos tradicionais com fornos de baixa eficiência sem obedecer a nenhum programa de manejo florestal e contribui de forma significativa para o desflorestamento (Sitoe *et al.*, 2007). Apesar de que o país produz electricidade e gás natural, estas fontes de energia não são acessíveis em toda parte do país e nem mesmo a todos (Mulder, 2007).

Segundo o INE (2007), o país possui mais de 20 milhões de habitantes dos quais acima de 70% vivem nas zonas rurais. Para Sitoe *et al.* (2007), devido a pobreza acentuada que se verifica nas famílias moçambicanas faz com que recorrem sistematicamente a biomassa lenhosa para a sua subsistência, este facto cria forte dependência da lenha e carvão como principal fonte de energia em Moçambique, no entanto cerca de 70% a 80% da população urbana usa os combustíveis lenhosos como fonte principal de energia doméstica e toda a população rural depende exclusivamente deste tipo de energia para a satisfação das suas necessidades domésticas.

Existe uma diferença em relação ao consumo dos combustíveis lenhosos entre as zonas urbanas e rurais. Embora o consumo rural da energia lenhosa represente 76% do consumo nacional (9.1 milhões de ton/ano) raramente afecta a estrutura funcional e a composição das florestas nativas, pois, as populações limitam-se a colher os ramos ou pedaços de árvores mortas (Kwaschi, 2008). Mas, o mesmo já não se pode afirmar em relação ao consumo urbano que apesar de representar 24% do consumo total, é apontado como a principal causa do desmatamento em redor das grandes cidades como é o caso da cidade de (Maputo, Beira, e Nampula) e outros centros de maior concentração populacional do país. Isto deve-se ao facto de maior parte da energia lenhosa, cerca de 69% consumida nas zonas urbanas está em forma de carvão (Sitoe *et al.*, 2007).

Na cidade de Maputo, a biomassa é muito usada na forma de combustível, mesmo por agregados com condições económicas consideráveis. O carvão é o combustível mais usado, embora não todos os dias com cerca de 72% e dos não lenhosos encontra-se o gás com cerca de 42% (Brouwer e Falcão, 2001).

Dados do consumo do carvão vegetal mostram uma tendência crescente, particularmente nas grandes cidades, facto que aumenta cada vez mais a pressão sobre os recursos. Em relação a outros centros urbanos a cidade da Beira em 2001-2006, foi registada como o maior consumidor por consumir cerca de 400 mil toneladas anualmente, o que corresponde a 14% do consumo urbano a nível nacional (Cangela, S/A).

No meio rural o baixo nível sócio- económico dificulta as possibilidades de dispersão de fontes energéticas alternativas dos recursos florestais. Mesmo nas vilas e no meio urbano onde se verifica maior possibilidade e utilização de energia eléctrica, o consumo de carvão vegetal é muito considerado devido ao seu rendimento baixo e inconstante da maioria dos habitantes (Brouwer e Falcão, 2001).

Devido ao crescimento demográfico e a pobreza no país, extensas áreas de florestas nativas são transformadas em savanas, e conseqüentemente, observar-se a exploração da lenha e carvão em áreas de grande declive e susceptíveis à erosão, assim como, em regiões cada vez mais distantes dos locais de consumo. Segundo Kwaschi (2008), o carvão consumido na cidade de Maputo é explorado a distâncias superiores a 600Km e, actualmente existem relatos de indivíduos que adquirem o carvão a partir das províncias de Inhambane e Sofala. Enquanto para a cidade da Beira o carvão e lenha consumidos são provenientes dos distritos de Dondo, Nhamatanda, Chibabava, e Buzi (Cangela, S/A).

#### **2.4.3. Consumo do carvão vegetal na zona urbana e rural**

Para Siteo *et al.* (2007), o consumo da lenha e carvão foi estimado em cerca de 9.3 e 5.5 milhões de toneladas por ano na zona rural e urbana, respectivamente, totalizando 14.8 milhões de toneladas a nível nacional. Pois, estas estimativas são equivalentes a um consumo per capita de 1–1.2 m<sup>3</sup> por ano, e que este valor está muito acima do volume de corte anual admissível para madeiras comerciais e chega a ser preocupante no que diz respeito a sustentabilidade da exploração da lenha para o fabrico de carvão.

No que se tem verificado nas zonas urbanas, o carvão é a forma mais dominante de combustível lenhoso ao nível doméstico enquanto as indústrias e as grandes cozinhas por exemplo “hospitais, centros internatos, padarias” utilizam lenha para confecção dos alimentos (De Meira, 2002).

Para a zona rural o consumo do carvão não tem sido frequente no entanto a lenha é que tem sido mais usada, e é obtida principalmente de ramos e árvores secas naturalmente. A intensidade de

exploração de lenha para uso na zona rural é baixa e também corresponde à densidade populacional baixa, mesmo quando tem-se usado para o fabrico de bebidas alcoólicas e queima de tijolos este não parece apresentar uma pressão elevada das florestas até o ponto de influenciar nas condições do meio (Garbosa, 2009).

“A variação do consumo rural e urbano reflecte padrões diferenciados de utilização de combustíveis lenhosos. Como já se sabe, os consumidores domésticos urbanos consomem principalmente o carvão vegetal, cuja produção implica perdas de energia e o processo usado é pouco eficiente resultando em muitas perdas de vegetação. O facto de que para produzir 15 Kg de carvão são necessários 100 Kg de lenha, e isto torna o processo de fabrico de carvão pouco eficiente, resultando num consumo elevado do habitante urbano quando expressado em equivalente de lenha” (Sitoe *et al.*, 2007).

## **2.5. Factores que influenciam no uso do carvão vegetal**

Segundo Rosa (2010), para o uso da biomassa como combustível existem pontos positivos e negativos. Dentre os pontos positivos estão o alto poder calorífico, estabilidade química, baixa emissão de CO<sub>2</sub>, combustão lenta, sem fumaça e inodoro. No que diz respeito aos pontos negativos, pode-se citar a perda de energia na carbonização, a falta de políticas governamentais e a alta pressão ambiental.

O combustível lenhoso desempenha um papel muito importante na vida doméstica do homem, pois garante a confecção de alimentos e é a fonte de rendimento para muitas famílias moçambicanas, residentes na sua maioria nas zonas rurais (Brand, 2000). Com tudo, o uso de espécies lenhosas para combustível é baseado nos hábitos e costumes locais. Apesar de todas as espécies lenhosas serem fornecedoras de combustível (o fogo forte, pouco fumo, resistência a humidade, capacidade calorífica e tabus ditam a preferência de uma determinada espécie) (De Campos, 2010).

De acordo com o regulamento nacional da LFFB, DECRETO n<sup>o</sup> 12/ 2002 de 6 de Junho, não é permitida a utilização do produto principal de espécies florestais produtoras de madeira preciosa, de 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> classes, para a produção de lenha e carvão vegetal, bem como a utilização de espécies florestais raras, protegidas ou com valor histórico, sociocultural.

Os factores que influenciam no uso do carvão podem ser, não obstante, agrupados em sociais, culturais e económicos. Os factores mais preponderantes que determinam os níveis do consumo

em Moçambique são a área de residência, o nível de vida, densidade populacional e sua distribuição pelos sectores rural e urbano, disponibilidade dos recursos florestais existentes no local e a distribuição dos preços ao nível do mercado (Mourana e Serra, 2010).

Os combustíveis lenhosos para uso energético, são adquiridos nos mercados locais e fora dos mesmos, a sua aquisição envolve factores económico-financeiros e ambientais; a distância que se percorre para a recolha da lenha, o tempo de preparação da ida ao campo, o tempo necessário para o corte de lenha ou produção de carvão, na preparação do forno, na arrumação e queima, e existência ou não de alternativas energéticas contribuem no tipo de combustível a usar, dentre várias formas que existem (Brouwer *et al.*, 1999 citados por Mirasse, 2004).

## **2.6. Factores que influenciam no uso da lenha**

O consumo do carvão e da lenha tem vindo a aumentar de forma significativa nas últimas décadas devido ao crescimento demográfico da população (Garbosa, 2009). Esta situação tem aumentado drasticamente a importância da madeira como alternativa energética. Entre os factores que determinam uma espécie para o uso energético destacam-se a sua disponibilidade, densidade e seu poder calorífico (Barragán, 2011). A densidade é importante na variação do peso das unidades de empilhamento com a consequente influência no valor calorífico.

O poder calorífico referido e a unidade de peso não apresenta grandes variações entre as espécies mas podem existir variações entre diferentes partes das árvores tais como cerne e borne ou ramos. Outro factor associado é o conteúdo de humidade que impede a combustão do material lenhoso, por isso prefere-se ramos finos rectos de menor humidade relativa (Garbosa, 2009).

## **2.7. Razões que levão a exploração excessiva e não sustentável do carvão vegetal para o consumo doméstico.**

Uma vez que as florestas são um recurso renovável, podem ser perpetuamente exploradas, desde que sejam manejadas de forma adequada. O carvão é, por enquanto, a fonte de energia mais fiável e disponível para muitos agregados familiares nas zonas urbanas (Matusse, 2009). Em alguns países, particularmente naqueles em que a utilização de carvão vegetal é dominante, a comercialização deste constitui uma importante fonte de rendimento para algumas famílias para a satisfação de outras necessidades.

De acordo com os estudos feitos por Mourane e Serra (2010), são várias as razões que tem levado ao uso excessivo do carvão, das quais serão mencionadas seis que mais têm influenciado de forma significativa:

- A pobreza
- O crescimento demográfico da população
- O factor energia
- O preço do carvão vegetal
- A falta de meios e recursos humanos
- A ausência de alternativas generalizadas

## **2.8. Impactos ambientais devido a queima da madeira**

De acordo com Brand (2000), a queima da madeira para o fabrico do carvão tem grande variedade de impactos ambientais com relação as emissões atmosféricas. Isto inclui a quantidade e disponibilização de cinza produzida durante a combustão; gerenciamento adequado da área de estocagem da madeira destinada para combustível; aumento do tráfego de caminhões, onde está localizada a planta para queima do resíduo de madeira e as mudanças dos níveis de ruídos causados pelos equipamentos utilizados para a actividade.

O impacto ambiental é bastante alto em certos locais, principalmente nos vales e em certas épocas do ano, como no inverno, ainda que se obedeça às condições que regram a localização dos fornos, o número de fornos por produtor, os mecanismos de amenização deste problema, como por exemplo, a implantação de cortina vegetal (Encarnação, 2001).

### **2.8.1. Impactos do consumo do carvão vegetal**

Alguns estudos revelam que as famílias rurais e urbanas são as que tem usado a lenha e carvão para satisfazer as suas necessidades em seu meio. Estas necessidades influenciam cada vez mais no aceleramento do desmatamento, aumentando deste modo a maior porção de solos descobertos o que leva com que haja problemas graves na degradação dos ecossistemas e aceleramento no aquecimento global (Kwaschi, 2008).

De acordo com Siteo *et al.* (2007), o uso do carvão de uma forma exorbitante pode causar um possível esgotamento da vegetação nativa em várias áreas. Mesmo com a ilegalidade do corte desta madeira nativa, ela é utilizada e considerada viável pelos consumidores rurais na sua

maioria, pelo facto de poder ser retirada dentro da própria propriedade e sem custo algum, no entanto para o meio ambiente é totalmente inviável.

Em muitos casos o consumo da lenha em residências não é levado em consideração, por ser visto como uma prática que utiliza quantidades pequenas de lenha, mas cada medida de prevenção da natureza é importante, tendo visto que a junção de pequenas acções geram benefícios assim como desgraças para os ecossistemas (Encarnação, 2001).

Garbosa (2009), afirma ainda que a exploração da lenha para o uso, tanto para a produção de carvão retirada de forma insustentável afecta o meio ambiente sobre várias formas podendo ocorrer extinção de algumas espécies vegetais, pelo fato desta exploração não ser feita de forma sustentável; aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera; no solo onde é retirada a vegetação ocorre perda de nutrientes; lixiviação e a erosão.

Embora a floresta nativa sempre fosse tratada como uma fonte de energia que parecia inesgotável, há a questão da sustentabilidade da madeira consumida (Kwaschi, 2008). Contudo, a forma intensa com que ela foi explorada deixou vários países em situação crítica, mesmo em regiões onde a coberturas florestais era abundante. O impacto do uso energético do carvão sobre as florestas não está devidamente dimensionado. A FAO (2006), estima que em 2005, 1,5 bilhão de m<sup>3</sup> foi utilizado como lenha, porém reconhece que existe uma quantidade de madeira retirada informalmente (ou ilegalmente) que não é contabilizada, e por tanto o consumo de lenha em forma de carvão é seguramente maior.

