



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**

**DIVISÃO DE AGRICULTURA**

**CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**Avaliação do contributo da produção do carvão vegetal na renda  
dos produtores do Posto Administrativo de Combomune.**

Monografia apresentada e defendida como requisito para obtenção do grau de licenciatura em  
Engenharia Florestal

**Autor:** Fidel Castro Matuassa

**Supervisor:** dr. Eleutério José Gomes Mapsanganhe (Msc)

**Co-Supervisor:** dr. Sulemane Rugunate Cassamo (MSc)

**Chókwè, Agosto de 2018**



## **INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**

**Divisão da Agricultura**

**Engenharia Florestal**

### ***AVALIAÇÃO DO CONTRIBUTO DA PRODUÇÃO DO CARVÃO VEGETAL NA RENDA DOS PRODUTORES DO POSTO ADMINISTRATIVO DE COMBOMUNE.***

O presente Projecto de Licenciatura cujo tema é uma reflexão sobre a situação económica dos produtores do posto Administrativo de Combomune, distrito de Mabalane, província de Gaza, enquadra se no âmbito da exigência parcial para a obtenção do grau de licenciatura em Engenharia Florestal pelo Instituto Superior Politécnico de Gaza.

**Autor:** Fidel Castro Matuassa

**Tutor:** dr. Eleutério José Gomes Mapsanganhe (Msc)

**Co-Tutor :** dr. Sulemane Rugunate Cassamo (Msc)

## SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	iv
ÍNDICE DE TABELAS .....	v
LISTA DE ANEXOS.....	v
LISTA DE ABREVIATURAS .....	vi
DEDICATÓRIA .....	viii
AGRADECIMENTOS .....	ix
RESUMO .....	x
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problema e Justificação do estudo.....	3
<b>1.2.OBJECTIVOS .....</b>	<b>4</b>
1.2.1.Geral.....	4
1.2.2.Específicos.....	4
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Carvão Vegetal: Aspectos gerais.....	5
2.1.1. Cadeia de Produção de Carvão Vegetal.....	5
2.1.2. Produção do Carvão Vegetal.....	6
2.1.3. Métodos de Produção de Carvão Vegetal.....	7
2.1.4. Factores que influenciam na conversão da Madeira em Carvão Vegetal.....	8
2.2. Exploração e Comercialização do Carvão Vegetal em África.....	8
2.3. Exploração e Comercialização do Carvão Vegetal em Moçambique.....	9
2.4. Contributo da Comercialização do Carvão Vegetal para o Rendimento das Famílias.....	10
2.4.1. Actividades de Rendimento do Distrito de Mabalane.....	11
2.4.2. Recursos florestais.....	11
2.5. O Papel dos Agentes Intervenientes no Processo de Produção e Comercialização do Carvão Vegetal.....	12
2.5.1. O Governo Local.....	12
2.5.2. Comerciantes e Associações Comunitárias.....	14
2.6. Impactos Ambientais da Produção de Carvão.....	15

2.7. Amostragem.....	15
2.7.1 Tipos de amostragem.....	16
2.8. Inquérito.....	16
2.8.1. Tipos de Inquérito.....	17
<b>3. MATERIAIS E METODOS .....</b>	<b>18</b>
3.1. Localização da Área de Estudo.....	18
3.1.1. Divisão Administrativa.....	19
3.2. Materiais.....	19
<b>3.3. METODOLOGIAS.....</b>	<b>20</b>
3.3.1. Amostragem.....	20
3.3.2. Método de Recolha de dados.....	21
3.3.2.1. Interpretação da cadeia de produção de carvão vegetal até a comercialização.....	21
3.3.2.2. Análise da interacção dos aspectos institucionais na produção de carvão vegetal.....	22
3.3.2.3. Análise económica da produção de Carvão Vegetal.....	22
3.3.2.4. Estimativa do nível de emprego gerado pela cadeia de produção de carvão vegetal.....	24
3.3.2.5. Identificação dos constrangimentos enfrentados na cadeia de produção de carvão vegetal.....	25
3.3.3. Método de Análise de Dados .....	25
<b>4. RESULTADOS &amp; DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
4.1. Descrição socioeconómica dos produtores.....	26
4.1.1. Processo de Produção e Comercialização do Carvão Vegetal no distrito de Mabalane.....	27
4.1.2. Espécies usadas na produção de Carvão Vegetal.....	27
4.1.3. Processo de Produção de Carvão Vegetal.....	28
4.1.4. Processo de Comercialização do Carvão Vegetal.....	29
4.1.5. Estrutura de custos de produção de Carvão no distrito de Mabalane.....	30
4.1.6. Rendimentos dos produtores e Comerciantes do Carvão Vegetal.....	31
4.1.7. Análise Económica da Producao de Carvão Vegetal.....	34
4.1.8. Análise da variância da percentagem de lucro e razão custo benéfico dos produtores de carvão vegetal.....	35
4.1.9. Comparação dos parâmetros económicos dos produtores tipo 1 vs produtores tipo 2 de carvão vegetal.....	36

4.2. Análise da interacção dos aspectos institucionais na cadeia de produção do carvão vegetal.....	37
4.3. Constrangimentos na Exploração e Comercialização do Carvão Vegetal.....	37
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>39</b>
<b>6. RECOMENDACÕES.....</b>	<b>40</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>41</b>
<b>8. ANEXO.....</b>	<b>I</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Cadeia de Produção de Carvão.....	5
<b>Figura 2:</b> Mapa do distrito de Mabalane.....	18
<b>Figura 3:</b> Frequência do uso das espécies utilizadas no fabrico de carvão.....	25
<b>Figura 4:</b> fluxograma do processo de produção de carvão vegetal.....	26
<b>Figura 5:</b> Principais fontes de rendimento dos comerciantes de carvão vegetal.....	29
<b>Figura 6:</b> Rendimento anual total obtido da venda de carvão vegetal. ....	30
<b>Figura 7:</b> Rendimento mensal obtido da venda de Carvão. ....	31

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Espécies usadas para madeira, lenha e carvão no distrito de Mabalane.....	12
<b>Tabela 2:</b> Impactos Ambientais da Produção de Carvão Vegetal.....	15
<b>Tabela 3:</b> Estratificação por comunidade.....	21
<b>Tabela 4:</b> Estrutura de custos de produção de carvão vegetal.....	29
<b>Tabela 5:</b> Preço de venda do carvão vegetal.....	30
<b>Tabela 6:</b> Análise económica dos produtores tipo1 .....	34
<b>Tabela 7:</b> Anova .....	35
<b>Tabela 8.</b> Teste de comparação de médias ( <i>t student</i> ), .....	36
<b>Tabela 9:</b> Principais fontes de rendimento dos comerciantes de carvão vegetal.....	51
<b>Tabela 10:</b> Rendimento anual total obtido no comércio de carvão vegetal.....	51
<b>Tabela 11:</b> Rendimento mensal total obtido no comércio de carvão vegetal.....	51
<b>Tabela 12:</b> Rede de estradas do distrito de Mabalane. ....	52
<b>Tabela 13:</b> Superfície, População e Densidade Populacional da Província de Gaza, segundo Distritos 2015.....	52
<b>Tabela 14:</b> Associação dos carvoeiros que operam no distrito de Mabalane.....	53
<b>Tabela 15:</b> Produção licenciada de carvão em Mabalane.....	53

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1–</b> Inquérito.....	45
<b>ANEXO 2-</b> Tabelas de Dados.....	50
<b>ANEXO 3-</b> Algumas imagens capturadas durante a realização do trabalho.....	53

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**IIAM** - Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

**MCRN** - Maneio Comunitário dos Recursos Naturais

**DPA** – Direcção Provincial de Agricultura

**GEE** – Gás de Efeito Estufa

**SPSS** - Statistical Package for Social Science

**MAE** – Ministerio de Administração Estatal

**RLFFB** - Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia

**%** - Percentagem

**°C** - Graus centígrado

**L** - Lucro

**Q** - Quantidade

**P** – Preço da venda

**VP** – Valor de produção

**CT** – Custo total

**CF** – Custo fixo

**CVT** – Custo variavel total

**RCB** – Razão custo beneficio

**FAO** - Fundo das Nações Unidas para Alimentação

**MICOA** - Ministério Para a Coordenação da Acção Ambiental

**MINE** - Ministério de Energia

**PVD** - Países em vias de desenvolvimento

**INE** - Instituto Nacional de Estatística

**SDAE** - Serviços distritais de actividades económicas

**DNTF** - Direcção Nacional de Terras e Floresta

**ISPG** - Instituto Superior Politecnico de Gaza

**FNDS** - Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável



## **INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**

**Divisão da Agricultura**

**Engenharia Florestal**

### **DECLARAÇÃO**

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso, com o título “*Avaliação do contributo da produção do carvão vegetal na renda dos produtores do Posto Administrativo de Combomune*” é da minha autoria, nunca foi submetido para obtenção de qualquer grau académico e todas as fontes usadas estão devidamente indicadas na bibliografia.

Chókwè, Agosto, 2018

.....

(Fidel Castro Matuassa)

**DEDICATÓRIA**

*Dedico este trabalho com muito amor e carinho aos meus pais Castro Songane Matuassa e Anatércia Reginaldo Macamo, aos meus irmãos Arnaldo, Júlio, Cadete, Cláudia e Crência.*

*Aos meus sobrinhos Belito, Brita, Alcídio e Tucha, que este trabalho sirva de inspiração.*

*Aos meus avos Maternos (Reginaldo e Inora), paterno (wecelina).*

*Meu muito obrigado.*

*Dedico!*

## **AGRADECIMENTOS**

A força suprema, que cada religião designa por um nome diferente.

Ao Instituto Superior Politécnico de Gaza pela oportunidade de realizar o curso e bolsa concedida.

Ao dr Eleutério José Gomes e Sulemane R. Cassamo, pelo trabalho prestado durante a supervisão do trabalho.

Aos meus docentes Eng<sup>o</sup> Mário Tuzine, dr Arão Feniassa, Eng<sup>o</sup> Arménio Cangela, Eng<sup>o</sup> Pedro Venâncio Wate, Eng<sup>a</sup> Juvencia Yolanda Malate, Eng<sup>o</sup> Severino Macoo, Eng<sup>o</sup> Matusse, dr. Luís Manjate pelos ensinamentos.