A principal causa do desmatamento é a mudança do uso da terra pela transformação de áreas de florestas em agro-pecuária, prática da agricultura itinerante, o que disponibiliza o fabrico de carvão para ser utilizada como fonte de energia (FAO, 2006). Não existem estimativas confiáveis do impacto provocado sobre as florestas pelo uso energético de madeira, embora em alguns países, principalmente na África Subsaariana, espere-se um impacto significativo devido ao intenso uso do carvão como fonte de energia. Por outro lado, o plantio de florestas, sua expansão natural e a restauração de ambientes reduziram significativamente as perdas destas áreas. As perdas líquidas no período de 2000 a 2005 são estimadas em 7,3 milhões de hectares por ano, praticamente metade do total desmatado (Uhlig, 2008).

### **2.8.2. Impacto ecológico e humano**

Para Hatayama (1989) citado por Brand (2000), em 1983, estimou-se que o tamanho das florestas no mundo era de aproximadamente 2,5 bilhões de hectares, e o total de estoque de

árvores em crescimento era de mais ou menos 350 bilhões de metros quadrados. Estas florestas produziram, neste mesmo ano, cerca de 3,04 bilhões de metros cúbicos de madeira. Destes, 54%, isto é, 1,63 bilhões de metros cúbicos foram destinados para a obtenção de combustíveis ou para a fabricação de carvão vegetal, e 1,41 bilhões de m<sup>3</sup> foram destinados para a indústria de utilização da madeira.

A utilização do carvão como combustível é comum no país. No entanto, o consumo anual deste combustível totaliza cerca de 16 milhões de metros cúbicos. O consumo doméstico de combustíveis lenhosos nas grandes cidades do país como a de Maputo é estimado em cerca de 1.0 m<sup>3</sup> *per capita* e o sector familiar é que mais combustível lenhoso consome (Roland e Falcão, 2004 citados por Marzoli, 2007).

Os estudos realizados por Araújo (2002), revelam que apesar dos recursos florestais estarem nas zonas rurais, os maiores beneficiários destes produtos florestais são os habitantes das zonas urbanas. Contudo deve-se ter em atenção que a maior pressão sobre o combustível vegetal não vem das áreas rurais, dos camponeses, mas sim dos esforços urbanos que são os maiores consumidores dos recursos vegetais. Segundo Uhlig (2008), com os fortes ritmos de migração campo-cidade, e com o aumento considerável da pobreza urbana, tem-se verificado maior pressão sobre as florestas para o fabrico do carvão vegetal para o abastecimento das zonas urbanas e como fonte de obtenção de renda familiar.

O uso do carvão vegetal, também é tido como o principal responsável pela produção de monóxido de carbono que causa infecções agudas e doenças respiratórias como o câncer do pulmão e a asma. As mulheres e crianças tem sido maiores prejudicados o que leva em muitos casos a mortalidade de crianças com idade inferior a 5 anos (Mourane e Serra, 2010).

No sector florestal nem mesmo em outros sectores de estado em muitos países, não tem sido prioridade a planificação da energia obtida de espécies lenhosas, no entanto muitos esforços estão virados a planificação de fontes convencionais energéticas, como é o caso da electricidade e hidrocarbonetos. Com consequência disso os problemas ficam apenas na oferta da madeira comercial e na conservação das áreas protegidas (Mirasse, 2004 citando FAO, 2001).

Para Sardinha (2008), o carvão é uma fonte de energia importante particularmente para as populações urbanas e a lenha para a população rural principalmente para a camada pobre, também é importante para os sectores do interesse público, ambiental, saúde pública, desenvolvimento rural, e outros. Por esta razão os governos devem estar envolvidos no

planeamento de energia lenhosa. Porém De Meira (2002) afirma que, os efeitos directos da falta de planeamento de energia lenhosa podem ser cruciais para os grupos pobres, pois resulta na sobre exploração dos recursos e na intervenção ineficiente dos governos.

O controlo do consumo do carvão vegetal na cidade de Mocuba é importante, porque maior parte das reservas florestais de combustível lenhoso estão a escassear-se devido a exploração excessiva das florestas. Segundo Mourane e Serra (2010), tudo indica que nos últimos anos a compra do carvão assim como a lenha será mais caro, apesar de não se poder indicar com precisão quando isso vai acontecer. Por esta razão muitos distritos vão se sentir pressionados perante a grande procura.

### **2.9. Custos do carvão vegetal consumido**

Para De Meira (2002), o carvão tem sido mais preferido em relação a lenha devido ao seu conteúdo energético mais elevado e outras características de combustão, como é o caso de não ser necessário atizar continuamente para manter o fogo.

O consumo do carvão tem contribuído na sua maioria para a qualidade e quantidade total da madeira renovável e contribui também para a emissão de gases na atmosfera (Uhlig, 2008). O consumo energético tem vindo a aumentar mais virada para o carvão vegetal devido as mudanças socioeconómicas associadas a urbanização embora a lenha ocupar a maior percentagem no consumo total do material lenhoso (Mabote, 2011).

O carvão vegetal é comercializado em vários sítios para o abastecimento da população na cidade de Mocuba, e o preço varia consoante a época e a qualidade do mesmo. Na época seca o preço ronda nos 90 - 110,00mt por 25 a 35kg por saco, enquanto na época chuvosa em que a dificuldades de produção e transporte do campo para cidade o preço varia de 120 - 150,00mt (Sitoe *et al.*, 2007).

A situação actual tem mostrado que apesar das florestas serem usadas para suprir com as necessidades crescentes da biomassa lenhosa e outros produtos florestais e de haver uma maior consciência de que as florestas contribuem significativamente para a sobrevivência das comunidades rurais, a prática da agricultura itinerante tem sido uma das causas para a conversão de terra com potencial florestal (Sitoe *et al.*, 2012).

## 2.10. **Importância do carvão vegetal na vida do homem**

O carvão vegetal é utilizado para fins domésticos há mais de 6 mil anos. Ainda hoje é utilizado em actividades domésticas e em churrasarias para assar carnes (De Campos, 2010). Como produto químico, é utilizado como carvão activado, com um alto poder absorvente, sendo usado como descorante, desgaseificante, purificador de águas e vinhos, vários usos medicinais; pode ser usado, ainda como fonte de carbono na fabricação de sulfureto e tetracloreto de carbono. Industrialmente, o carvão vegetal é o mais importante combustível e redutor do minério de ferro, em operações siderúrgicas e metalúrgicas e ultimamente tem sido utilizado nas indústrias de cimento e cal (Encarnação, 2001).

Os primitivos processos de metalurgia de ferro se iniciaram apoiados no carvão vegetal, quando ainda nem se pensava na utilização do carvão mineral para a obtenção do coque em operações industriais (Cunha *et al.*, 2008). A utilização do carvão vegetal, no país, apresenta inúmeras vantagens por ser renovável, menos poluente em relação a lenha, baixo teor de cinzas, praticamente isento de enxofre e fósforo, mais reactivo, processo de produção e transporte não centralizados (Siteo *et al.*, 2012).

Segundo Lusitana (2002), a importância do carvão como fonte de energia calorífica tem vindo a diminuir, face à concorrência dos derivados do petróleo, gás e da electricidade, e ainda porque os materiais lenhosos encontram utilizações mais rentáveis, por exemplo na indústria dos aglomerados de madeira. É usado de forma contínua como combustível doméstico em muitas regiões do terceiro-mundo.

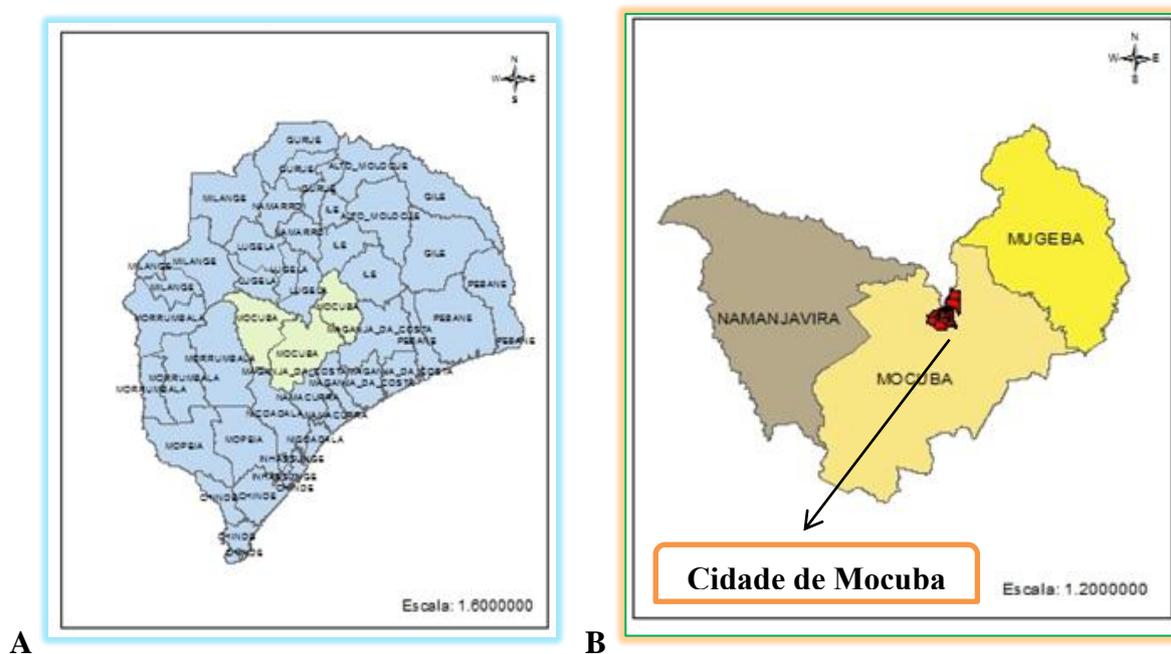
Ainda de acordo com o mesmo autor, uma das principais aplicações do carvão foi outrora como combustível nas locomotivas a vapor, que foram substituídas por *diesel* e eléctricas. Outro factor que explica a decrescente utilização do carvão de madeira é o seu custo crescente, devido não só ao aumento dos salários como também à redução das reservas florestais, sobre tudo nas proximidades das zonas urbanas. Visto que, a utilização do carvão nas indústrias siderúrgicas é contínua para o fabrico de aços de boa qualidade, por não conter enxofre ao contrário do que sucede com os carvões de origem mineral: por exemplo, na lenhite inglesa o teor de enxofre é cerca de 2%. Dentre vários países utilizadores do carvão o Brasil é mais destacado especialmente na metalurgia do aço.

### III. MATERIAIS E METÓDOS

#### 3.1. Descrição da área de estudo

##### 3.1.1. Município da cidade de Mocuba

O Município de Mocuba é considerado como sendo o segundo maior município da Província da Zambézia centro de Moçambique. Está localizado no extremo centro-norte do distrito, na confluência dos Rios Licungo e Lugela, a cerca de 150 Km a noroeste da Cidade de Quelimane. A Norte é limitada pelo rio Matebe, a Sul pelo rio Muanaco, a Este pelo Rio Matebe e a Oeste o distrito de Milange (MICOA, DINAPOT, 2006). A localização da área de estudo está apresentada na figura A e B.

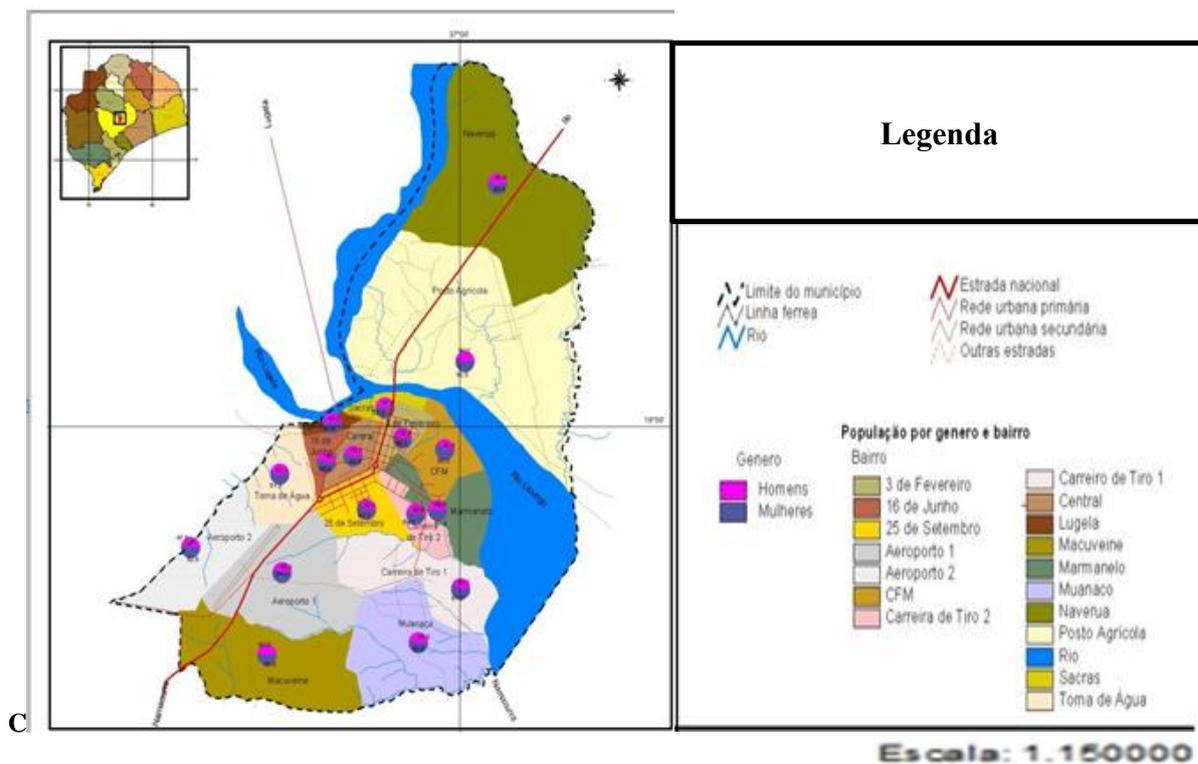


**Figura 1.** Figura 1. a) Mapa da Província da Zambézia e b) Divisão administrativa do distrito de Mocuba

De acordo com o III Recenseamento Geral da População e Habitação de 2007, a população do Município de Mocuba era de 77.889 habitantes, que corresponde a 25.9 % da população total do Distrito (300.628 habitantes). Este crescimento foi motivado pelos vários factores: crescimento natural, imigração da população dos distritos vizinhos e doutras partes do país. As famílias são compostas por 4 indivíduos em média vivendo na mesma casa, valor que foi aumentando ao longo do tempo para 6 membros/agregado (MICOA, DINAPOT, 2006).

No entanto, com base nas análises feitas, a população de Mocuba aumentou em cerca de 14.141 habitantes no intervalo 2007- 2011, correspondente a um total de 92.030 habitantes, com uma densidade de 2.7 hab/km<sup>2</sup> que estava distribuída em 17 bairros dos quais destacam-se CFM,

Central, 3 de Fevereiro, 25 de Setembro, Tomba de água, 16 de Junho, Marmanelo, Sacra, Lugela, Aeroporto1, Aeroporto 2, Carreira de tiro 1, Carreira de tiro 2, Samora Machel, Macuvine, Muanaco e Naverua e actualmente conta com mais 3 bairros que os nomes ainda não foram designados fazendo um total de 20 bairros (MICOA/DINAPOT-DPU e CMCM/DCUA, 2011). A figura C apresenta o Mapa do Município da Cidade de Mocuba.



Fonte: DPCAAZ, 2013

Figura 2. c) Divisão dos bairros da cidade de Mocuba

De um modo geral, as características climáticas da cidade enquadram-se no clima tropical húmido, com precipitações anuais que variam de 1000 mm a 1600 mm. O mês mais chuvoso é Fevereiro, com uma precipitação média mensal de 201,7mm e o mês mais quente é Novembro, com temperatura máxima mensal de 30°C (MICOA, DINAPOT, 2006).

### 3.2. Recursos florestais

De acordo com o MAE (2005), o desflorestamento e a erosão ou seja degradação dos solos são problemas que afectam negativamente o distrito de Mocuba. Dentre as varias espécies florestais produtoras de madeira que se podem encontrar no distrito destacam-se as seguintes: <sup>2</sup>*Millettia stuhlmannii* Taub. (Jambire), *Pterocarpus angolenses* D.C. (Umbila), *Burkea africana* Hook.

(Mucarala), *Afzelia quanzensis* Welw. (Chanfuta), *Combretum imberbe* Wawra. (Monzo), *Swartzia madagascariensis* Desv. (Pau-ferro), *Cordyla africana* Lour. (Muroto).

Neste âmbito, as árvores são a origem dos dois principais subtipos de biomassa lenhosa e da utilização doméstica que são a lenha e o carvão, em que o carvão é a fonte de energia mais usada no distrito para a confecção dos alimentos.

### **3.3. Recolha de dados**

Para o cumprimento dos objectivos traçados foram considerados os seguintes métodos a destacar: entrevista aos agregados familiares seleccionados; medição do peso durante 30 dias e consulta do preço do carvão vegetal durante o inquérito proposto apresentado no Apêndice I.

O levantamento teve lugar no mês de Janeiro e Fevereiro de 2013 aos arredores da cidade de Mocuba e por fim no mês de Setembro. Tomou-se como base a aleatorização dos bairros para a obtenção dos dados necessários, porque reflectem as características socioeconómicas da população.

#### **3.3.1. Determinação do tamanho da amostra**

O número total da população nos 17 bairros é de 85829, dos quais 39618 são homens e 46211 são mulheres, e os restantes 6201 fazem parte dos 3 bairros cujo os nomes ainda não foram definidos. Considerando-se 6 indivíduos por cada agregado obteve-se um total de 14305 famílias dos quais 6580 corresponde ao número de homens e 7725 são mulheres.

Os cálculos foram efetuados, tendo-se como base os três bairros mais populosos da cidade correspondente a uma proporção de 43% de toda a população o que equivale a 6151 agregados familiares. Para o cálculo do tamanho da amostra foi usada a seguinte fórmula segundo Lauris (2009). O número total da população está apresentado no anexo II.

2

---

<sup>2</sup> Os nomes científicos foram descritos, com base no RLFFB. DECRETO N ° 12/ 2002, de 6 de Junho.

$$i. \quad n = \frac{Z^2 - \alpha/2 \times P' \cdot (1-P')}{\epsilon^2}$$

**Onde:**

n = Tamanho da amostra

Z  $\alpha$  = Nível de significância

P' = Proporção

$\epsilon^2$  = Erro padrão

Para a determinação do tamanho da amostra foi considerada uma proporção de 0.43; um erro igual a 0.1; e um nível de significância de 1,96 onde se obteve uma amostra de 94 famílias a um coeficiente de confiança de 95%. Destes foram seleccionados de forma aleatória nos três bairros uma amostra de 22 agregados no inquérito feito para o registo das quantidades consumidas diariamente e mensalmente, assim como os respectivos preços para a estimativa dos custos gastos mensalmente no consumo do combustível.

O trabalho foi realizado também com base na revisão de dados secundários, entrevista semiestruturada a 94 consumidores domésticos. Fez-se para além do inquérito, a observação directa dos factos para verificar os tipos de combustível usados e o tipo de residência (Do Vale & Resende, S/A).

Para Tuzine (2005), o tamanho do agregado familiar é classificado em pequena quando tem 1- 3 indivíduos por família, média com 4 - 7 indivíduos, grande com 8 -11 indivíduos, e muito grande quando tem acima de 11 indivíduos.

### **3.4. Dados recolhidos**

Na base dos objectivos traçados, foram colhidos dados sobre o consumo do carvão vegetal e outros combustíveis não lenhosos, o preço de aquisição, local de compra, quantidades e preferência do combustível, factores sociais (tamanho do agregado familiar, sexo do chefe do agregado familiar e outros), e económicos (tipo de residência da família, rendimento do agregado).

É de salientar que o inquérito foi direccional aos domicílios familiares. A medição das quantidades do carvão vendido em montinhos e em sacos de 50 kg, assim como lenha, a consulta dos preços aplicados e o rendimento obtido mensalmente com a venda do carvão, foi obtido no mercado local. Foram seleccionados apenas 8 vendedores por se verificar que não havia variação nos preços aplicados e nas quantidades vendidas tanto em número de sacos assim como no peso.

#### **3.4.1. Determinação do consumo e custos mensais dos combustíveis a nível doméstico**

Os custos mensais foram calculados com base nos dados disponibilizados pelos membros dos agregados familiares inqueridos através da seguinte fórmula (Tuzine, 2005).

$$\text{ii. } C = P \times Q$$

#### **Onde:**

C - Custo de aquisição do combustível (MT)

P – Preço médio de aquisição de carvão na cidade de Mocuba (MT)

Q – Quantidade de carvão em saco, carvão e lenha em molhos, electricidade ou gás consumida por casa por mês ou diariamente.

#### **3.4.2. Determinação das quantidades**

O consumo mensal da fonte energética foi obtida através das informações fornecidas pelos agregados familiares durante a realização do inquerito. Para determinar as quantidades consumidas usou-se uma balança, perguntou-se a cada família o número de dias por semana ou mês em que usa um certo combustível e qual é a estimativa sobre as quantidades consumidas por dia, semana e mesmo num mês.

Neste contexto, as famílias que consomem carvão a saco de 50 kg, gás e electricidade e lenha forneceram dados correspondentes ao consumo mensal enquanto as famílias que consomem carvão a montinho forneceram dados do consumo correspondentes a dias semanais e mensal.

### 3.4.3. Preço médio de aquisição

O preço do carvão vegetal na cidade de Mocuba tem variado de 100 a 150,00 MT/saco consoante a época de consumo, isto é, o preço é baixo na época seca e alto na época chuvosa. Com base nos dados fornecidos pelos agregados entrevistados e alguns vendedores do mercado local, considerou-se um preço médio de 130,00 MT/saco de carvão; 10,00 MT/montinho; e para lenha considerou-se um preço de 25,00 MT/montinho.

No que diz respeito ao gás, considerou-se o preço de 950,00 MT/botija de 11 kg de gás, o preço varia também consoante o tipo de botija, assim como o fornecedor (Galp ou Handgas) e 35,00 MT/litro de petróleo. Estes dados foram obtidos na base de consulta de preços, uso de máquina fotográfica para obtenção de algumas evidências.

### 3.5. Análise de dados

Foram analisados factores sociais que estão relacionados com o tamanho do agregado e sexo do chefe da família; e socioeconómicas (tipo de casa e rendimento familiar) no consumo do carvão. E de igual modo efectuou-se a comparação dos custos dos combustíveis.

O tipo de casa é relevante, porque de certa forma reflecti no rendimento familiar, neste estudo foram distinguidos 6 tipos de residências por serem mais comuns na cidade, das quais foram divididas em duas (2) categorias: Construção precária e Construção convencional, a descrição esta apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Residências identificadas na cidade de Mocuba

<b>Tipo de Residência</b>	<b>Construção</b>
<i>Alvenaria</i>	Construções que levam com cassa de banho, cozinha interior, murro de cerca entre outros.
<i>Dependências</i>	Residência de construção simples de blocos queimados ou blocos de cimento que esteja anexa ou não à residência mãe, na sua maioria tem habitado famílias que não são legítimos da propriedade mãe e em alguns casos as dependências são tidas como casa principal.
<i>Pão a pique cobertas de zinco</i> <i>Pão a pique cobertas de capim</i>	Construção com paus, lama, bambus, cordas a primeira é coberta com chapas de zinco enquanto a segunda a cobertura é feita com oleado e depois é colocado o capim por cima
<i>Blocos queimados cobertas de zinco</i> <i>Blocos não queimados cobertas/capim</i>	

As casas de construção precária são típicas de bairros suburbanos e as de construção convencional das vilas.

Para análise dos dados colhidos sobre consumo do carvão vegetal na cidade de Mocuba, foi usado o pacote estatístico SPSS16 e o Excel; através de visita feitas as famílias consumidoras de carvão vegetal que foram questionadas a cerca das quantidades que consomem por mês, e através da medição directa no mercado local.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Características do agregado

Foram inqueridas 94 famílias ao nível da cidade de Mocuba, dos quais 71 agregados são chefiados por homens que correspondem a 76% e 23 por mulheres correspondente a 24%, como se pode ver na figura 3.

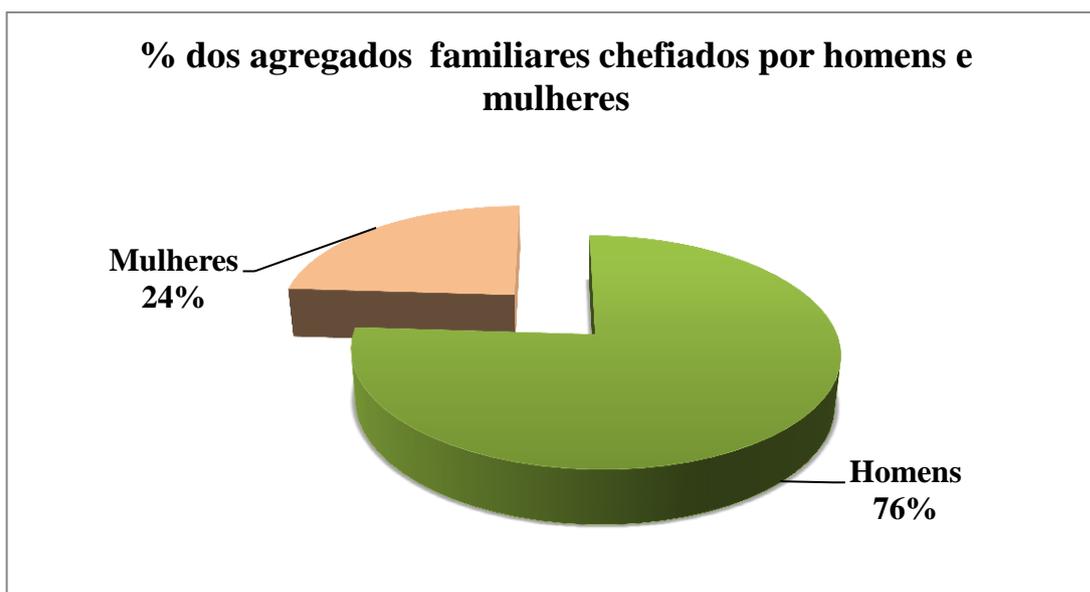


Figura 3. Agregados chefiados por homens e mulheres

Maior parte dos agregados seja na zona urbana assim como nas zonas rurais são chefiados por homens, poucos casos tem-se verificado a chefia de mulheres, maior parte delas tem chefia aparente porque apesar do marido não se encontrar presente a mulher não deve tomar nenhuma decisão sem consulta-lo ou então consultar a família do marido, concordando com o trabalho realizado por Mirasse (2004) com objectivo de avaliar o consumo do combustível lenhoso onde os 27.8% agregados são chefiados por mulheres e 72.2% por homens.