O meu agradecimento vai também para os meus colegas Eng<sup>o</sup> Carlos, Eng<sup>o</sup> Helton Palmito, Eng<sup>o</sup> Emerson N’Glinka, Eng<sup>o</sup> Orlando Macave, Eng<sup>o</sup> Garcia, Soares, Eng<sup>o</sup> Mustafa, Eng<sup>o</sup> António, Eng<sup>o</sup> Adão, Senango, Eng<sup>a</sup> Verónica, Eng<sup>a</sup> Lavinia, Eng<sup>a</sup> Aidate, Eng<sup>a</sup> Madalena, Eng<sup>a</sup> Valentina, Eng<sup>a</sup> Nádia, Inércia, Eng<sup>a</sup> Arlinda, Marcela, Eng<sup>a</sup> Lígia, Farinha e Eng<sup>a</sup> Ana Sónia por fazerem parte da minha formação académica.

O meu agradecimento é extensivo para todos aqueles que directa ou indirectamente contribuíram para a realização do presente trabalho.

A todos meu muito Obrigado!

## **RESUMO**

Moçambique possui uma grande diversidade de recursos florestais, sendo que estes são de extrema importância para o desenvolvimento económico, social e ambiental, através da geração de emprego, fornecimento de energia e outros benefícios. Cerca de 80% da população moçambicana depende do combustível lenhoso para satisfazer as necessidades energéticas. Contudo o presente trabalho teve como objectivo principal avaliar o contributo da comercialização do carvão vegetal na renda dos produtores. Para o alcance dos objectivos propostos a metodologia usada baseou-se nos inquéritos aos produtores e comerciantes de carvão vegetal, por entrevistas semiestruturadas. Os resultados indicam que as espécies usadas para a produção de carvão vegetal no Posto Administrativo de Combomune são *Colophospermum mopane* com 85% e *Combretum mole* 15%. A produção de carvão vegetal é a partir da floresta nativa, a actividade de exploração e comercialização do carvão vegetal contribui substancialmente para o rendimento das famílias rurais do Distrito de Mabalane, que é o maior produtor deste produto a nível da Província de Gaza. Ao nível da venda de Carvão vegetal na renda total mensal, provou -se que maior parte das famílias que pratica esta actividade 56,66%, a sua principal fonte de rendimento é a prática do comércio de carvão vegetal Comparando os rendimentos obtidos no comércio do carvão vegetal em relação aos obtidos na agricultura que é a base de sustento de mais de 87% da população local.

**Palavras-chave:** Carvão Vegetal, Produção, Comercialização.

## **1. INTRODUÇÃO**

No mundo, mais de 2 bilhões de pessoas dependem da madeira como fonte de energia, principalmente, nas formas de lenha e de carvão vegetal. Sua demanda persistirá ainda por muitas décadas, sobretudo, nos países em desenvolvimento, onde as pessoas a utilizam para cozinhar e se aquecer, contudo essa biomassa geralmente representa cerca de 1/3 de toda a matriz energética, sendo que em alguns países da África, essa fracção chega a 4/5 da matriz e mundialmente, representa cerca de 14% de toda a energia produzida (FAO, 2007).

O continente africano alberga sete dos 10 maiores produtores do mundo de carvão vegetal, nomeadamente: Nigéria, Etiópia, Moçambique, República Democrática do Congo, Tanzânia, Ghana e Egito (Steierer, 2011).

Moçambique é coberto por cerca de 54,8 milhões de hectares de florestas e outras formações lenhosas (70% do país), dos quais 40.1 milhões de hectares (51%) são áreas cobertas por florestas e 14.7 milhões (19%) por outras formações lenhosas incluindo arbustos, matagais e florestas com agricultura itinerante (Marzoli, 2007).

A população em Moçambique tem como principal fonte de energia os combustíveis lenhosos provenientes de florestas naturais para a satisfação das suas necessidades energéticas (Mourana & Serra, 2010). Entretanto apesar de o país produzir electricidade e gás natural, estas fontes de energia não são acessíveis a todos os lugares do país (MINE, 2010).

A lenha e o carvão vegetal são a principal fonte de energia para a maior parte da população moçambicana, com maior incidência na população rural, pois estes combustíveis são principalmente para uso doméstico mas se no entanto deixarem de ser consumidos por indústrias panificadoras, de chá e de tabaco (INE, 2000).

O consumo anual total de combustíveis lenhosos no país, em 2007, foi estimado em 17 milhões de m<sup>3</sup> (Siteo, *et al.*, 2007), sendo que só na cidade de Maputo estima-se que o sector doméstico consome diariamente cerca de 825 toneladas de lenha e 287 toneladas de carvão vegetal (Mabote, 2011)

Kwaschik (2008), afirma que um estudo realizado em Moçambique, mostrou que cerca de 200 milhões de dólares de carvão vegetal são vendidos anualmente nas vilas e cidades onde é principalmente usado, porém nas áreas rurais onde o carvão é produzido as famílias normalmente usam lenha para atenderem as suas necessidades energéticas.

De acordo com Siteo (2007) o comércio de carvão oferece oportunidades de geração de renda para muitas pessoas nas áreas urbanas por meio de comércio retalhista de pequena escala principalmente dirigido por mulheres que vendem o produto ao longo das estradas urbanas.

Portanto, este estudo tem como essência enfatizar e disponibilizar informação relativa a forma como os produtores rurais do posto Administrativo de Combomune, Distrito de Mabalane participam nas actividades de produção do carvão vegetal e como elas se beneficiam economicamente, como resultado da exploração deste recurso, bem como fornecer uma base de dados no sector florestal, com vista a assegurar-se a exploração sustentável dos recursos florestais.

## **1.1 Problema e Justificação do estudo**

A exploração de recursos florestais em Moçambique é uma das actividades económicas mais importantes para a sobrevivência das famílias rurais. Segundo Estratégia Nacional da Energia (2010), apesar de o País produzir electricidade e gás natural, estes combustíveis não são acessíveis em todos os pontos do país, bem como na maioria da população.

A produção de carvão é considerada um dos factores que causam o desmatamento de largas áreas florestais (FAO, 2007). De acordo com o mesmo autor, afirma ainda que, o desmatamento é um dos problemas ambientais que afectam o sector florestal uma vez que este tem implicações negativas tanto para o ambiente a nível local como global.

Estima-se que cerca de 80% da população moçambicana (urbana e rural) recorre à energia proveniente de biomassa lenhosa para atender as necessidades energéticas., pois a produção de carvão vegetal é uma actividade importante para a geração de renda de várias famílias de Moçambique, aliado ao facto de grande parte do carvão vegetal produzido para a comercialização derivar de florestas naturais, e o seu processo de produção ser caracterizado pela ausência de técnicas de manejo sustentável das florestas, com o agravante do combustível lenhoso não ser apenas uma fonte energética mais importante nas zonas rurais, mas também para as populações urbanas mais carenciadas (Nhantumbo, 2003).

Perante esta situação coloca-se a seguinte pergunta: qual é a contribuição da comercialização de carvão vegetal no rendimento dos produtores rurais do Distrito de Mabalane, caso concreto de posto administrativo de Combomune?

## **1.2. OBJECTIVOS**

### **1.2.1. Geral**

- ✓ Avaliar o contributo da comercialização de carvão vegetal na renda dos produtores do Combomune.

### **1.2.2. Específicos**

- ✓ Interpretar a cadeia de produção de carvão vegetal até a comercialização;
- ✓ Analisar a interação dos aspectos institucionais e sócio económicos na cadeia de produção de carvão vegetal;
- ✓ Estimar o nível de emprego formal e informal gerado pela cadeia de produção de carvão vegetal;
- ✓ Identificar os constrangimentos enfrentados na cadeia de produção de carvão vegetal.

## **HIPOTESES**

Ho = A comercialização de carvão vegetal gera bom rendimento para os produtores, no Distrito de Mabalane, posto administrativo de Combomune.

Ha = A comercialização de carvão vegetal não gera bom rendimento para os produtores no Distrito de Mabalane, posto administrativo de Combomune.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

### **2.1. Carvão Vegetal:**

#### **Aspectos gerais**

Carvão vegetal é um material sólido, negro com brilho metálico, poroso, quebradiço, de fractura concoidal, obtido através da carbonização da madeira (Manjate, 2000). Ainda o mesmo autor, afirma que em Moçambique, o carvão e a lenha, constituem as principais fontes energéticas sendo usadas por cerca de 80% da população. Visto que este combustível é na sua maior parte para uso doméstico, por isso, deve ser facilmente inflamável e deve emitir o mínimo de fumaça.

Há vários tipos de carvão vegetal. Os principais são o carvão para uso doméstico e o carvão metalúrgico. O carvão para o uso doméstico, em princípio, não deve ser muito duro, mas deve ser facilmente inflamável e emitir o mínimo de fumaça possível. Sua composição química não tem importância fundamental. Visto que este carvão pode ser obtido a baixas temperaturas (350-400°C). Enquanto o carvão metalúrgico é utilizado na redução de minérios de ferro em altos-fornos, fundição (Manjate, 2000).

#### **2.1.1. Cadeia de produção de Carvão Vegetal**

A partir da figura 1, é possível ver quem são os intervenientes na cadeia de produção de carvão e como ela funciona. As pessoas directamente envolvidas incluem os produtores, transportadores, comerciantes e consumidores

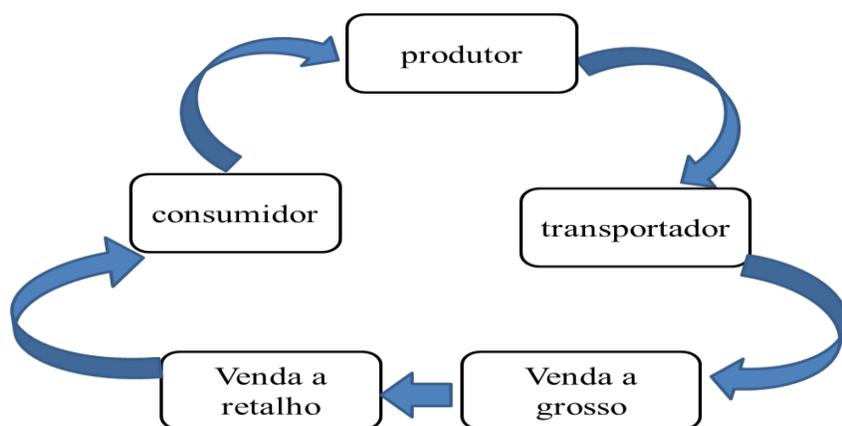


Figura 1: Cadeia de Produção de Carvão. Fonte Siteo (2013)

Os produtores são um grupo normalmente responsável pela produção do carvão, maior parte são membros das comunidades locais das áreas de produção de carvão e vivem em áreas próximas à matéria-prima pois existe pouca madeira nas regiões mais próximas às cidades (Kambewa *et al.*, 2007), segundo os mesmos autores eles podem ser produtores tipo 1, que são produtores residentes locais, e estão directamente envolvidos na produção de carvão vegetal e fazem a venda do produto no local de produção e produtores tipo 2 aqueles produtores que não residem na área de produção e não estão directamente envolvidos na produção de carvão, tendo trabalhadores permanentes exercendo a actividade para posteriormente transporta-lo para a cidade de Maputo onde fazem a comercialização.

A lenha usada é extraída geralmente da florestal nativa. Através de cortes selectivos, os produtores realizam a queima da lenha convertendo-a em carvão vegetal. Os transportadores são um grupo que funciona normalmente como intermediários e as vezes também como vendedores a grosso que compram o carvão vegetal dos produtores, eles fazem o carregamento do local de produção até aos principais mercados (Atanassov *et al.*, 2012).

Os vendedores a grosso revendem o carvão vegetal, geralmente em sacos, aos vendedores a retalho ou ao consumidor final. Os vendedores a retalho compram o carvão vegetal dos transportadores ou dos vendedores a grosso e o revendem aos consumidores em quantidades menores como pequenos montes ou latas (Kambewa *et al.*, 2007).

### **2.1.2. Produção do Carvão Vegetal**

O uso de carvão vegetal como combustível é atribuída ao homem primitivo, 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 (Pimenta, 2002).

O processo de produção de carvão vegetal é um trabalho intensivo, e são realizados por pessoas do sexo masculino e em fornos tradicionais do tipo Meda. Portanto a eficiência da produção de carvão em Moçambique, Malawi, Tanzânia e Zâmbia varia entre 10% a 25% (Brouwer e Falcão, 2004). Ainda segundo os mesmos autores, esta eficiência varia entre os fornos, os quais embora semelhantes em desenho, geralmente são diferentes porque o tamanho das árvores, e a

composição da madeira utilizada, bem como o tempo necessário para a carbonização, são diferentes.

A produção do carvão vegetal é feita através do derrube de floresta e queima de toros em grandes estufas de pedra, porém para muitos, e em muitas partes de interior de Moçambique, em particular, este processo é a única via conhecida para a produção de carvão e é a base de fornecimento de sustento quando o rendimento agrícola é baixo, não obstante os produtores não ganharem muito pelo seu trabalho (Brito, 1990).

### **2.1.3. Métodos de produção de Carvão Vegetal**

#### **a) Fornos tradicionais do tipo Meda**

O sistema de meda é a forma mais simples e mais antiga de se fabricar o carvão vegetal onde consiste em se cavar um buraco no solo preenchendo-o com a madeira a carbonizar e a posterior faz-se o toque de fogo. A medida que a madeira estiver queimada realmente, cobre-se a meda com uma pequena camada de terra, permitindo certo contacto da madeira que está carbonizando com o ar (Rocha & Klitzke, 1998).

#### **b) Fornos tradicionais do tipo Cupim**

Segundo Almeida & Rezende (1982) o cupim é um processo de meda um pouco mais sofisticado, onde se dispõe a madeira a ser carbonizada verticalmente em duas camadas ou giros circulares, sendo uma sobre a outra, cuja disposição final da pilha adquire formato de abóboda, lembrando um cupinzeiro.

#### **c) Forno fixo de Alvenaria do tipo Rabo-Quente**

Segundo Ferreira (2000) o forno tipo “rabo-quente” é o modelo mais simples de forno de alvenaria e consiste numa construção em forma de colmeia, com orifícios de entrada de ar, chamados “*tatus*”, e as saídas de ar chamadas de “*filas*” e “*baianas*”

#### **2.1.4. Factores que influenciam a conversão da Madeira em Carvão Vegetal**

##### **a) Teor de humidade da Madeira**

O rendimento do carvão varia com o teor de humidade da madeira, ou seja quanto maior a humidade da madeira mais lenha é consumida no forno para a secagem da mesma e consequentemente menor quantidade de carvão vai ser obtido (Forest Products Laboratory, 1961).

##### **b) Propriedades físicas e químicas da Madeira**

Segundo Burger e Richter (1991), madeira de alta massa específica queima melhor, uma vez que apresenta maior quantidade de matéria lenhosa por volume. Portanto a combustibilidade e o poder calorífico são altamente influenciados pelo teor de lignina e pela presença de materiais extractivos inflamáveis como óleos, resinas, ceras, que aumentam consideravelmente esta combustibilidade e o poder calorífico, afectando a forma de como queima a madeira.

#### **2.2. Exploração e comercialização do Carvão Vegetal em África**

Em África, os recursos florestais constituem um combustível dominante para a maior parte das famílias rurais e urbanas. Em 1983 a população africana era estimada em cerca de 450 milhões de habitantes. Esta população usava um volume de combustível lenhoso, por ano, calculado em 300 milhões de m<sup>3</sup> que representam 70% da energia consumida no continente (FAO, 2003).

De acordo com Nhantumbo (1998), o combustível lenhoso é uma fonte de energia importante, particularmente para as populações rurais e urbanas mais carenciadas dos países em vias de desenvolvimento. A importância da lenha e do carvão vegetal para a vida e o rendimento das famílias dos Países em vias de desenvolvimento (PVD) pode ser analisado do ponto de vista angolano. Angola é o maior produtor africano e oitavo produtor mundial de petróleo em África. Contudo, mais de 80% da população depende da lenha e carvão vegetal para satisfazer grande parte das suas necessidades energéticas (FAO, 2004).

Em 2004, as estimativas da FAO indicavam que a comercialização de lenha em Angola é de 5 milhões de metros cúbicos por ano. Quanto ao carvão, a sua comercialização estima-se 7,2 milhões de metros cúbicos por ano. Luanda é a principal região consumidora de carvão vegetal e o consumo per capita situa-se a 100kg/ano (FAO, 2004).

As entidades licenciadas indicaram uma produção total de 360.000 m<sup>3</sup> de Toneladas de carvão e 58.208 toneladas de lenha em 2005, ou seja um crescimento de 9.5% em relação à produção de 2004 no que respeita o carvão (Mua, 2006).

No entanto, admite-se que esses números não representam a realidade, pois admitindo que o consumo de carvão em Luanda é de 100 kg por capita /ano, o total consumido num ano só na região de Luanda seria de 400.000 toneladas (Mua, 2006).

### **2.3. Exploração e comercialização do carvão vegetal em Moçambique**

Moçambique é um país rico em recursos florestais, com uma área florestal de aproximadamente 40,6 milhões de hectares e 14,7 milhões de hectares de outras áreas arborizadas (DNTEF, 2007). Segundo o mesmo autor todas as províncias possuem vastas áreas de florestas que as comunidades rurais usam para conseguir variados produtos para seu sustento e práticas de actividades culturais e espirituais. Contudo, a diversidade florestal está escassamente documentada devido a razões tais como a vastidão do país, a escassa rede de transporte, a longa guerra civil, e a falta geral de recursos financeiros e humanos.

O tipo de floresta mais extensa que cobre aproximadamente dois terços do país é o chamado de floresta de Miombo. Esse tipo de floresta ocupa vastas áreas das regiões norte e centro de Moçambique sendo muito importante para as populações locais (MICOA, 1998).

A extracção do carvão vegetal em Moçambique é uma actividade económica muito antiga. Não é possível precisar quem, ou em qual ano se iniciou. Mas, nos anos mais recentes a extracção é acompanhada por uma lógica de comercialização com vista a garantia de uma fonte de renda para muitas famílias e agentes económicos. Mas, em muitos casos, esses agentes não são produtores especializados (MINE, 2010).

O consumo anual total de combustíveis lenhosos está estimado em 16 milhões de m<sup>3</sup> para o País. Só na cidade de Maputo, são consumidos diariamente pelo sector doméstico cerca de 825 toneladas de lenha e 287 toneladas de carvão vegetal (Magano, 1998).

O carvão vegetal é normalmente vendido a beira das estradas adjacentes às suas residências. Os compradores (revendedores que transportam o carvão dos postos administrativos para as cidades) têm de ter licenças de exploração ou guias de trânsito (Soto,1994).

#### **2.4. Contributo da comercialização do carvão vegetal para o rendimento das famílias**

Segundo o MAP (1988) cit. Bahu (2015), falar do consumo de combustível lenhoso, pelo seu grande impacto socioeconómico, significa:

Debruçar-se sobre a melhoria da qualidade de vida das famílias rurais e urbanas; procura pela racionalização do uso dos recursos florestais; encarar com importância devida um problema que afecta directamente e diariamente a grande maioria das famílias, nos seus respectivos agregados familiares onde pertencem e comungam em quase todas as suas necessidades e anseios (MAP,1988)

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 (FAO, 1998, Soto, 1994).

A exploração e comercialização de recursos florestais são actividades geradoras de empregos e rendimentos em muitos locais. A produção e venda de lenha e carvão vegetal são vitais fontes de rendimento para grande parte da população moçambicana (FAO, 1998; Soto, 1994).

Não obstante reconhecer-se que a produção e venda de lenha e carvão vegetal são vitais fontes de rendimento para grande parte da população moçambicana, não existem dados estatísticos sobre o rendimento que as famílias conseguem obter na actividade de exploração e comercialização do carvão vegetal em Moçambique.

#### **2.4.1. Actividades de rendimento do Distrito de Mabalane**

A agricultura em Mabalane constitui a base da economia familiar, e ocupa cerca de 87% da mão-de-obra activa. No censo realizado em 1997, Mabalane contava com 12.000 habitantes que constituíam a população economicamente activa dos quais 93% eram trabalhadores familiares ou por conta própria, na sua maioria mulheres, e 7% trabalhadores assalariados dominados por homens (MAE, 2005 cit. Malate, 2017).

Mabalane é um dos distritos mais pobres do país com 72% da população abaixo da linha de pobreza. As comunidades dependem da agricultura e da criação de animais domésticos para a sua subsistência (Ducrot, 2016 cit. Malate, 2017).

A prática da agricultura é maioritariamente em regime de sequeiro devido às condições climáticas, sendo que dos 54.527 ha aproveitados no distrito para a agricultura, 39% (cerca de 21.500 ha) estão localizados ao longo do rio Limpopo, com possibilidade de 34 regadio e 61% (cerca de 33.000 ha) correspondem a regiões de agricultura de sequeiro (MAE 2010, cit. IIAM, 2014)

Dado os baixos níveis de precipitação que tem caracterizado as últimas campanhas agrícolas do último quinquénio e início de 2010 (DPA, 2010), e a falta de emprego formal, como fonte alternativa de garantir o seu sustento, muitas famílias tem aderido ao comércio de carvão vegetal, por isso, o crescimento desta actividade tem sido cada vez maior.