#### 4.1.1. Tipo de residência

Assume-se que o tipo de residência pode influenciar na quantidade e custo do consumo de um dado combustível, por ser um indicador socioeconómico e que de certa forma reflecte no rendimento de cada agregado, os resultados são apresentados na tabela 2.

Foi verificado que o menor número de famílias, isto é, 25 (27%) vivem em casas convencionais e a maior parte 69 (73%) famílias vivem em casa precárias.

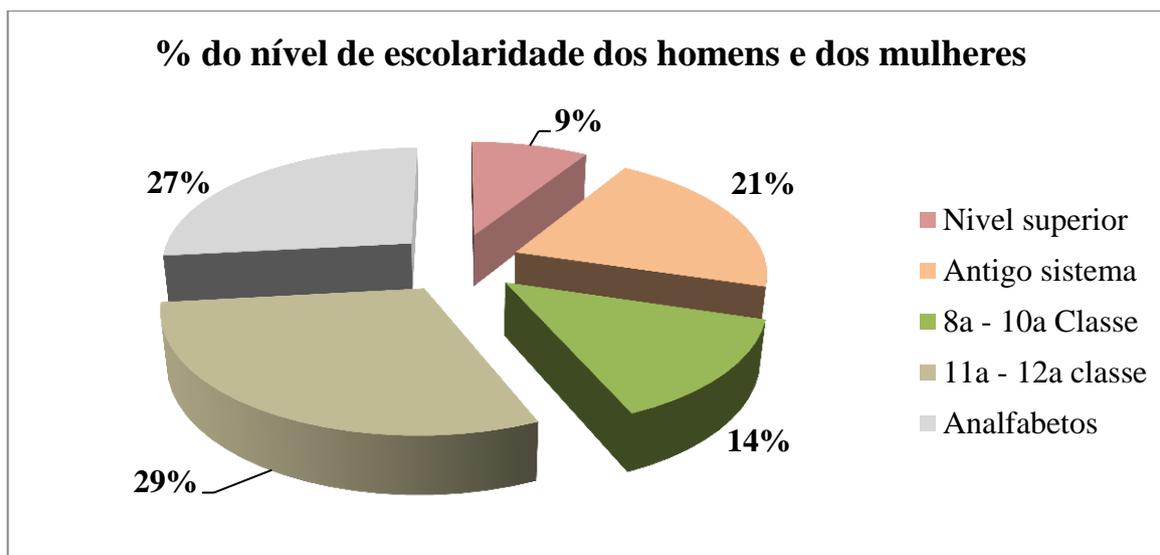
**Tabela 2.** Número de famílias inquiridas em função do tipo de residência

<b>Tipo de Residência</b>		<b>Número de inquiridos</b>	<b>%</b>
<b>Casas convencionais</b>	Alvenaria	14	15
	Dependências	11	12
	-----	25	27
<b>Construção precária</b>	Pão a pique cobertas de zinco	15	16
	Pão a pique cobertas de capim	23	24
	Blocos queimados cobertas de zinco	20	21
	Blocos não queimados cobertas/capim	11	12
	-----	69	73
<b>Total</b>		94	100

E de referir que a maior percentagem verificou-se em residências de pão a pique cobertas de chapa de zinco, por tratar-se de uma zona suburbana, e que as construções são feitas consoante as condições do agregado familiar. Estes resultados são diferentes dos obtidos por Mirasse (2004), que teve como parâmetros para o tipo de residência, Caniço/zinco, Bloco/zinco, dependência e vivendas. Com estes resultados pode-se dizer que trata-se de uma população pobre e de baixa renda.

#### 4.1.2. **Nível de escolaridade**

Dos 71 agregados chefiados por homens, oito (8) tem nível superior, 13 com nível de escolaridade antigo sistema, 24 com nível media 11<sup>a</sup>-12<sup>a</sup> classes, 11 com nível básico 8<sup>a</sup>-10<sup>a</sup> classe e 15 são analfabeto não sabem ler e nem escrever. E ao que diz respeito as famílias chefiadas por mulheres das 23 chefes dez (10) são analfabetas não sabem ler nem escrever, duas (2) com 8<sup>a</sup>-10<sup>a</sup> classes, quatro (4) tem 11<sup>a</sup>-12, e sete (7) tem antigo sistema. As percentagens são apresentadas na figura 4.



**Figura 4.** Nível de escolaridade de homens e mulheres

É de salientar que os 9% dos agregados com nível superior somente fazem parte os homens, e das mulheres entrevistadas nenhuma tem nível superior, mas a maior parte delas tem antigo sistema. Isto deve-se ao facto de muitas delas quando se casaram os seus maridos não permitiram com que continua-se com os estudos e em alguns casos por falta de incentivo, condições e oportunidades.

#### 4.1.3. Idade do chefe do agregado familiar

Dos dados apresentados na tabela 3, das idades das famílias chefiadas por homens na cidade de Mocuba verificou-se que a idade máxima do chefe é de 73 anos e a idade mínima é de 18 anos e para famílias chefiadas por mulheres tem-se como idade máxima 62 anos e mínima 23 anos.

**Tabela 3.**Variação das idades dos chefes dos agregados familiares

Idades dos chefes dos agregados familiares						
	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro padrão	Variância
Mulher	23	22	62	38	11.1	123.2
Homem	71	18	73	44	14.9	224.5
<b>Total</b>	<b>94</b>	----	----	----	----	----

No que diz respeito a idade média foi obtido 44 anos de idade para o chefe masculino e 38 anos para o chefe feminino, em correspondência com os resultados obtidos por Mirasse (2004), em que obteve como idade média do chefe masculino 46 anos e do chefe feminino 38 anos. Também foi constatado que das 94 famílias entrevistadas, 309 membros são do sexo feminino e 237 são

do sexo masculino, destes nem todos são membros da família. É de referir que a idade do chefe do agregado não teve influência no consumo de um determinado combustível.

#### 4.1.4. Classificação do tamanho do agregado familiar

O número dos agregados familiares inquiridos na cidade varia de 2 – 13 membros, e o tamanho médio das famílias é de 7 membros, valor superior ao obtido pelo INE (2007), que tem como número médio de cada agregado 4 indivíduos para o ano de 2007 e um aumento de 6 indivíduos, no município de Mocuba. Com base nos resultados obtidos, os entrevistados afirmam que nem todos os membros são filhos do casal, alguns são, primos, sobrinhos, irmãos, trabalhadores domésticos entre outros graus de parentesco da família. Foram obtidos também dados de residências vivendo apenas colegas de trabalhos, escola e entre irmãos.

Em algum momento o tamanho do agregado com maior número de indivíduos pode influenciar de forma positiva na renda familiar, devido ao maior volume de despesas e a disponibilidade de emprego principalmente nas zonas rurais onde maior parte das famílias moçambicanas vivem abaixo de um (1) dólar por dia. Os resultados referentes ao tamanho do agregado estão apresentados na tabela 4.

**Tabela 4.** Percentagem e classificação do tamanho do agregado

<b>Intervalos</b>	<b>Famílias</b>	<b>Percentagem (%)</b>	<b>Classificação</b>
1 – 3	17	18.1	Pequena
4 – 7	47	50.0	Média
8 – 11	26	27.7	Grande
>11	4	4.3	Muito grande
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	-----

As famílias da cidade são classificadas em médias por se encontrarem no intervalo de 4 -7 indivíduos por família e corresponde a 50%, este valor é aproximado ao obtido por Tuzine (2005), que correspondente a 50.8%.

O tamanho médio das famílias da vila de Marracuene é de 6 membros, tendo-se como mínimo 2 membros que podem ser encontrados numa família e 15 o número máximo (Mirrasse, 2004). Contudo, pode-se dizer que o tamanho do agregado influencia de forma positiva na quantidade do combustível consumido.

#### 4.2. Rendimento dos agregados assalariados

Dos chefes dos agregados familiares entrevistados e que trabalham o maior número têm o seu rendimento mensal  $\geq 3500,00$  mt e com menor número os chefes que ganham 1000 – 1500 mt, no entanto, os resultados são apresentados na tabela 5. É de referir que apenas dois agregados revelaram o valor do seu rendimento mensal com a quantia mínima de 500,00 mt obtido como pensão e é usado para as despesas de casa, e o outro com a quantia máxima de 9500,00mt que faz parte dos agregados assalariados.

**Tabela 5.** Classes de rendimento e o número de agregados familiares

<b>Classe</b>	<b>N</b>	<b>Intervalo do rendimento</b>
<b>0</b>	18	0
<b>1</b>	6	$\leq 1000$
<b>2</b>	4	1000-1500
<b>3</b>	8	1500-2000
<b>4</b>	2	2000-2500
<b>5</b>	17	2500-3000
<b>6</b>	39	$\geq 3500$
<b>Total</b>	<b>94</b>	

O número de agregados não assalariados é de 18 dos 94 inquiridos, apresentados na classe 0 com uma percentagem de 19.1%. Pois os membros desempregados na sua maioria dedicam-se na venda de produtos agrícolas para o seu sustento, venda de bebidas tradicionais mais comuns a “Cabanga” feita com farelo de milho, revenda de produtos no mercado local, alguns dedicam-se na actividade costureira (alfaiates), e outros nada fazem e vivem na base de pensões.

**Tabela 6.** Percentagem do rendimento dos agregados assalariados na cidade de Mocuba

<b>Rendimento</b>	<b>N</b>	<b>Percentagem %</b>
$\leq 1000$	6	7.9
1000-1500	4	5.3
1000-2000	8	10.5
2000-2500	2	2.6
2500-3000	17	22.4
$\geq 3500$	39	51.3
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

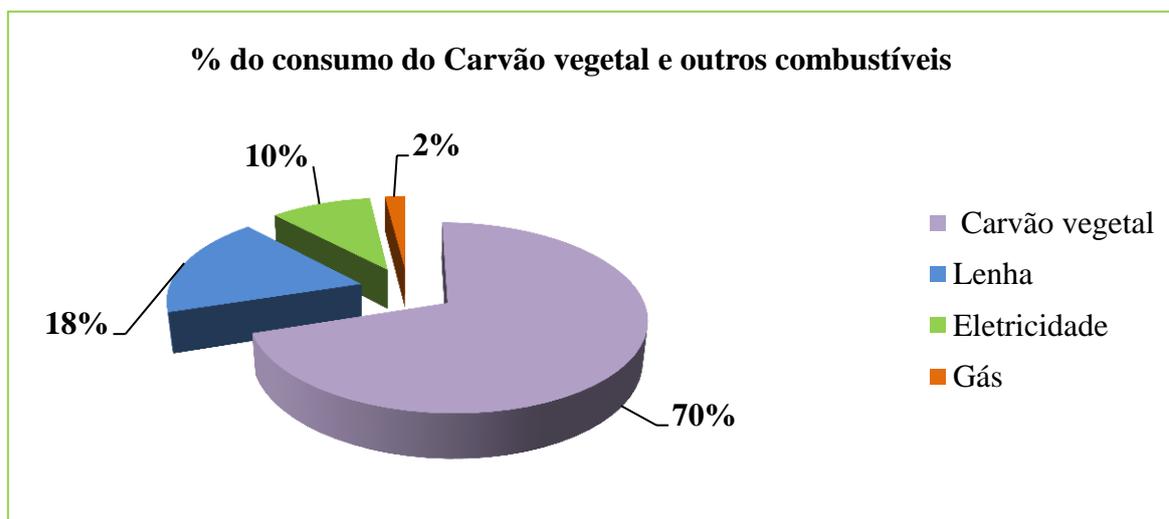
- Rendimentos: **0** – sem rendimento, **1** – 200 a 1000 mt, **2** - 1000 a 1500 mt, **3** – 1500 a 2000 mt, **4** – 2000 a 2500 mt, **5** – 2500 a 3000 mt, **6** -  $\geq 3500$  mt.