#### **2.4.2. Recursos florestais do Distrito de Mabalane**

No Distrito encontram-se espécies florestais e variedades de árvores para a madeira, lenha e carvão como se pode ver na tabela 2. A exploração das florestas existentes pelas comunidades é feita quer de forma organizada em associações bem como individualmente como fonte de rendimento (Plano Estratégico de Desenvolvimento, 2008).

**Tabela 1:** Espécies usadas para madeira, lenha e carvão no distrito de Mabalane

Classe comercial	Nome científico	Nome comercial
Preciosa	<i>Guibourtia conjugata</i>	Chacate preto
Primeira classe	<i>Azelia quanzensis</i>	Chanfuta
Primeira classe	<i>Millettia stuhlmannii</i>	Jambirre
Primeira classe	<i>Combretum imberbe</i>	Mondzo
Primeira classe	<i>Colophospermum mopane</i>	Chanato
Quarta classe	<i>Acacia nigrescens</i>	Micaia
Não comercial	<i>Combretum mole</i>	Xivondzoane

Fonte: Plano Estratégico de Desenvolvimento (2008)

## **2.5. O Papel dos agentes intervenientes no processo de produção e comercialização do Carvão Vegetal.**

### **2.5.1. O Governo Local**

A DNTF (2007) defende que o licenciamento de actividade comercial que não seja acompanhado pela correspondente capacidade de controlo e fiscalização põe em causa a própria continuidade do recurso com graves prejuízos económicos, sociais e ambientais. Isto é, sem um sistema de fiscalização eficiente, dinâmico, abrangente e preventivo, toda a sustentabilidade fica comprometida, pondo em risco a perenidade dos recursos florestais

Operadores ilegais e sem licença podem perigar o processo de comercialização de carvão. Para colmatar esta situação, apesar das suas fragilidades de fiscalização em meios humanos, materiais e tecnológicos, o Estado moçambicano, tem envidado esforços em termos reactivos ou repressivos através da instalação de postos fixos colocados nas principais estradas do país, ou então através do controlo de licenças e guias de trânsito (DNTF, 2007).

O Estado, através do governo local garante também o cumprimento da legislação que regula o comércio do Carvão Vegetal. Para tal duas legislações controlam e protegem os recursos florestais em Moçambique: a Lei Territorial de 1997 e a Lei das Florestas e Fauna Bravia de 1999, com regulações aprovadas em 2002.

A Lei Terra (1997) reconhece e protege os direitos tradicionais à terra, inclusive às florestas. Para além de reconhecer os direitos comunitários à terra, esta lei obriga à realização de consulta à comunidade quando ocorre a alocação de direitos de uso a uma segunda parte. Faz também um reconhecimento limitado dos direitos consuetudinários de forma a defender os direitos das mulheres Assim, “mesmo que as comunidades possam usar os produtos florestais para seu próprio consumo, não são permitidos a comercializar esses produtos sem uma licença”. (Nhantumbo, 1994).

A Lei das Florestas e Fauna Bravia (1999) descreve os direitos e benefícios das comunidades locais que dependem das florestas, tais como: o uso dos recursos para a subsistência, a participação no manejo dos recursos florestais, a consulta à comunidade e a Prévia aprovação de concessões de direitos de exploração a terceiros partes, os benefícios do desenvolvimento decorrentes da produção madeireira sob um sistema de concessão.

A Lei das Florestas e a Vida Silvestre visa o manejo sustentável dos recursos florestais, e à criação de uma estrutura mais efectiva para a geração e distribuição da arrecadação fiscal correspondente. Para essa lei, é essencial o conceito de Maneio Comunitário dos Recursos Naturais (MCRN) que tem sido amplamente adoptado no sul da África como um “processo de descentralização que visa dar às instituições populares o poder de decidir e o direito de controlar seus recursos (Nhantumbo, 2003).

Os governos provinciais garantem a fiscalização da comercialização do carvão vegetal em trânsito. Uma actividade que tem contribuído para reduzir o transporte ilegal de grandes quantidades de carvão vegetal (Mabote, 2011).

Em resumo o papel do governo local no processo de produção e comercialização é de conceder licença de exploração e transporte de produtos florestais. O governo garante a fiscalização das actividades florestais através dos Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia, para tal existem 7 postos fixos localizados ao longo das principais estradas, nos limites entre províncias de Maputo e Gaza e nas entradas dos principais centros urbanos de Maputo (Mabote, 2011).

Nos postos fixos faz-se o controle das licenças de transporte de produtos florestais, na via pública, e a aplicação de multas aos operadores e público em geral que forem encontrados sem a devida licença e guia de trânsito (Bila, 2005)

### **2.5.2. Comerciantes e associações comunitárias.**

Em todos distritos do país, existem Associações e Comitês de Gestão dos Recursos Naturais. A nível da província de Gaza, o distrito de Mabalane, é o que contém maior número de associações. Com 10 associações que abrangem o distrito, tabela 12 do anexo 2 (DPA, 2010).

Estas associações são responsáveis pelas consultas para exploração florestal, ou seja qualquer cidadão que queira explorar o comércio do carvão vegetal tem de fazer a consulta comunitária. São estas associações locais as gestoras dos recursos florestais.

De acordo com, DPA, (2010). As licenças de exploração e transporte de carvão vegetal são emitidas pelas autoridades da Direcção Provincial da Agricultura (DPA) depois da consulta feita as associações comunitárias.

Para o transporte de carvão vegetal, as autoridades cobram 11.00Mt (onze meticais) por saco e para a licença de exploração, os preços variam de 350.00Mt (trezentos e cinquenta meticais) a 1,850.00 (Mil oitocentos e cinquenta meticais) (DPA, 2010).

Segundo o mesmo autor, deste valor global cobrado, 20% são encaminhados para as comunidades locais, para, dentre outras actividades, desenvolverem projectos locais, compra de insumos e instrumentos de trabalho. Cada associação possui um representante que recebe o valor e canaliza para a associação ou comunidade, e os seus membros estão isentos de pagamentos das taxas de exploração.

Resumindo, o papel das associações ou comunidades é de “colaborar com os governos locais no processo de fiscalização, por via de consultas que comerciantes são obrigadas a fazer junto a essas comunidades, ou seja são responsáveis pelo uso dos recursos florestais e faunísticos por empresas e operadores não residentes na zona.” (Bila, 2005).

## 2.6. Impactos Ambientais da Produção de Carvão

**Tabela 2.** Impactos Ambientais da Produção de Carvão Vegetal

Fase	Aspecto de sustentabilidade	Problemas
Exploração	Balanço de GEE	A exploração insustentável conduz ao aumento das emissões de GEE
	Biodiversidade	A sobre exploração de espécies produtoras de carvão vegetal e recursos florestais especialmente nos centros urbanos
	Ambiente	Desflorestamento em áreas de baixa pluviosidade, a sobre- exploração pode acelerar a desertificação.
Produção de Carvão	Balanço de GEE	Baixa eficiência de conversão: aumentando o impacto no ambiente.
	Ambiente	Emissão de fumo: poluição do ar local e baixa eficiência de conversão.
Transporte	Balanço de GEE	Aumento da distância de transporte conduzindo a um aumento de uso de energia e dos GEE.
	Ambiente	Aumento da distância de transporte, conduzindo a um aumento de uso de energia e dos GEE.
Uso final	Balanço de GEE	Baixa eficiência do fogão, conduzindo a uma maior demanda do carvão e consequente maior emissão de GEE.

Fonte: Siteo, (2013)

## 2.7. Amostragem

**Amostragem:** é o procedimento pelo qual um grupo de pessoas ou um subconjunto de uma população é escolhido com vista a obter informações relacionadas com um fenómeno, e de tal forma que a população inteira nos interessa esteja representada (Cunha, 2017)

**Amostra:** é um subconjunto retirado da população, que se supõe ser representativo de todas as características da mesma, sobre o qual será feito o estudo, com o objectivo de serem tiradas conclusões válidas sobre a população (Cunha, 2017).

### **2.7.1. Tipos de amostragem**

#### **a) Amostragem probabilística**

A amostragem probabilística também é chamada de aleatória ou casual. A sua importância decorre do fato de que apenas os resultados provenientes de uma amostra probabilística podem ser generalizados estatisticamente para a população da pesquisa. O que significa que podemos associar aos resultados uma probabilidade de que estejam correctos, ou seja uma medida da confiabilidade das conclusões obtidas. Se a amostra não for probabilística não há como saber se há 95% ou 0% de probabilidade de que os resultados sejam correctos, e as técnicas de inferência estatística porventura utilizadas terão validade questionável. Cada um dos elementos tem uma determinada probabilidade (conhecida e não nula) de ser seleccionado (INE, 2002).

#### **b) Amostragem não probabilística**

Ao usar a amostragem não probabilística o pesquisador não sabe qual é a probabilidade de que um elemento da população tem de pertencer à amostra. Portanto, os resultados da amostra não podem ser estatisticamente generalizados para a população, porque não se pode estimar o erro amostral. Se as características da população acessível forem semelhantes às da população alvo os resultados podem ser equivalentes aos de uma amostragem probabilística, mas não podemos garantir a sua confiabilidade (INE, 2002).

### **2.8. Inquérito**

Inquérito é uma técnica de investigação que permite a recolha de informação de um interveniente na investigação através de um conjunto de questões organizadas segundo uma determinada ordem. Estas, podem ser apresentadas ao respondente de forma escrita ou oral. É uma das técnicas mais utilizadas, pois permite obter informação, sobre determinado fenómeno, através da formulação de questões que reflectem atitudes, opinião, percepções, interesses e comportamentos de conjunto de indivíduos (Tchuman, 2000).

### **2.8.1. Tipos de Inquérito**

#### **a) Inquérito por Questionário**

É um instrumento de observação não participante, baseado numa sequência de questões escritas, que são dirigidas a um conjunto de indivíduos, envolvendo as suas opiniões, representações crenças e informações factuais, sobre eles próprios e o seu meio (Quivy & Campenhoudt, 1992).

#### **Formas de administração**

##### **➤ Directa**

Quando é entregue ao inquiridor, sendo o próprio individuo que preenche (enviado por correio ou distribuir numa sala de aula entre os alunos) (almeida & freire, 2003)

##### **➤ Indirecta**

Quando é o inquiridor que o completa a partir das respostas que lhe são fornecidas pelo inquirido (por telefone ou porta a porta) (almeida & freire, 2003)

#### **b) Inquérito por entrevista**

A entrevista é uma técnica que envolve duas pessoas numa situação “face a face” em que o entrevistador formula questões e o entrevistado responde. A técnica de interrogação possibilita a obtenção de uma grande riqueza de informação a partir do ponto de vista do entrevistado (Gil 2002).