Com base nos dados apresentados na tabela 6, verificou-se que o maior número de agregados assalariados encontra-se na classe 6 correspondentes aos que têm o seu rendimento mensal maior ou igual a 3500,00 mt o que equivale a 51.3% dos 94 agregados entrevistados, a seguir dos agregados com 2500-3000 mt com 22.4%. Das famílias entrevistadas nenhuma revelou o valor exacto do seu rendimento mensal. Com os resultados obtidos pode-se afirmar que o rendimento mensal de cada agregado influencia de forma significativa no consumo de um determinado combustível.

Do trabalho realizado por Brouwer e Falcão (2001), verificou-se que o sexo do chefe do agregado familiar não tem nenhuma influência na determinação do tipo de combustível a usar. Mas sim, a área e o tipo de residência, o rendimento e o tamanho do agregado familiar tiveram um efeito estatisticamente significativo.

#### 4.3. Combustíveis mais usados na cidade de Mocuba

A biomassa é muito usada na forma de combustível, na cidade de Mocuba mesmo por agregados com condições económicas consideráveis baixas. Os combustíveis usados para confecção dos alimentos pelos habitantes da cidade de Mocuba são nomeadamente destacados os lenhosos (Carvão vegetal e lenha) e os não lenhosos (gás e electricidade) (figura 5).



**Figura 5.** Consumo de carvão e outros combustíveis

O carvão é o combustível mais usado para a confecção dos alimentos na cidade com cerca de 70% comprado em sacos tanto como em montinhos, seguido da lenha com uma percentagem de 18%, em correspondência com os resultados obtidos do estudo de PIED (1997) citado por Lichucha (2000), em que obteve um consumo médio de 56% para o carvão e 17% de lenha para

a cidade de Maputo e 45% de carvão e 24% de lenha para a província de Sofala na zona urbana e na zona rural obteve-se um consumo maior de lenha correspondente a 96% e 2% de carvão.

Verificou-se também que o gás é o combustível menos usado com cerca de 2% e apenas 10% da electricidade é usada na cozinha, esta quantidade deve-se ao facto de que maior parte dos agregados usam a energia eléctrica somente para iluminação, enquanto o gás não tem sido muito usado por falta de condições para aquisição do fogão a gás, devido ao alto preço vendido no mercado. Por esta razão leva com que muitas das famílias vivendo na cidade de Mocuba recorram ao combustível lenhoso principalmente o carvão, pela facilidade de aquisição, preços baratos na compra do fogão em relação ao fogão eléctrico e a gás.

Mulder (2007), afirma que apesar do país produzir electricidade e gás natural, estas fontes de energia não são acessíveis em toda parte do país e nem mesmo a todos.

Comparativamente com a lenha o carvão é mais preferido por dar menos trabalho, não requer que esteja atizando o fogo a cada momento e não produz fumaça. Por ser menos poluente em relação a lenha, apresenta baixo teor de cinzas, praticamente isento de enxofre e fósforo, mais reactivo, processo de produção e transporte não centralizados (Sitoe *et al.*, 2012).

#### **4.3.1. Refeições confeccionadas pelos agregados**

Na maioria dos agregados tem como principais refeições confeccionadas por dia mata-bicho, almoço e jantar. Das 94 famílias entrevistadas 66 delas afirmam terem 3 refeições por dia, 19 agregados afirmam terem 2 refeições apenas (almoço e jantar) e os restantes 9 afirmam terem 4 refeições incluindo o lanche. Porem, foi verificado que 17 deles perfazendo 18.1% confirmam que nem todos os membros tomam as suas refeições em casas e os 77, isto é, 81.9% afirmam positivamente que todos os membros tomam as suas refeições quentes em casa. A maior parte dos agregados tem tido em média 3 refeições/dia e por vezes somente 2 refeições/dia, pelo facto de sua maioria possuírem rendimentos baixos e pelo maior número de agregados/família.

#### **4.3.2. Combustíveis utilizados na cidade e o tipo de residência**

No que se refere aos combustíveis utilizados nos três bairros em estudo, foram identificados os seguintes tipos: carvão, lenha, gás e electricidade. A combinação mais frequente para os consumidores da cidade de Mocuba é o carvão e a lenha. Foram identificadas casas

convencionais, dependências e casas precárias sendo estas últimas as mais frequentes, seguidas das convencionais, assim como mostra a tabela 7.

**Tabela 7.** Relação do tipo de residência e os combustíveis usados

Tipo de residências	Tipo de Combustíveis						Total	%
	C	L	C/L	C/G	C/E	C/L/G		
Alvenaria	3	0	4	3	4	0	14	<b>21.9</b>
Dependências	2	1	3	2	2	1	11	<b>17.2</b>
Pão a pique cobertas de zinco	5	2	8	0	0	0	15	<b>23.4</b>
Pão a pique cobertas de capim	4	8	11	0	0	0	23	<b>35.9</b>
Blocos queimados cobertas de zinco	10	1	7	0	2	0	20	<b>31.3</b>
Blocos não queimados cobertas/capim	4	0	7	0	0	0	11	<b>17.2</b>
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>94</b>	<b>146.9</b>
<b>%</b>	<b>43.8</b>	<b>18.8</b>	<b>62.5</b>	<b>7.8</b>	<b>12.5</b>	<b>1.6</b>	<b>146.9</b>	

C – carvão; L – lenha; C/L – carvão e lenha; C/G – carvão e gás; C/E – carvão e electricidade; C/L/G – carvão-lenha e gás.

Assim como ilustra a tabela 2, das 94 famílias inqueridas 27% de (25) famílias vivendo em casas convencionais utilizam o carvão vegetal fazendo combinação com os outros combustíveis como é o caso da (Lenha, gás e electricidade) e as 73% (69) famílias vivendo em casa precárias também usam carvão e a combinação mais frequente é entre o carvão e a lenha.

Verificou-se que a combinação mais frequente dos combustíveis na cidade de Mocuba é a de carvão e lenha na ordem de 62.5% correspondente a um total de (40) consumidores, esta combinação é igual, mas o valor é superior em relação ao obtido por Matusse (2009) no distrito de Xinavane na ordem de 46% dos 22 consumidores.

Seguido do Carvão e electricidade na ordem de 12.5%, pois esta combinação é diferente da obtida do trabalho de Matusse (2009), que tem como combinação mais frequente “carvão e gás” em 17%, e Brouwer e Falcão (2001), a de “carvão e petróleo” de 18.3% na cidade de Maputo. Também foi verificado maior utilização somente do carvão em 43.8%; e utilização da lenha em 18.8%.

A maior utilização de carvão justifica-se pelo facto do distrito de Mocuba ser um dos maiores produtores de carvão e lenha a nível da província da Zambézia e pelo facto das localidades deste posto administrativo terem como a principal fonte de rendimento os combustíveis lenhosos por serem fáceis de encontrar e que são comercializados na cidade de Mocuba assim como a cidade de Quelimane e outras circunvizinhas.

Outra razão que pode estar associada a maior utilização de carvão em Mocuba, deve-se ao facto de maior parte das famílias terem rendimentos baixos e o combustível barato no mercado é a lenha e o carvão, e também pelo facto de maior parte das famílias estarem a viver em cassa sem muitas condições e têm espaço livre para acender a lenha ou carvão.

Diferentemente do que acontece nas grandes cidades e em famílias que vivem em flets, condomínios, vivendas, como é o caso da cidade de Maputo recorrem menos ao uso do carvão e lenha para a confecção dos alimentos por não possuírem na sua maioria espaço para acender o fogo e a compra de saco de carvão chega a estar acima do preço de uma botija de gás ou mesmo electricidade (Brouwer e Falcão, 2001).

No entanto, não foi verificado nenhuma residência com utilização do petróleo seja para a confecção dos alimentos ou mesmo para a iluminação, isto deve-se ao facto de não existência de fogões a petróleo para cozinhar e a extensão da electricidade para quase todas as famílias que vivem na cidade de Mocuba.

#### 4.3.3. Combustível usado e o rendimento familiar

O rendimento identificado neste trabalho parte de 1 num intervalo de (200 a 1000 mt) a 6 (com  $\geq$  3500 mt). No que diz respeito a renda mensal Brouwer e Falcão (2001), afirma que o rendimento influencia de forma significativa no consumo de um determinado combustível. Pois, pode-se confirmar com os resultados apresentados na tabela 8 do presente trabalho.

**Tabela 8.** Relação entre o combustível usado e o rendimento familiar

<b>Combustível</b>	<b>Rendimento</b>	<b>Agregados</b>	<b>%</b>	<b>%acumulada</b>
Carvão vegetal	1	3	3.9	
	2	2	2.6	
	3	4	5.3	
	5	6	7.9	35.5
	6	12	15.8	
Carvão e lenha	1	1	1.3	
	2	2	2.6	
	3	4	5.3	
	5	9	11.8	40.8
	6	15	19.7	
Carvão e electricidade	6	8	10.5	10.5
Carvão e gás	5	2	2.6	
	6	3	3.9	6.5
Carvão-lenha e gás	6	1	1.3	1.3

<b>Combustível</b>	<b>Rendimento</b>	<b>Agregados</b>	<b>%</b>	<b>%acumulada</b>
Lenha	1	2	2.6	
	4	2	2.6	5.3
<b>Total</b>		<b>76</b>	100.0	

Rendimentos: **0** – sem rendimento; **1** – 200 a 1000 mt; **2** - 1000 a 1500 mt; **3** – 1500 a 2000 mt; **4** – 2000 a 2500 mt; **5** – 2500 a 3000 mt; **6** -  $\geq$  3500 mt.

Apenas 10.5% com renda superior fazem combinação do carvão com a electricidade, e 1.3% usa o carvão combinado com a lenha e o gás. Maior parte dos agregados inquiridos tem renda mensal baixa o que tem levado muitas famílias a não recorrerem a outras fontes alternativas como é o caso do gás e a electricidade, verificou-se também que mesmo as famílias com renda mensal elevada poucos tem utilizado a electricidade e o gás, isto pode estar associado a área em que as famílias vivem, o nível de vida e o preço de aquisição.

Estes aspectos estão relacionados com os do trabalho feito por Mourane e Serra (2010), ao afirmarem que, o que determina os níveis do consumo de um combustível em Moçambique é a área de residência, o nível de vida, densidade populacional e sua distribuição pelos sectores rural e urbano, disponibilidade dos recursos florestais existentes no local e a distribuição dos preços ao nível do mercado.

É de salientar que os 19.1% (18) agregados dos 94 inquiridos, não tem uma renda mensal e o combustível mais usado nestas famílias tem sido a lenha de *Anacardium occidentale* L. (Cajueiros), *Senna siameia* (Acácia amarela) e *Mangifera indica* L. (Mangeira) que é apanhada nos quintais, nas machambas e nas pequenas florestas mais próximas, por vezes utilizam o carvão comprado em montinhos. Devido a sua situação económica tem por vezes utilizado espigas de milho, cafulos de coco, bambos, restos de costaneiras obtidos das carpintarias para a confecção dos alimentos. O uso destes combustíveis pelas famílias com renda baixa é pelo facto destes serem obtidos a custo zero e beneficia as famílias necessitadas enquanto os outros combustíveis necessitam de altos investimentos para sua utilização.

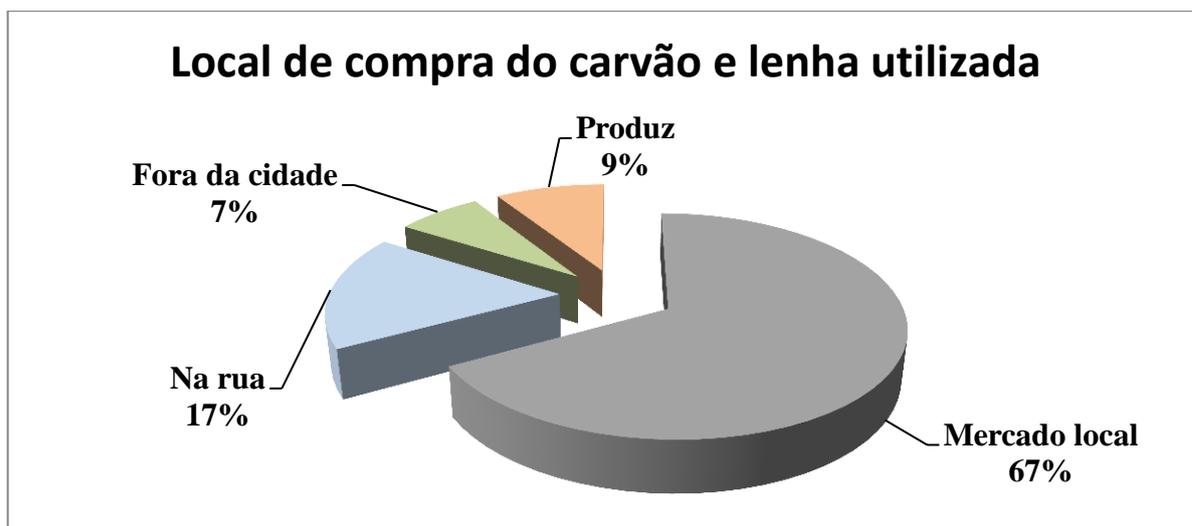
Do trabalho feito por De Meira (2002), o carvão vegetal é a forma mais dominante de combustível lenhoso ao nível doméstico nas zonas urbanas, enquanto as indústrias e as grandes cozinhas por exemplo “hospitais, centros internatos, padarias” utilizam lenha para confecção dos alimentos, assim como as famílias com situação socioeconómica baixa principalmente nas zonas rurais.