Segundo Malate (2017) A observação directa é uma técnica de coleccionar dados que permitem avaliar os aspectos que podem ser identificados na situação real. A percepção directa dos factos é um instrumento de trabalho importante para a verificação da conformidade dos processos.

### 3. MATERIAIS E METODOS

#### 3.1. Localização da Área de Estudo

O Distrito de Mabalane tem uma superfície de 9.100km<sup>2</sup> e situa-se no centro da Província de Gaza, entre as latitudes 23° 00', e 24° 10'S e longitudes 32° 05' e 33° 04'E. O mesmo faz limites, a norte e noroeste, com o Distrito de Mapai; a norte e este com o Distrito de Chigubo; a oeste com o Distrito de Massingir; a sul com o Distrito de Chókwè e a sudeste com o distrito de Guijá (Ministério de Administração Estatal, 2010).

A pesquisa foi realizada no posto Administrativo de Combomune, Distrito de Mabalane, vide a Figura 2:

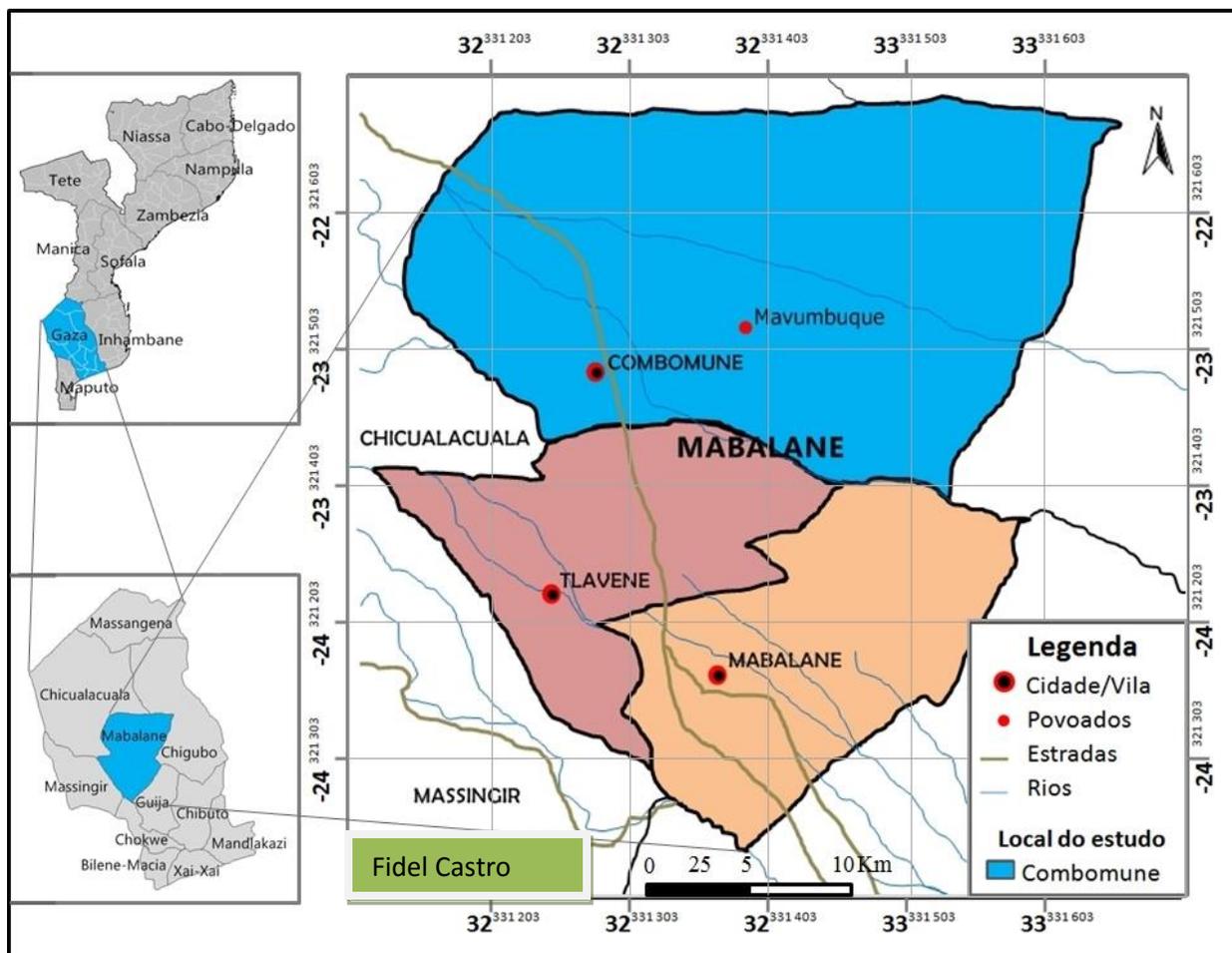


Figura 2, Mapa da área de estudo. Fonte: autor

### **3.1.1. Divisão Administrativa**

O distrito é composto por três Postos Administrativos, nomeadamente Combomune (com as Localidades de Combomune-Estação e Combomune-Rio) no norte; Ntlavene (com as Localidades de Ntlavene e Chimpsopswe) no ocidente; e Mabalane (com as Localidades de Mabalane, Nhatimamba e Tsocane) na parte central e oriental (MAE, 2010).

### **Clima**

O clima do distrito de Mabalane é predominantemente árido, com duas estações, uma quente e chuvosa, de Novembro a Março, e outra seca e fresca de Abril a Outubro. A precipitação média anual é inferior a 500 mm, as temperaturas médias anuais são superiores a 24<sup>o</sup> C e a humidade relativa media anual varia entre os 60 a 65%, (MAE, 2005).

### **Vegetação**

A vegetação predominante no distrito de Mabalane é de tipo florestal Mopane, tendo como espécies dominantes o *Colophospemum mopane*, *Androstachis johansonii*, *C. imberbe* e a *Boscia albitrunca* (Bila et al.,2012). A *Colophospemum mopane* é a espécie mais explorada para combustíveis lenhosos (lenha e carvão),

### **Relevo e Solo**

O relevo do distrito é ligeiramente acidentado, mas com altitudes inferiores a 200m. Os solos são delgados e arenosos característicos de espessura variável sobre os depósitos de Mananga, de solos vermelhos e pardos, derivados de calcários, e de solos cinzentos (arenosos, argilosos e hidromórficos) no leste do distrito. São ainda de realçar os solos aluvionares que ocorrem ao longo da planície do rio Limpopo (MAE, 2005).

## **3.2. Materiais**

O estudo foi feito com uso de seguintes materiais:

- Ficha de inquérito, que serviu de guia de entrevista, anexo 1,
- Maquina fotográfica para captação de imagens,
- Bloco de notas para anotação.

### 3.3. METODOLOGIAS

#### 3.3.1. Amostragem

Para a selecção da amostra usou-se o método de amostragem estratificada o qual consistiu em dividir a população em amostras ou subgrupos denominados estratos, este método permite que elementos de todos estratos sejam incorporados na amostra, fazendo com que esta seja significativa e representativa.

A amostra foi determinada a partir da fórmula de Pocinho (2009), a 95% confiança e 5% de significância, e a 8% de erro padrão

Em seguida apresenta-se a fórmula: 
$$n = \frac{N \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot z_{\alpha/2}^2}{\hat{p} \cdot \hat{q} \cdot z_{\alpha/2}^2 + (N-1) \cdot \varepsilon^2}$$
 Equação [1]

Em que:

N= população

n = Tamanho da amostra

z = Nível de confiança

p= Probabilidade de sucesso (admitindo 50%)

q = Probabilidade de não sucesso (admitindo 50%)

ε= erro padrão;  $z_{\alpha/2}^2 = 1.96^2$

$$n_t = F \times N_t; f = \frac{n}{N}$$
 Equação [2]

Em que :

$n_t$ .....tamanho de extracto por comunidade

$N_t$ ...população por posto administrativo

$$n = \frac{156 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 1.96^2}{0.5 \cdot 0.5 \cdot 1.96^2 + (156-1) \cdot 0.08^2} = 77$$

$$f = \frac{77}{156} = 0.493589$$

**Tabela 3-** Estratificação por comunidade- posto Administrativo de Combomune

<b>Comunidades</b>	<b>Nº de produtores de carvão</b>	<b>Nº de inqueridos</b>
<b>Gerege</b>	25 * 0.491907	12
<b>Xave</b>	36 * 0.491907	18
<b>Mavumbuque</b>	29 * 0.491907	14
<b>Nwacaiacaia</b>	33 * 0.491907	16
<b>Total</b>		60

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do SDAE

### **3.3.2. Método de recolha de dados**

A recolha de dados teve lugar nos meses de Fevereiro e Março de 2018. Os dados foram obtidos através de uma amostragem estratificada. Tomou-se como base da estratificação as comunidades do posto Administrativo de Combomune (Xaxe, Gerege, Mavumbuque e Nwacaiacaia), em cada estrato obteve-se uma amostra. Foram abrangidos 60 produtores de carvão vegetal no posto Administrativo de Combomune.

#### **3.3.2.1. Interpretação da cadeia de produção de carvão vegetal até a comercialização**

Com vista a obter informações básicas sobre a produção e comercialização do carvão vegetal, foi desenvolvido e aplicado um questionário semiestruturado a 60 produtores e comerciantes nas diferentes comunidades do posto Administrativo de Combomune.

Estes questionários foram elaborados para colectar dados sobre: preços de carvão, quantidade produzida por forno e a como comercializam. Para a interpretação da cadeia de produção de carvão vegetal, observou-se no campo todas as fases da cadeia de produção, desde a Preparação do material, Construção do forno, Carbonização, Arrefecimento, e Ensacamento.

### **3.3.2.2. Análise da interacção dos aspectos institucionais.**

Foram aplicados questionários aos funcionários dos Serviços distritais de actividades económicas, buscando-se avaliar os principais aspectos técnicos relacionados a produção e sociais da actividade de produção de carvão vegetal no posto administrativo de Combomune. Foram também realizadas entrevistas com lideranças locais.

### **3.3.2.3. Análise económica da produção de Carvão Vegetal**

Para análise económica dos produtores de carvão vegetal levou-se em conta os seguintes parâmetros: Custos totais, o valor de produção, a margem bruta, a margem líquida, a razão custo benefício e a percentagem de lucros.