Brouwer e Falcão (2001) defendem que o consumo do carvão e lenha é considerável devido aos rendimentos baixos e inconstantes da maioria dos habitantes. Também revelam que o baixo nível sócio-económico no meio rural dificulta as possibilidades de disseminação de fonte alternativas dos recursos florestais, para o uso como combustível.

Pode-se verificar também para a cidade de Mocuba, que quanto maior for o rendimento, maior é a tendência de usar diferentes tipos de combustível.

#### 4.3.4. Aquisição do combustível utilizado

As famílias residentes na cidade de Mocuba na sua maioria não têm conhecimento do local de origem do combustível consumido, a maior parte obtêm-no no mercado local, apenas os que produzem e alguns que compram fora da cidade conhecem o local de origem. A figura 4 ilustra os dados obtidos do inquérito.



**Figura 6.** Local de compra do carvão e lenha utilizada

Dos resultados obtidos pode-se verificar que maior parte dos agregados, isto é, 67% dos inquiridos obtém o seu combustível no mercado local, por ser o local mais acessível e de frequente comercialização e de fácil transporte para as suas residências, foi constatada uma correspondência com os resultados do trabalho de Mabote (2011), ao afirmar que o carvão vegetal tem sido comercializado por alguns chefes de família no mercado local.

#### 4.3.5. Fogões usados na confecção dos alimentos

Os agregados inquiridos afirmam que o fogão mais barato é o fogão a carvão com um valor que varia de 150,00 mt fogões de uma boca a 750,00 mt fogões de duas bocas, seguido de fogão eléctrico com valor médio de 1000,00 mt e o fogão mais caro é o a gás com um valor médio de 2.500,00 mt o mais simples sem forno. O fogão a lenha e tradicional é de custo zero, as famílias usuárias fabricam-nos, por esta razão não foram contabilizados os valores de compra de cada fogão. Os resultados podem ser observados na tabela 9.

**Tabela 9.** Número de agregados que usam um determinado fogão

<b>Tipo de fogão</b>	<b>Nr de agregados</b>	<b>Percentagem</b>	<b>N</b>
Eléctrico	8	8.5	94
Gás	6	6.4	94
Lenha	1	1.06	94
Carvão	85	90.4	94
Petróleo	0	0	94
Tradicional	12	12.8	94

- **Nota:** Para o caso de fogão a petróleo não foi identificado nenhum agregado que utiliza este tipo de fogão.

O fogão a carvão é o mais usado com uma percentagem de 90.4%. No entanto, os agregados afirmam que o fogão eléctrico e a gás não têm sido usados frequentemente, apenas para confecção de alimentos mais leves e na maioria das vezes para ferver água para o chá. A frequência do uso varia de 2 a 4 vezes por dia dependendo das condições e as refeições preparadas em cada agregado.

Do trabalho feito por Mirrasse (2004), no distrito de Marracuene afirma que o fogão a carvão tem sido mais usado com uma percentagem de 100% das famílias entrevistadas e os restantes fogões são menos usados, e que não existe nenhum agregado que usa um único tipo de fogão, o mesmo foi constatado na cidade de Mocuba por razões financeiras em que os agregados se encontram, assim como a interrupção momentânea no fornecimento do carvão nas épocas chuvosas e por vezes o corte da corrente eléctrica.

As famílias que usam o fogão tradicional para acender carvão usam-no frequentemente e os que acendem a lenha tem usado menos. Enquanto quase todos os agregados que usam o fogão a carvão, afirmaram que tem usado todos os dias para a confecção dos alimentos mesmo as

famílias que tem fogão eléctrico e gás, isto deve-se as suas condições de vida, e pelo facto do carvão ser um combustível barato e flexível.

#### 4.3.6. **Peso e Preço médio de aquisição do carvão e da lenha no mercado local**

O carvão consumido na cidade de Mocuba, é vendido de duas formas: em sacos de 50 kg com peso médio de 32.39 kg e com um preço que varia de 100 a 150,00 mt, em montinhos com peso de 0.6 kg e com seus preços variando de 5,00 a 10,00 mts. A lenha é vendida em molhos de 15 a 20 kg a um preço que varia de 25,00 a 30,00 mts. Os preços aplicados no mercado local, assim como os respectivos pesos dos combustíveis estão apresentados na tabela 10.

**Tabela 10.** Peso e preços de diferentes tamanhos de carvão e lenha aplicados no mercado local na cidade de Mocuba

<b>Combustível</b>	<b>Peso média (kg)</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Preço médio (mts)</b>	<b>Preço/kg (mts/kg)</b>
Carvão em saco (50 Kg)	32.39	5.39	110.00	3.40
Carvão em montinhos	0.60	0.13	8.75	14.58
Lenha	16.34	5.74	25.00	1.53

- As quantidades usadas para a obtenção dos resultados apresentados na tabela 10 estão no apêndice 3.1.

Foi verificado que o carvão vendido na cidade de Mocuba apresenta menor peso, isto deve-se ao facto de maior parte do carvão ser obtido através de fruteiras em algumas áreas, isto é, por falta de espécies arbóreas para produção de carvão e em outras por falta de conhecimento.

Do trabalho feito por Siteo *et al.* (2007), afirma que o peso médio do saco na cidade de Maputo, Beira, Quelimane, Tete, Xai-Xai e Nampula é de 48.8 Kg. Pois o peso dos sacos varia de uma província a outra sendo a cidade de Maputo com os sacos mais pesados e Beira a cidade com sacos menos pesados. No entanto, os pesos variam de 20 a 80 Kg por saco reflectindo a grande variabilidade de condições de comercialização, contudo pode-se constatar que (i) a combinação de espécies de árvores utilizadas para o fabrico de carvão, (ii) o método de fabrico, (iii) e o tamanho do saco são as possíveis causas que influenciam na diferença do peso.

Na tabela 11 estão apresentadas as quantidades e os custos médios gastos no consumo mensal de carvão em sacos e lenha por cada agregado. Os cálculos efectuados estão apresentados no apêndice 3.2.

**Tabela 11.** Quantidades e preços médios de carvão (1 saco de 50 kg) e lenha consumidos pelos agregados durante 1 mês.

<b>Combustível</b>	<b>Item</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
<b>Carvão vegetal</b>	Quantidade (kg)	32.39	226.73	91.28	48.60
	Custo (mts)	110	770	310.00	165.04
<b>Lenha</b>	Quantidade (kg)	16.34	65.36	31.94	14.68
	Custo (mts)	25	100	48.86	22.46

De acordo com estes resultados, verifica-se que em média os agregados consomem uma quantidade de 91.28 kg de carvão e gastam um valor médio de 310.00 mts para sua aquisição durante 1 mês. Pelo que se pode observar, o tipo de espécies usadas na produção do carvão, como é o caso de espécies não recomendadas por lei têm influenciado de forma significativa na quantidade do carvão consumido por cada agregado assim como nos custos e em alguns casos o tamanho do agregado.

E para a lenha têm consumido uma quantidade de 31.94 kg a um valor de 48.86 mts em média. Comparando o peso de cada combustível em relação ao valor de compra seria lógico afirmar que os agregados preferem mais o consumo da lenha em relação ao carvão, mas no que se pode constatar quase todas as famílias inquiridas tem como preferência o consumo do carvão. Estes resultados são diferentes dos obtidos por Mirrasse (2004) e Tuzine (2005), em que constataram que o combustível mais preferido pelos agregados inquiridos é a lenha, devido ao seu maior peso e custos reduzidos, e que tem durado mais tempo comparativamente ao carvão.

#### 4.3.7. Consumo e custo do carvão vegetal e outros combustíveis

Como já foi abordado na tabela 11, o peso médio em 1 saco de 50 kg é de 32.39 kg vendido a um preço médio de 110 mts, no entanto são apresentados na tabela 12 resultados de número de sacos de carvão consumido por família durante um mês.

**Tabela 12.** Consumo e custo do carvão em saco

	<b>Consumo médio mensal</b>		
	<b>N</b>	<b>Quantidade (kg)</b>	<b>Custo (mts)</b>
Carvão vegetal	2.8	91.3	310
Lenha	2	31.94	48.86

N – número de sacos de carvão de 50kg; N – número de lenha em molhos

Com base nos cálculos efetuados pode-se observar que as famílias consomem em média 2.8 sacos de carvão durante um mês.

Assim como foi referido no trabalho de Brouwer e Falcão (2001); Tuzine (2005) & Matusse (2009), o tamanho do agregado tem influência significativa no consumo do carvão a saco assim como o tipo de residência, pois as famílias que vivem nas casas de alvenaria consomem mais e os custos são altos em relação as que vivem nas casas de construção precária. No entanto o sexo do chefe de família e a área de residência não tiveram influência no consumo e no custo do carvão a saco, e pode-se afirmar que o custo do carvão na zona cimento e suburbana é igual.

No que se pode constatar, o consumo do carvão em montinhos para além do tamanho do agregado e o rendimento o sexo do chefe de família também influencia no consumo, esta relação também foi citada no trabalho feito por Tuzine (2005), mas isto contradiz os resultados de Brouwer e Falcão (2001), ao afirmarem que o sexo do chefe do agregado não influencia no tipo de combustível a usar. Os cálculos da tabela 13 podem ser observados no apêndice 3.3.

**Tabela 13.**Consumo e custo do carvão em montinhos

	Consumo médio mensal			Consumo médio diário		
	N	Peso (kg)	Custo (mts)	N	Peso (kg)	Custo (mts)
Carvão em montinhos	32.1	19.3	280.8	2.8	1.7	25

N – número de montinhos

As famílias que consomem o carvão em montinhos muitas das vezes têm usado somente nas ocasiões especiais como por exemplo; dias festivos, quando recebem visitas, ou na confecção de alimentos rápidos que não levam muito tempo a cozerem.

#### 4.3.7.1. Consumo de energia eléctrica e gás e seu respectivo custo

A energia eléctrica tem grande importância na vida das famílias da cidade de Mocuba em todas as épocas do ano para a iluminação das suas residências e em alguns casos na confecção de alimentos. Para obtenção dos resultados da tabela 14 foi considerado um valor mínimo de 50 mts na compra de energia que corresponde a 15.7 kw.

**Tabela 14.** Variação do consumo e custo da energia eléctrica

Item	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Quantidade Kw/mês	78.5	942	284.6	275.1
Custo mts/mês	250	3000	906.3	876.0

É de salientar que o consumo da energia eléctrica não só varia em função do tamanho do agregado, o número de electrodomésticos possuídos por cada agregado e o rendimento familiar, mas também da quantidade da electricidade consumida por agregado familiar (Mulder, 2007).

O mesmo autor afirma que o consumo médio de electricidade por agregado familiar decresceu de 2,263 KWh em 2000 para 1,548 em 2006, devido ao aumento do número de agregados familiares de rendimento relativamente baixo com acesso à electricidade no contexto do programa de electrificação. Da tabela 15 pode-se observar o consumo da corrente eléctrica por tamanho do agregado.

**Tabela 15.** Quantidades do consumo da corrente eléctrica por agregado

<b>Tamanho do agregado</b>	<b>Frequência</b>	<b>kws</b>	<b>Mts</b>
3	2	78.5	250
4	2	157	500
5	1	219.8	700
6	1	251.2	800
7	2	942	3000

Os agregados que usam a corrente eléctrica na cozinha gastam mais kws e pagam mais em relação aos agregados que usam somente para a iluminação, por esta razão poucos agregados tem aderido a electricidade para cozinhar. No que diz respeito ao consumo do gás são apresentados os resultados na tabela16, em que apenas 5 agregados usam para a confecção dos alimentos e apenas um (1) agregado tem comprado 2 botijas num mês a um custo de 950mts por cada botija.

**Tabela 16.** Consumo médio do gás

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Variância</b>
Botija em kg	1	2	1.2	0.4	0.2
Custo mts	950	1900	1140	424.9	180500

O consumo médio do gás por domicílio tem sido 13.37 kg correspondente a 1.2 botijas/mês a um custo médio de 1140 mts. O consumo do gás tem sido menos aderido pelos agregados da cidade de Mocuba e um dos factores tem sido ao seu elevado custo em relação ao carvão, lenha assim como a energia eléctrica, custos elevados na compra do fogão, e não é fácil transportar, necessita contentores apropriados.

Este resultado é correspondente ao encontrado por Tuzine (2005), onde obteve um consumo médio de 1.2 botijas/mês e sustenta que o sexo e o tamanho do agregado familiar não influenciam no consumo do gás.

Na tabela 17 estão apresentados os resultados da variação em média do consumo do carvão vegetal/domicílio e outros combustíveis, no qual se pode verificar que o maior consumo é da energia eléctrica pois esta é usada para a confecção dos alimentos assim como para a iluminação, e os destinados somente para a cozinha o carvão é mais consumido, seguido da lenha e por final o gás.