Os custos totais representam o somatório de todos os custos fixos e variáveis envolvidos no processo de produção de carvão vegetal e são dados pelas equações abaixo:

O lucro recebido por cada um dos participantes da cadeia de valor é calculada retirando os custos totais registados na produção de um forno ou na comercialização do produto da margem líquida e matematicamente assim se escreve:

$$L = M \text{ Líquida} - CT$$

Onde:

Equação [3]

L= Lucro de produção do carvão vegetal

M líquida = Margem líquida de produção do carvão vegetal

CT = Custos Totais de produção do carvão vegetal

Os custos totais representam o somatório de todos os custos fixos e variáveis envolvidos no processo de produção de carvão vegetal e são dados pela fórmula:

$$CT = CF + CV$$

Onde:

CT=Custo total de produção do carvão vegetal

Equação [4]

CF = Custo fixo de produção do carvão vegetal

CVT=Custo variável total de produção do carvão vegetal

Os custos fixos incluem gastos referentes a licenças de exploração e taxas e a depreciação de Equipamentos. A depreciação de equipamentos matematicamente assim se escreve:

$$De = \frac{(Vu - Vr)}{Vu} \quad \text{Equação [5]}$$

Onde:

De= Depreciação em MT/ano

Va= Valor de aquisição      Vr= Valor residual      Vu= Vida útil

Os custos variáveis incluem gastos referentes a mão-de-obra, combustível, lubrificantes, transporte, sacos e linhas.

Valor de produção representa a quantidade produzida em função do preço de venda e assim se representa:

$$VP = Q * P$$

Equação [6]

Onde:

VP= Valor de produção do carvão vegetal

Q= Quantidade produzida do carvão vegetal

P= Preço de venda do carvão vegetal

A margem líquida é obtida retirando os custos totais do valor de produção da comercialização do produto e assim será calculado:

$$M \text{ Líquida} = VP - CT$$

Onde:

Equação [7]

M Líquida = Margem líquida de produção do carvão vegetal

A razão custo - benefício é utilizado como indicador de rentabilidade da produção de carvão e, é dado pela equação:  $RCB = CT/VP$       Equação [8]

Onde: RCB= Razão custo/benefício

CT = Custos totais de produção do carvão vegetal

VP = Valor de produção do carvão vegetal

A margem bruta é obtida retirando os custos variáveis de produção do carvão vegetal, do valor de produção da comercialização do carvão e é dado pela fórmula:

$$M \text{ Bruta} = VP - CVT$$

Onde:

Equação [9]

M Bruta = Margem bruta

VP = Valor de produção de carvão vegetal

CVT = Custos variáveis totais de produção do carvão vegetal

A avaliação económica envolveu a determinação dos custos operacionais e do custo de produção. O custo operacional total do sistema produtivo foi dividido em custos fixos (CF), variáveis (CV). Os custos fixos foram divididos em depreciação, licença e taxa, os custos variáveis foram divididos em mão de obra (abate, seccionamento e carbonização), combustíveis e lubrificantes.

Para diagnosticar a situação económica na cadeia da produção de carvão vegetal nas áreas de estudo, foi realizado um inquérito semiestruturado a 60 produtores, baseado num questionário. A técnica do inquérito semiestruturado é similar à técnica da entrevista semidirigida, proporciona uma maior flexibilidade na relação entrevistado-entrevistador, pois muitas das pessoas inqueridas não sabiam ler nem escrever. Com a colheita dos dados do inquérito determinou-se os indicadores sociais e económicos que permitiram caracterizar as comunidades e o seu modo de vida na área de estudo.

#### **3.3.2.4. Estimativa do nível de emprego gerado pela cadeia de produção de carvão vegetal.**

Para a avaliação do nível de emprego gerado pela cadeia de produção de carvão vegetal foram aplicados questionários aos produtores que praticam esta actividade anexo 1, através de uma observação directa o pesquisador teve a oportunidade de tirar algumas conclusões a respeito de como a actividade gera o emprego para a comunidade de posto administrativo de combomune.

### **3.3.2.5. Identificação dos constrangimentos enfrentados na cadeia de produção de carvão vegetal.**

Os constrangimentos enfrentados pelos produtores de carvão vegetal foram apontados a partir das Entrevistas realizadas a cada produtor anexo 1, observação do pesquisador, através da interpretação dos fenómenos (degradação da estrada e a segurança do trabalho) de acordo com seus conhecimentos. Nesta forma de abordagem considerasse que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito da pesquisa.

### **3.3.3. Método de Análise de Dados**

A análise de dados foi basicamente quantitativa e usou se o pacote estatístico SPSS 21 (*Statistical Package for Social Science*) para calcular as frequências relativas dos rendimentos obtidos e as principais fontes de rendimento em cada opção da resposta das questões que compunham cada um dos questionários.

Para a análise de dados, a atenção foi prestada as seguintes perguntas chaves do inquérito, particularmente, *o conhecimento sobre o rendimento total do comércio de carvão vegetal no ano anterior, a média do rendimento da família num mês, juntando todas fontes de rendimento bem como as principais fontes de rendimento da família.* Com base nos dados recolhidos durante o estudo foi feita a análise económica a partir dos Custos totais, valor de produção, margem bruta, margem líquida, razão custo benefício, percentagem de lucros usando as formulas 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 respectivamente, descritos no capítulo anterior do presente estudo.

## **4. RESULTADOS & DISCUSSÃO**

### **4.1. Descrição socioeconómica dos produtores**

A partir dos dados obtidos das entrevistas junto aos produtores foi possível notar que a produção do carvão é uma actividade praticada por indivíduos em quase idade dos 23 a 50 anos.

Do total dos produtores abrangidos pelos questionários 56% afirmaram não saber ler nem escrever, 35 % possui o grau primário do I ciclo e 8.33 % possui o grau primario do II ciclo (6<sup>a</sup> a 7<sup>a</sup>) classe. MAE (2005), afirma que a maioria da População (71%) do distrito é alfabeto e somente 33% das pessoas com 5 ou mais anos de idade, predominantemente homens, frequentam ou já frequentaram o nível Primario do ensino. Segundo o mesmo autor a não existencia das escolas secundarias, leva com que muitos alunos fiquem sem a possibilidade de prosseguir com os estudos, devido a falta de condições financeiras dos agregados familiares para custear o internamento dos ses filhos nos distritos onde estes niveis são leccionados.

Em média, o número de membros dos agregados familiares dos questionados é de 8. Segundo MAE (2005), das 5.963 familias do distrito, a maioria é do sociologico alargado (47%), isto é, com mais parente para além de filhos e tem, em media 3 a 5 membros.

Dado os baixos níveis de precipitação que tem caracterizado as últimas campanhas agrícolas do último quinquénio e início de 2010 (DPA, 2010), e a falta de emprego formal, como fonte alternativa de garantir o seu sustento, muitas famílias tem aderido ao comércio de carvão vegetal, por isso, o crescimento desta actividade tem sido cada vez maior

Dos 60 entrevistados verificou-se que 86.66% dos comerciantes têm mais de cinco (5) anos a praticar a actividade de comercialização de carvão vegetal, 13.33% tem entre 1 a 5 anos de actividade. Segundo (FNDS, 2016) que fala da cadeia de fornecimento e consumo de combustíveis lenhosos nas cidades de pemba e montepuéz diz que dos 18 entrevistados, nove produtores iniciaram esta actividade depois de 2004 e outros nove desde 1995

#### 4.1.1. Processo de produção e comercialização do carvão vegetal no distrito de Mabalane

#### 4.1.2. Espécies mais usadas na produção de Carvão Vegetal

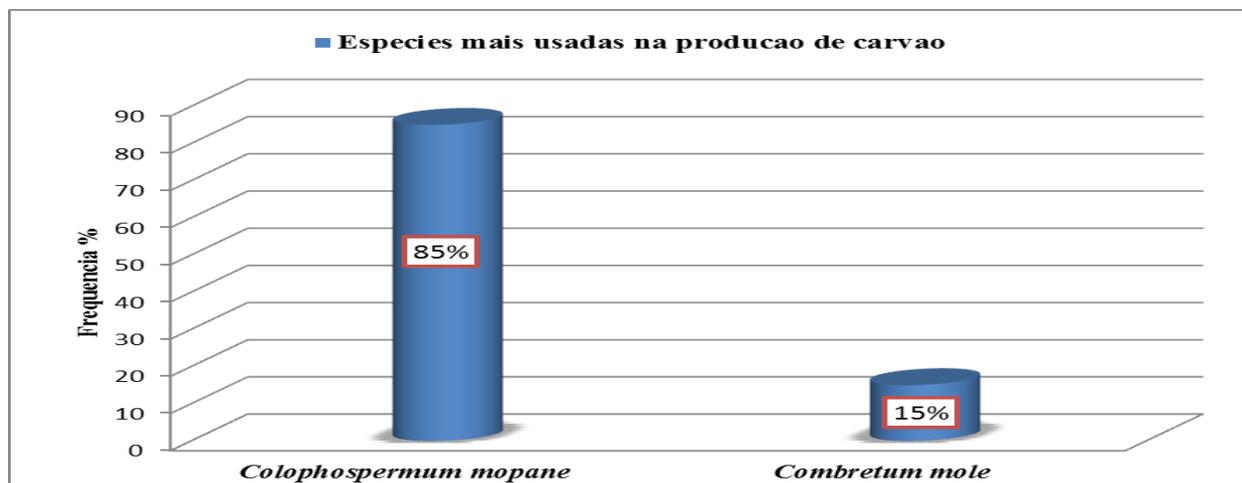
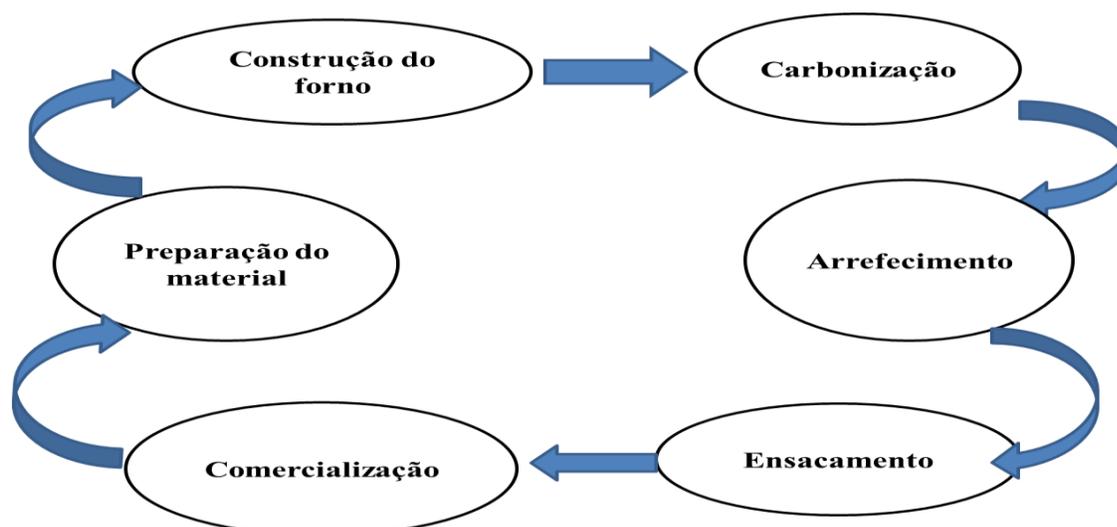


Figura 3: Frequência das espécies utilizadas no fabrico de carvão. (Fonte: Autor)

Afigura 3 acima conclui que do total dos produtores abrangidos pelos questionários 51 que correspondem a 85% afirmaram que a espécie que é mais usada para a produção de Carvão Vegetal é *Colophospermum mopane* (Chanato), visto que é a espécie que mais predomina no distrito de Mabalane, e apenas nove (9) inqueridos que correspondem a 15% afirmaram usar além de *Colophospermum mopane* (Chanato) uma outra espécie *Combretum mole* (xivondzwane). De acordo com o estudo feito por Chavane, (2014) que descreve a cadeia de valor de carvão vegetal no sul de Moçambique diz que as principais espécies que estão sendo exploradas para a produção do carvão são o chanato (*Colophospermum mopane*) seguido de xivondzwane (*Combretum mole*). Um estudo feito em Pemba pela ABIODES, (2009) nos distritos de (Mecufi, Metuge e Ancuabe), sobre avaliação da quantidade de lenha necessária para a produção de carvão afirma que os carvoeiros abatem uma grande diversidade de espécies florestais, desde as espécies preciosas até as de 4ª classe para a produção de carvão. De acordo com RLFFB, (2002). O *Colophospermum mopane* e *Combretum imberbe* Wawra foram reclassificados como espécies produtoras de madeira de 1ª classe e mesmo assim continuam a ser usadas para produção de Carvão Vegetal devido ao seu poder calorífico e pela facilidade de acesso. Para ME (2008) a preferência de algumas espécies para a produção de carvão é justificada pela densidade e/ou pelo poder calorífico. Mansur e Karlberg (1986) estimam que cerca de 300 a 500 carvoeiros na Região de Changalane utilizam espécies locais de madeira

densa e dura, tais como, a Micaia (*Acacia nilotica/senegalensis/tortilis*), Inconola (*Terminalia sericea*), Macuacua (*Strychnos innocua*), xivondzoane (*Combretum molle*).

#### 4.1.3. Processo de Produção de Carvão Vegetal no distrito de Mabalane



**Figura 4:** Fases de processo de produção de carvão vegetal. (Fonte: autor)

De acordo com os resultados da figura 4, o processo de produção de carvão vegetal começa pela preparação do material, corte de madeiras, que é realizado em muitos casos pelos membros dos agregados familiares usando fornos tradicionais de materiais locais anexo 2. Os homens e adolescentes abatem as árvores de espécie própria para a produção de carvão vegetal e as mulheres, constroem os fornos onde fazem o carvão. Seguido de carbonização que consiste em aquecer, ao abrigo do ar, troncos até sua decomposição. O resultado desse tratamento é a obtenção de carvão vegetal. Depois do aceso o forno e o controle da entrada de ar, o forno é completamente vedado com capim e areia deixado em resfriamento até atingir temperaturas internas baixas, quando então é possível a descarga do forno sem risco de ignição do carvão ao entrar em contacto com o ar, Após a fase de arrefecimento faz-se a separação do carvão vegetal do solo e o seu posterior ensacamento. Para Bahu, (2015) no processo de carbonização a madeira é aquecida em ambiente fechado, na ausência ou na presença de quantidades controladas de oxigénio, a temperaturas acima de 300° C, desprendendo vapor de água, líquidos orgânicos e gases não-condensáveis, ficando como resíduo o carvão. Falcão (2013) afirma que o controlo do forno durante a carbonização é exercido sobre a entrada de ar, de forma que a madeira não arda

completamente transformando-se em cinza, tal como sucede num fogo convencional, mas sim que se decomponha quimicamente para formar carvão vegetal.

#### 4.1.4. Estrutura de custos de produção de Carvão Vegetal no distrito de Mabalane

**Tabela 4:** Estrutura de custos de produção de carvão vegetal dos produtores tipo 1.

Item	Actividade	Tempo gasto (dias)	Quantidade/forno	Unidade	valor pago (MT)
<b>Custos variáveis</b>					
Mao de obra	Abate e seccionamento	2	1	Homem	500.00
	Carbonizacao	30	2	Homem	1,000.00
<b>Sub-total</b>					
Combustiveis e lubrificantes			13	L	1,050.00
<b>Sub-total</b>					<b>2,550.00</b>
<b>Custos fixos</b>					
Custo total de depreciacao de equipamento					2,033.33
Licencas de corte e taxa					371.00
<b>Sub-total</b>					<b>2,404.33</b>
<b>Custos totais</b>					<b>4,954.33</b>
	<b>Preco ( MT)</b>		<b>Rendimento ( Sacos)</b>		
valor de Producao	300		50		15,000.00
Margem Liquida					10,045.67
Razao custo beneficio					33%
Percentagem de lucro					51%

Fonte: Autor

De acordo com os resultados da tabela 3, os produtores tipo 1 não incorrem custos relativos de ensacamento, carregamento, sacos vazios e linhas pois sendo que estes são suportados pelos seus clientes, igualmente não incorrem custos de transporte porque a venda é feita localmente, enquanto que os produtores tipo 2 incorrem maior composição de custos pelo facto destes terem que levar o produto aos vendedores grossistas, retalhistas e ate mesmo ao consumidor final. Para os produtores tipo 1, a estrutura de custos de produção mostra que a maior componente de custos é a depreciação de equipamento (39,84% do custo total) seguido por custos de combustíveis e lubrificantes (23,51%). Ainda em relação aos produtores tipo 1, a menor componente de custos observado é relativo a licencas de corte e taxa (7.27% do custo total). Segundo Chavane (2014), os custos de produção podem variar de produtor para Produtor facto que pode estar associado a varias causas. Em estudo realizado por Siteo (2007) sobre avaliação dos níveis de consumo da energia de biomassa diz que para os produtores não semi-mcanizados não há custos de

carbonização, combustíveis e lubrificantes por estes produzirem de forma tradicional, (uso de catanas, serra de arco, picareta e enxada) o que lhes proporciona mais lucro, mais com muito tempo de trabalho em relação aos produtores que usam a motosserra para o abate e seccionamento.

#### **4.1.5. Comercialização do Carvão Vegetal no distrito**

**Tabela 5:** Preço de venda do carvão vegetal

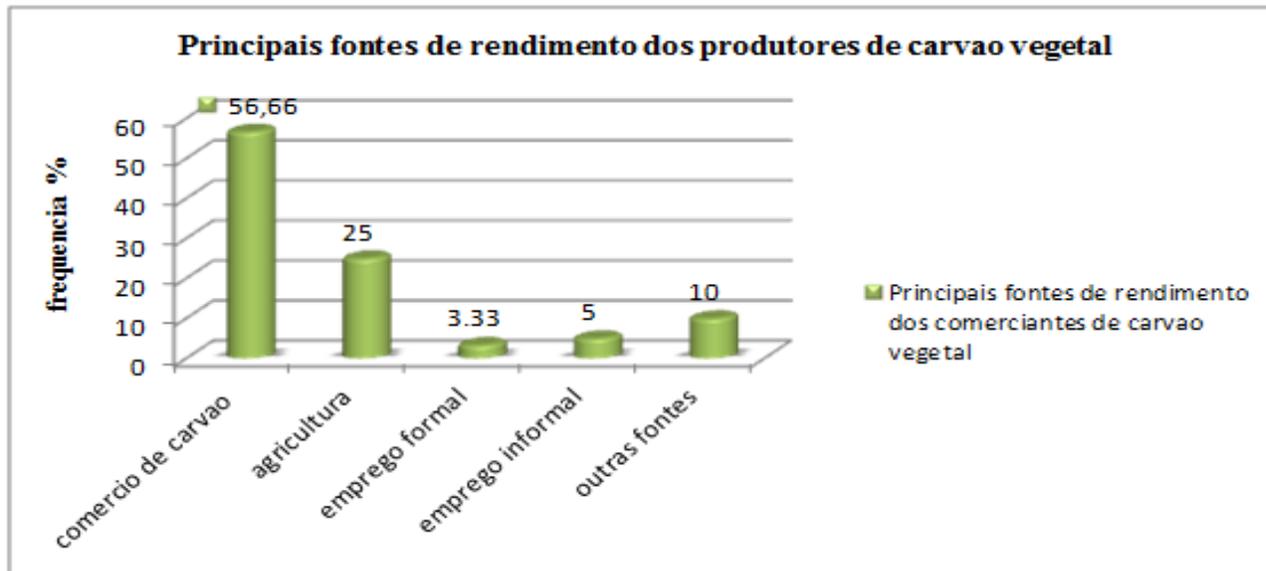
Período	Quantidade	Preço de Venda
Seco	1 Saco 70/100kg	300.00 MT
Chuvoso	1 Saco 70/100kg	350.00 MT

Fonte: Autor

Terminada a sua produção, o carvão é ensacado em recipientes (sacos de 70/100kg) e transportado para junto da estrada, onde se faz o transbordo para o mercado local e urbano. A maior parte do carvão é comprada pelos revendedores que transportam o mesmo para os principais mercados de Chókwè e Maputo.

De acordo com a Tabela 4, os produtores tipo 1 comercializam o saco de carvão vegetal a um preço de 300,00Mt na época seca, e na época chuvosa, que é a época com mais procura, chega a ser vendido a 350,00Mt. Para Malate (2017) o produtor comercializa o saco de carvão vegetal a um preço de 250,00Mt que na época chuvosa chega a ser vendido a 300,00Mt o mesmo saco é vendido a 900,00Mt na cidade de Maputo. Segundo um estudo feito por Fernandes (2016) sobre cadeia de fornecimento de carvão vegetal à cidade de Pemba afirma que os preços de venda do carvão vegetal variam entre 120,00Mt a 150,00Mt meticais (Mt) na estação chuvosa, o preço médio de venda é de 130,00Mt/saco e na época seca, os preços variam entre 90,00Mt a 100,00Mt/saco no local de produção. De acordo com o mesmo autor conclui que na cidade de Pemba, normalmente este produto é comercializado a preços que variam entre 220,00Mt a 300,00Mt no verão e entre 180,00Mt a 200,00Mt na época seca.