**Tabela 17.** Relação do consumo médio do carvão e outros combustíveis

<b>Combustível</b>	<b>Consumo médio/domicílio</b>		
	<b>Dia</b>	<b>Mês</b>	<b>Ano</b>
Carvão em saco de 50 (kg)	3.04	91.22	1109.84
Carvão em montinhos (kg)	1.70	19.30	620.50
Electricidade (Kw)	10.03	300.90	3660.95
Gás em botija (kg)	0.44	13.20	160.60
Lenha (kg)	1.06	31.94	388.60

Como de se pode ver a energia eléctrica envolve maiores custos para o consumo, por esta razão muitos agregados não tem usado com maior frequência para a confecção dos alimentos, o uso tem sido mais restringido para a iluminação.

Considerando o consumo médio apresentado na tabela acima, estimou-se para as famílias inquiridas um consumo de 1.73 toneladas de carvão/domicílio/ano tanto em montinhos assim como em sacos de 50 kg e em média 162.65 toneladas/ano para toda comunidade. E para a lenha obteve-se um consumo de 0.39 toneladas/domicílio/ano e 36.53 toneladas/ano.

Para a cidade de Maputo, obteve-se um consumo diário ao nível doméstico de 825 toneladas de lenha e 287 toneladas de carvão vegetal (Magano, 1998 citado por Mabote, 2011), um valor superior ao obtido na cidade de Mocuba, isto deve-se ao facto da cidade possuir menor número de agregados familiares e a pressão dos recursos florestais não tem sido maior para a produção do carvão.

Dos resultados obtidos por Do Vale & Resende (S/A), tiveram como consumo médio da lenha 3848kg/domicilio/ano equivalente a 76.96 toneladas, um valor muito superior ao obtido na cidade de Mocuba, isto deve-se ao facto de maior parte dos agregados não aderirem ao consumo

da lenha, segundo as famílias inquiridas é pelo facto de libertar muito fumo, não pode ser usado em locais fechados, é muito difícil de fazer limpeza nas panelas.

No entanto, considerando o número total dos agregados da cidade de Mocuba foi estimado um consumo médio de 67.81 toneladas/dia e 24752.51 toneladas/ano de carvão e para a lenha obteve-se um consumo de 15.16 toneladas/dia e 5558.92 toneladas/ano para toda a comunidade.

#### **4.4. Relação da produção, comercialização e consumo do carvão vegetal em Mocuba**

O carvão vegetal consumido na cidade de Mocuba é abastecido pela localidade de Munhiba e o posto administrativo de Mugeba, produzido nas comunidades de Virgania, Nicame e Tovela. Pois, é produzido com base nas espécies florestais existentes no distrito das quais são respectivamente destacadas: o Murroto (*Cordyla africana*), Mutondoro<sup>2</sup>, Muebe (*Brachystegia spiciformis*) e Muduro<sup>2</sup>.

Na falta destas espécies, para sua substituição são usadas a *Mangifera indica* (Mangueira) e o *Anacardium occidentale* (Cajueiro). Devido a falta de informação e a pobreza que assola a comunidade moçambicana, leva com que façam o abate de espécies de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> classe produtora de madeira como por exemplo: *Millettia stuhlmannii* (Jambire), que não é permitida por lei para a produção de carvão para o consumo doméstico.

Assim como ilustra a figura D e E, maior quantidade do carvão produzido pelas comunidades vizinhas é vendido na cidade de Mocuba, por ser o local mais próximo e fácil transporte devido ao meio de circulação (bicicletas) que é usado para a comercialização e que tem a capacidade de transportar dois sacos em média.



**Figura 7.** Carvão comercializado em sacos de 50kg

O carvão tem sido mais comercializado na cidade de Mocuba pelo facto de ser um dos locais com maior aderência e consumo, e a outra parte é vendida na cidade de Quelimane. Como se pode verificar não existe um local específico para a comercialização do carvão, ele é transaccionado para diferentes mercados e em residências singulares da cidade (figura F e G). Porem a quantidade adquirida no local de produção para o consumo é menor, isto deve-se ao facto de possuírem espécies florestais para o consumo como combustível ao seu redor, a aquisição é fácil e é feita por colecta ao redor de suas machambas e quintais. Estes resultados são suportados com base nos resultados obtidos por Siteo *et al.*, 2007 e Mabote, 2011.



**Figura 8.** Carvão comercializado em montinhos de 10 e 5mt

Nos últimos anos, tem entrado muitos intervenientes na produção e comercialização de carvão, destacando-se produtores, transportadores especializados, vendedores a grosso com meios de transporte próprio, vendedores a grosso sem meio de transporte próprio e retalhistas (Mabote, 2011). Uma pesquisa feita no distrito de Mocuba sobre a cadeia de produção e comercialização de carvão, indica que embora que a margem dos produtores por saco seja grande, o grupo que consegue mais rendimento é o dos vendedores com transporte próprio. O rendimento médio mensal dos produtores tem sido de 2000 mil e de vendedores com transporte/ bicicletas é mais de 3000 mil meticais.

3

<sup>3</sup>Devido aos nomes vernaculares fornecidos pelos vendedores de carvão na cidade de Mocuba, não foi possível encontrar bibliografia que descreve os nomes científicos, por esta razão não foram apresentados.

#### 4.5. Factores que influenciam no consumo do carvão vegetal na cidade de Mocuba

Durante a pesquisa sobre o consumo do carvão vegetal, foram indicados alguns factores que influenciam no consumo dos quais estão apresentados na tabela 17.

**Tabela 18.** Factores que influenciam no consumo do carvão

<b>Item</b>	<b>Descrição</b>
<b>Rendimento familiar</b>	A possibilidade de escolha de qual combustível a usar e outros bens varia de acordo com o rendimento da família que é tido como um factor crucial, contudo, quanto maior for o rendimento maior é a possibilidade de escolha do combustível a usar.
<b>Tipo e preço do fogão a usar</b>	Como se pode constatar, o custo do fogão é um factor determinante para o consumo do carvão vegetal na zona rural assim como na zona urbana, principalmente em famílias com baixa renda. Pois o custo fogão eléctrico é muito alto em relação a um fogão a carvão e os custos da compra de energia chegam a ser elevados para a utilização do fogão.
<b>Qualidade do fogo produzido</b>	A qualidade do fogo produzido pelo carvão comparativamente a lenha é melhor, não produz fumaça, não suja as capelas, leva mais tempo quando aceso, e é fácil acender não necessita que o fogo seja atizado continuamente, e no período chuvoso pode se acender dentro de casa ao contrário da lenha porque produz muita fumaça e suja as paredes facilmente.
<b>Tamanho do agregado familiar</b>	O tamanho do agregado familiar tem sido um factor determinante no uso de um determinante combustível. As famílias com um número maior têm preferido mais o uso do carvão, pelo seu preço acessível comparativamente ao gás e a electricidade.
<b>Preço de aquisição do combustível</b>	O preço do combustível varia consoante o tipo de combustível a obter, dos resultados obtidos mostram que a lenha é o combustível mais barato no mercado, e as famílias com menos condições tem recorrido mais em relação a outros combustíveis para satisfação das suas necessidades diárias.
<b>Época do ano</b>	No período chuvoso e nas épocas festivas o preço do carvão aumenta e tem dificultado as famílias com baixa renda a obter o

<b>Item</b>	<b>Descrição</b>
	carvão a saco e acabam recorrendo o carvão vendido em montinhos.
<b>O tipo de refeição</b>	Os agregados com baixa renda têm como preferência o uso da lenha quando confeccionam alimentos que levam muito tempo para cozer como, por exemplo (o feijão), e o carvão é usado para outros alimentos. Em agregados com rendas altas têm usado carvão para confeccionar esses alimentos, e também aquecer água seja para beber ou banho.

Estes resultados são sustentados com os obtidos por Brouwer e Falcão (2001), ao afirmarem que o tamanho do agregado e o rendimento familiar influenciam no consumo de um determinado combustível; Siteo *et al.* (2007) afirma que o preço de aquisição do combustível e época do ano são os factores que mais tem influenciado no consumo; Rosa (2010), diz que a qualidade do fogo produzido & para Do Vale & Resende (S/A), o tipo e preço do fogão a usar, tipo de refeição são os mais tem influenciado no uso de um determinado combustível.

## **V. CONCLUSÕES**

---

- ✓ Pode-se verificar que maior parte dos agregados, tem a biomassa como principal fonte de energia, sendo primeiro o carvão com um consumo de 1109.84 kg/domicílio/ano, seguido da lenha com um consumo de 388.60 gk/domicílio/ano que apesar de ter baixos custos provoca muita fumaça, e outras fontes energéticas como é o caso do gás e da eletricidade que são menos usados.
- ✓ No que se pode constatar o gasto no consumo da energia elétrica tem sido em média 958.3 mts/mês e gás 950.00mts/mês, por envolver maiores custos é menos aderido para confecção dos alimentos, enquanto o custo médio do carvão é de 310 mts/domicílio/mês, isto é, tem menor custo em relação ao gás e a eletricidade.
- ✓ O motivo que tem levado a maior parte dos agregados da cidade de Mocuba a usar mais o carvão é pelo facto da grande parte deles possuírem uma renda baixa, e não lhes possibilitando a aquisição de outras fontes de energia, principalmente aquelas que não tragam consigo gases poluentes ao meio e prejudiciais a saúde humana.
- ✓ A aquisição de um combustível está relacionada com as condições ambientais e duração deste, pois a maioria das famílias utilizam um determinado combustível por razões económicas (renda baixa). Outras razões que tem levado a utilização de um determinado combustível são; o tamanho do agregado familiar, época do ano e o tipo de refeição.
- ✓ No que se pode constatar o nível de escolaridade não influencia no consumo do carvão vegetal assim como de outros combustíveis adquiridos pelos agregados.

## **VI. RECOMENDAÇÕES**

---

### **Aos produtores**

- ⇒ Uso apenas de espécies recomendadas por lei para o fabrico de carvão, para evitar que haja a extinção de algumas espécies florestais produtoras de madeira devido a maior pressão que tem-se feito sentir.

### **Aos serviços Distritais de Actividades económicas**

- ⇒ Tratando-se de um distrito potencial em espécies produtoras de carvão assim como madeiras urge a necessidade de se fazer cumprir a lei para evitar o desflorestamento, assim como a atribuição de licenças aos produtores e incentivar a população consumidora de carvão e lenha no uso de fogões melhorados, para a redução da pressão na cobertura vegetal.

### **Aos pesquisadores**

- ⇒ Realização de mais estudos relacionados com a qualidade e quantidade do carvão produzido e outras fontes de energia na cidade e distrito de Mocuba, assim como em outras localidades e a quantificação das espécies usadas para a produção do carvão destinado ao consumo doméstico e não-doméstico.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ARAÚJO, M. 2002. A procura de novos caminhos. Site da internet: <http://www.uem.com.mz> (Yahoo.com.br).

BRAND, Martha Andreia 2000. *Rendimento do processo produtivo e energético da matéria-prima de uma indústria de base florestal*. UFP. 180 P.

BARRAGÁN, Fabiola Mejía 2011. *Implicaciones ambientales del uso de leña como combustible doméstico en la zona rural de usme*. Universidad Nacional de Colombia acultad de ciencias económicas. “idea”

BROUWER, R e M. FALCÃO 2001. *Wood to ashes: Results of survey consumers of wood fuel in Maputo. Mozambique*. Department of forest engineering. UEM. Maputo. 47P 47.

CANGELA, Almeida S/A. *Avaliação da disponibilidade de lenha e carvão na região Norte da província de Sofala utilizando o modelo SAFMA-GM*. FAEF/UEM. 54 P. Tese.

CARVALHO, J.P.F 2005. *Tecnologia e Inovação*, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CEGE, Depto. Florestal, 5000-911 VILA REAL. INETI, LISBOA. 25 P.

COLOMBO, Sueli de Fátima de Oliveira 2006. *Produção de carvão vegetal em fornos cilíndricos verticais: um modelo sustentável*. (PPGEP-UTFPR). XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil. 8p.

CUNHA, A. B.; BARBOSA, M. S. de Castro; FELISMINO, D. de Castro; DANTAS, I. C.; 2008. *Consumo da lenha na calcinação da gipsita e impactos ambientais no pólo gesseiro da mesorregião do araripe – pe*. ISSN 1983-4209, Vol. 02. 27 P.

DE CAMPOS, Cristiane Inácio 2010. *Produção de Carvão Vegetal*. Trabalho apresentado à Faculdade de Engenharia do Campus de Itapeva UNESP. 28 P.

DE MEIRA, Ana Maria 2002. *Diagnóstico sócio-ambiental e tecnológico da produção de carvão vegetal no município de pedra bela, estado de são Paulo*. PIRACICABA, Estado de São Paulo – Brasil. 105 P.

DO VALE, Ailton Teixeira & RESENDE, Raquel Resende S/A. *Estimativa do consumo residencial de lenha em uma Pequena comunidade rural do município de são João D’aliança –go*. DEF-FT, Universidade de Brasília 6 P.

ENCARNAÇÃO, Fábio 2001. *Redução do impacto ambiental na produção de carvão vegetal e obtenção do ácido pirolenhoso como alternativa para protecção de plantas*. 4 P.

FAO. 2006. *Global forest resources assessment – 2005*. 320 P.

FAO. 2007. *Sustainable wood energy systems*. Washingto. Disponível em: <  
<http://www.fao.org/>

GARBOSA, Renata 2009. *Consumo de lenha nativa e o impacto ambiental*. 3P.

INE. 2007. *III Recenseamento Geral da População e Habitação*. Manual do Recenseador. Documento n° 6.

KWASCHI, Ralf 2008. *Proceedings of the “Conference on Charcoal and Communities in Africa”*. Coordinator, Global Non-timber Forest Products (NTFP) Partnership. (INBAR, Maputo, Mozambique). 34 P.

LAURIS, J. R. P. 2009. *Cálculo da Amostragem*. 2ª Reunião de pesquisa científica em saúde bucal colectiva. Universidade de São Paulo. 26 P.

LICHUCHA, F. J. L. 2000. *Sector informal de comercialização de combustível lenhoso (lenha e carvão na Província e cidade de Maputo)*. UEM. Faculdade de economia. 51 P. Tese

LUSITANA, S. 2002. *Combustão Lenhosa Directa e Indirecta. Sua Relevância para a Temática dos Fogos Florestais*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-911 VILA REAL EFN, Lisboa. Portugal.

MABOTE, Inocêncio Bernardo 2011. *Avaliação do impacto da comercialização do carvão vegetal no Autora: Nhalusse, Leodina Marciano Dias rendimento das famílias rurais do distrito de Magude*. UEM. Faculdade de economia. 48 P. Tese.

MAE 2005. *Perfil do distrito de Mocuba*. Província da Zambézia. Dnal. Rm. 45 P.

MARZOLI, António 2007. *Inventário Florestal*. Nacional AIFM Team Leader. Relatório Final Maputo. 109 P.

MATUSSE, E. 2009. *Importância do combustível lenhoso na economia doméstica das zonas rurais (Xinavane) Província do Maputo*. Projecto fina. FAEF/DEF/UEM. Maputo. 36 P. Tese.

MICOA, DINAPOT 2006. *Plano de Estrutura da cidade de Mocuba*. Volume 1: Diagnóstico da situação actual. 71 P.

MICOA/DINAPOT-DPU e CMCM/DCUA 2011. *Plano de Estrutura Urbana do Município da Cidade de Mocuba* - PEUMCM. 33 P.

MIRASSE, J. J. 2004. *Consumo doméstico de combustível Lenhoso na Vila do distrito de Marracuene*. Tese de Licenciatura. FAEF/DEF/UEM. Maputo. 89 P. Tese.

MOURANA, Benilde e Serra, Carlos Manuel 2010. *20 Passos para a Sustentabilidade Florestal em Moçambique*. Amigos da Floresta/Centro de Integridade Pública. 108 P.

MULDER, P. 2007. *Perspectivas da Energia em Moçambique*, Direcção Nacional de Estudos e Análise de Políticas. Ministério de Planificação e Desenvolvimento. República de Moçambique, 53 P.

PEREIRA, C., BROWER, R., MONDJANE, M. e FALCÃO, M. 2001. CHAPOSA – *Charcoal potential in Southern Africa, research project, Mozambique*. Relatório Final. DEF-FAEF-UEM, Maputo, Moz.

PEREIRA et al. 2002. *Estratégia de Capacitação na área de Certificação Florestal*. Grupo de Gestão de Recursos Naturais e Biodiversidade. FAEF/UEM.

ROSA, Rafael Amorim 2010. *Qualidade do carvão vegetal, para uso doméstico, comercializado em três municípios do estado do espírito santo*. 64 P.

SARDINHA, Raul M. de Albuquerque 2008. *Lenha e Carvão. Projecto de Desenvolvimento dos Recursos Naturais, Município da Ecnha*, (manual de apoio e extensão). Instituto Marquês de Valle Flôr IMVF. 73 P.

SITOE, A.; MIRIRA, R.; TCHAÚQUE, F. 2007. *Avaliação dos níveis de consumo da energia de biomassa nas províncias de Tete, Nampula, Zambézia, Sofala, Gaza e Maputo*. Ministério de Energia. UEM/FAEF. Maputo. 41 P.

SITOE, A.; SALOMÃO, A. e WERTZ-KANOUNNIKOFF, S. 2012. *O contexto de REDD+ em Moçambique: causas, actores e instituições*. Publicação Ocasional. CIFOR, Bogor, Indonésia. 76 P.

TUZINE, M. S. 2005. *Caracterização de uso do carvão vegetal e de outras fontes de energia na cidade da Beira*. Tese de Licenciatura. FAEF/DEF/UEM. Maputo. 66 P. Tese.

UHLIG, A.; GOLDEMBERG, J.; COELHO, S.T. 2008. *O uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas*. Revista Brasileira de Energia, Vol. 14, No. 2, 85 P.

UHLIG, Alexandre 2008. *Lenha e carvão vegetal no Brasil: balanço oferta-demanda e métodos para a estimação do consumo*. Universidade de são Paulo, Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia. 157 p.

**Fontes:**

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Combust%C3%ADvel>, 2013

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABblEAD/producao-carvao-vegetal>, 2013

[http://www.fao.org/forestry/15717-07299514d8c41e7b8636\\_39f3ab93efab0.pdf](http://www.fao.org/forestry/15717-07299514d8c41e7b8636_39f3ab93efab0.pdf)., 2013

## **ANEXOS e APÊNDICES**

---



7. Caso não, quantas pessoas tomam as suas refeições em casa?

Refeições	Número de pessoas
Mata bicho	
Almoço	
Jantar	

8. Quais dos combustíveis são usados para a confecção dos alimentos?

a) Lenha.....; Carvão.....; Gás natural.....; Electrecidade.....; Petróleo.....

9. Porque a preferência de um desses combustíveis?

---

---

---

10. Cozinha todos os dias com lenha e carvão? Sim...; Não.....

11. Quantos dias usam lenha ou carvão para confecção dos alimentos?

Carvão.....dias/semanas; lenha.....dias/semana

Outros.....

12. Onde adquire o/os combustível/eis que utiliza?

a) Mercado local .....

b) Na rua.....

c) Fora da cidade.....

d) Produz .....

13. Qual é a melhor fonte de combustível?.....

a) Porque.....

14. Quanto gasta por dia ou por mês pela fonte de combustível que utiliza?

• Carvão .....saco (50 Kg); ..... lata de 20 litro; ..... montinhos/dia;  
.....monte/mês

• Lenha ..... molhos/mês; ..... carrada/mês.

15. Que tipo de fogão usa para cozinhar

Tipo de fogão	Tem (sim ou não)	Preço de aquisição	Frequência de uso
Eléctrico			
Gás			
Lenha			
Carvão			
Petróleo			
Tradicional			

Nr da entrevista.....;

Data...../...../.....;

Av/rua/bairro.....nº.....

16. Que quantidade de carvão e lenha usa para cozinhar?

Família	Carvão vegetal		Lenha	
	Quantidade (Kg)	Preço (MT)	Quantidade (Kg)	Preço (MT)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Observações acerca dos combustíveis disponíveis na cidade

---

---

---

**Anexo 1.** Dados da população da cidade de Mocuba em cada bairro de acordo com o censo 2007

N	Bairros	Censo de 2007		Total
		Homens	Mulheres	
1	CFM	4 000	6 000	10 000
2	Central	2 158	2 428	4 586
3	3 de Fevereiro	961	1 176	2 137
4	25 de Setembro	2 548	4 000	6 548
5	Toma de água	3 039	3 200	6 239
6	16 de Junho	1 504	1 402	2 906
7	<b>Marmanelo</b>	<b>5 133</b>	<b>5 219</b>	<b>13 258</b>
8	Sacras	1 585	1 731	3 316
9	Lugela	1 422	1 471	2 893
10	Aeroporto Iº	3 158	3 705	6 863
11	Aeroporto IIº	1 468	1 621	3 089
12	Carreira de Tiro Iº	570	756	1 326
13	Carreira de Tiro IIº	1 209	1 428	2 637
14	<b>Samora Machel</b>	<b>6 413</b>	<b>6 954</b>	<b>13 367</b>
15	Macuvine	1 522	1 523	3 045
16	Muanaco	1 644	1 783	3 427
17	Naveruia	1 284	1 314	2 598
<b>TOTAL</b>		<b>39 618</b>	<b>46 211</b>	<b>85 829</b>

Fonte: DINAPOT/DPU - Projecções na base de III RGPH 2007

**Apêndices 2:**

**Quantidades e preço do carvão e lenha consumidas pelos agregados**

**Apêndice2.1.** Pesos e preços de carvão em 1 saco de 50kg, em montinhos e lenha comercializados no mercado local da cidade de Mocuba.

N	Carvão kg	Preço (mt)	Lenha/molho kg	Preço (mt)	C/montinho kg	Preço (mt)
1	26.3	90	11.2	20	0.4	5
2	31.8	120	18.7	25	0.8	10
3	35.1	100	15.1	25	0.6	5
4	29.8	130	20.3	30	0.5	10
5	39.7	100	10.5	25	0.6	10
6	24.5	90	13.9	25	0.7	10
7	33.6	100	13.2	20	0.5	10
8	38.3	150	27.8	30	0.7	10

**Apêndice 2.2.** Quantidades e custo médio do carvão em saco e lenha consumida por cada agregado mensalmente.

Famílias	N/S	P.Médio	Carvão vegetal		Lenha			
			Quant. (kg)	Custo (mt)	N	P.Médio	Quant. (kg)	Custo (mt)
1	2	32.39	64.78	220	1	16.34	16.34	25
2	2	32.39	64.78	220	3	16.34	49.02	75
3	3	32.39	97.17	330	1	16.34	16.34	25
4	2	32.39	64.78	220	3	16.34	49.02	75
5	1	32.39	32.39	110	1	16.34	16.34	25
6	2	32.39	64.78	220	1	16.34	16.34	25
7	3	32.39	97.17	330	2	16.34	32.68	50
8	4	32.39	129.56	440	2	16.34	32.68	50
9	2	32.39	64.78	220	2	16.34	32.68	50
10	3	32.39	97.17	330	1	16.34	16.34	25
11	1	32.39	32.39	110	2	16.34	32.68	50
12	3	32.39	97.17	330	3	16.34	49.02	75
13	6	32.39	194.34	660	2	16.34	32.68	50
14	1	32.39	32.39	110	1	16.34	16.34	25
15	4	32.39	129.56	440	1	16.34	16.34	25
16	4	32.39	129.56	440	3	16.34	49.02	75
17	2	32.39	64.78	220	4	16.34	65.36	100
18	3	32.39	97.17	330	2	16.34	32.68	50
19	2	32.39	64.78	220	2	16.34	32.68	50
20	3	32.39	97.17	330	3	16.34	49.02	75
21	2	32.39	64.78	220	1	16.34	16.34	25
22	7	32.39	226.73	770	2	16.34	32.68	50

**N/S** – número de sacos consumidos mensalmente

**N** – número de molinhos de lenha

**Quant. (kg)** – quantidade de carvão ou lenha consumido durante 1 mês em quilogramas

**P. Médio** – peso médio estimado em 1 saco de carvão.

**Apêndice 2.3.** Quantidade e custo do carvão em montinho

Consumo e custo médio mensal				Consumo e custo médio diário			
Quant/montinhos	Peso kg	Quant. Kg	Custo mt	Quant/montinhos	Peso kg	Quant. kg	Custo mt
40	0.6	24	350	3	0.6	1.8	26
20	0.6	12	175	2	0.6	1.2	18
25	0.6	15	219	4	0.6	2.4	35
40	0.6	24	350	2	0.6	1.2	18
35	0.6	21	306	6	0.6	3.6	53
36	0.6	21.6	315	3	0.6	1.8	26
40	0.6	24	350	5	0.6	3	44
60	0.6	36	525	1	0.6	0.6	9
55	0.6	33	481	3	0.6	1.8	26
35	0.6	21	306	4	0.6	2.4	35
20	0.6	12	175	2	0.6	1.2	18
10	0.6	6	88	1.5	0.6	0.9	13
36	0.6	21.6	315	3	0.6	1.8	26
50	0.6	30	438	2	0.6	1.2	18
24	0.6	14.4	210	4	0.6	2.4	35
15	0.6	9	131	3	0.6	1.8	26
30	0.6	18	263	5	0.6	3	44
20	0.6	12	175	1	0.6	0.6	9
20	0.6	12	175	1	0.6	0.6	9
40	0.6	24	350	2	0.6	1.2	18
20	0.6	12	175	1	0.6	0.6	9
35	0.6	21	306	4	0.6	2.4	35