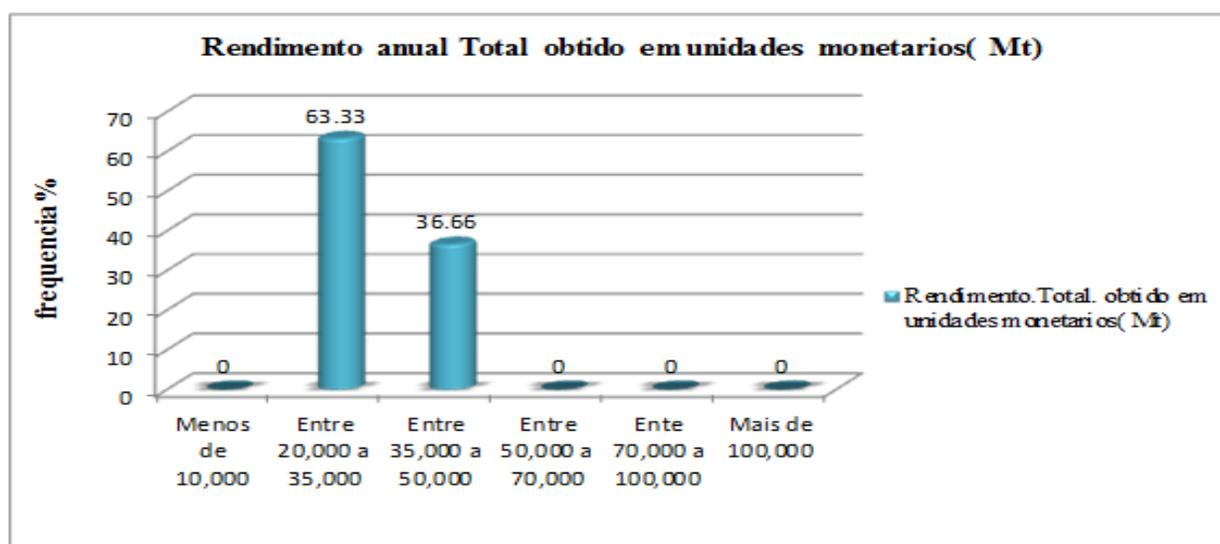
#### 4.1.6. Rendimentos dos produtores de Carvão Vegetal



**Figura 5:** Principais fontes de rendimento dos comerciantes de carvão vegetal. (Fonte: Autor)

A nível das famílias que praticam a actividade do comércio do carvão vegetal, a principal fonte de rendimento é a comercialização deste produto, como pode-se ver a partir do gráfico 5 em conformidade com a tabela 6 do anexo 2, o número de pessoas que dependem basicamente do comércio de carvão representa 56.66% do universo dos questionados. 25% Dos comerciantes afirmaram ter a agricultura como principal fonte de rendimento, 5% disse ser o emprego informal, 3.33% emprego formal que lhes garante o seu sustento. Apenas 10% tem outras fontes de seu rendimento como base de seu sustento. Essas fontes traduzem-se em remessas recebidas pelos seus familiares que trabalham na vizinha África do Sul. De acordo com Ducrot, (2016). Moçambique é uma das regiões da África Austral mais vulneráveis ao efeito das mudanças climáticas devido à sua localização geográfica. Têm-se registado fenómenos de alterações de padrões de temperatura e de precipitação. O distrito de Mabalane sofreu de seca durante dois anos consecutivos, 2014 a 2015, o que levou muitas famílias a praticarem a produção e venda de carvão vegetal sendo que o número passou de 97 para 162 de 2009 a 2012 (Cadeias de fornecimento de carvão vegetal de Mabalane para Maputo, 2016).

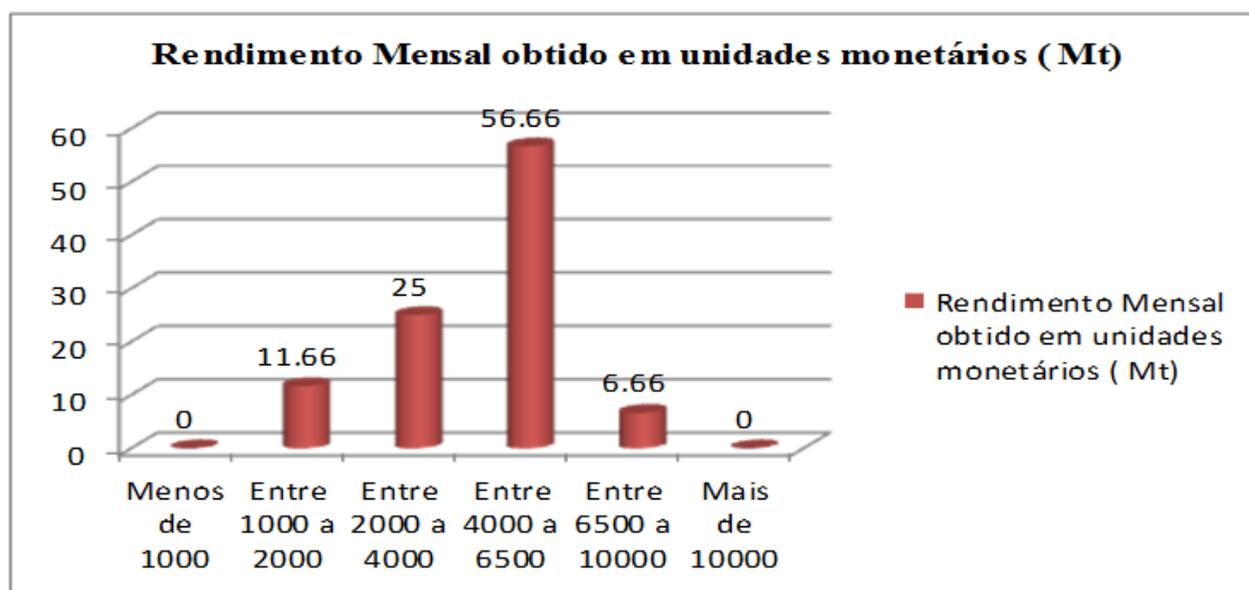
De acordo com um estudo feito por SETSAN, (2010) diz que as fontes de rendimento mais comuns são a agricultura, corte e venda de lenha, carvão, mão-de-obra assalariada, comércio informal, criação e venda de gado, subsídio de alimentação e remessas. FAO (1998) & Soto (1994), afirmam que a produção de carvão vegetal para fins domésticos faz parte de uma das fontes alternativas de arrecadação de receitas para várias centenas de famílias rurais no 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.



**Figura 6:** Rendimento anual total obtido da venda de carvão vegetal dos produtores tipo 1. (Fonte: Autor)

Com base no gráfico 6 em conformidade com a tabela 7 do anexo 2, pode-se constatar que grande parte dos produtores (38) que correspondem a (63,33%), têm em média rendimentos anuais que variam de 20,000.00Mt a 35,000.00Mt, estes dados revelam um grande impacto significativo no rendimento para uma população que não depende exclusivamente da venda do carvão vegetal, mas sim de outras actividades agrícolas e de auto-emprego. o mesmo gráfico 6 mostra que 22 produtores que correspondem a 36.66% dos questionados possuía rendimentos que varia de 35,000.00Mt a 50,000.00Mt. Segundo dados do INE (2008/2009) sobre Orçamento familiar, as despesas médias da população rural Moçambicana são de 2,466.00Mt, dos quais 1,621.00Mt são para produtos alimentares. No entanto, os valores

obtidos do questionário realizado constataram que, a maior parte dos comerciantes (56,66%) grafico 5, tem despesas totais que supera o valor médio gastos pelas famílias rurais do país. Segundo um estudo feito por Mabote (2013) sobre avaliação do impacto da comercialização do carvão vegetal no rendimento das famílias constatou que grande parte dos comerciantes (48,65%), tiveram rendimentos anuais que variavam de 20,000.00Mt a 35,000.00Mt, para o autor este dado revelou um grande impacto significativo no rendimento. De acordo com o mesmo autor, 40.54% possuíam rendimentos que variavam de 50,000.00Mt a 70,000.00Mt e apenas 1 comerciante que representou 2,7% teve rendimento anual acima de 70,000.00Mt.



**Figura 7:** Rendimento mensal dos produtores tipo1 obtido da venda de Carvão. (Fonte: Autor)

Como pode-se se ver no grafico 7 em conformidade com a tabela 8 do anexo 2, o intervalo de rendimento mensal que a maior parte dos comerciantes possui (4,000.00Mt a 6500.00Mt), está enquadra-se no salário mínimo nacional, no entanto, a partir do mesmo grafico 5, pode-se notar que estes rendimentos obtidos tem grande importância porque garantem a compra de produtos alimentares, uma vez que foi visto, que a maior parte da proporção dos rendimentos são gastos em alimentos.

O grafico 7 acima mostra que o peso da venda de carvão vegetal sobre a renda total das famílias é significativo, sendo que 56.66% dos Comerciantes tem renda mensal total que varia de 4.000,00.00Mt a 6500,00.00Mt. De acordo com (FAO, 1998; Soto, 1994), 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 no País. As comunidades identificam de forma contínua soluções alternativas visando a arrecadação de receitas sem que estejam virados exclusivamente à agricultura.

No âmbito de utilização dos rendimentos, os rendimentos obtidos da venda do carvão vegetal são usados para a aquisição de bens de consumo como alimentos, bebidas, utensílios domésticos, e bens de investimentos, como os equipamentos agrícolas, aluguer de tractores e charruas, que têm sido muito importantes para aumentar a produção e a produtividade nas machambas. De acordo com os censos de 2007 (INE, 2013), relativamente aos indicadores de bem-estar do distrito, 49% dos agregados do distrito possuem casas cobertas de chapas de zinco, viaturas (2,9%), telemóvel (0,4%) e bicicleta (34,8%) provenientes da venda do carvão vegetal.

#### **4.1.7. Análise Económica da Produção de Carvão Vegetal**

**Tabela 6:** Análise económica dos produtores tipo 1

---

	<b>Produtores tipo 1</b>
<b>Preço de Venda</b>	300 (MT)
<b>Quantidade</b>	50 (saco)
<b>Valor da produção</b>	15,000(MT)
<b>Margem bruta</b>	12.450(MT)
<b>Margem líquida</b>	10,045.67(MT)
<b>Razão custo benefício</b>	33%
<b>% lucro</b>	51%

---

**Fonte:** Autor

Com base nos resultados obtidos em ambos produtores (tabela 5) é possível observar que os produtores tipo 1 não semi-mecanizados apresentaram menor relação custo benefício (27%) e em contrapartida maior percentagem de lucros (64%) enquanto que os produtores tipo 1 semi-mecanizados tem maior relação custo benefício (33%) e conseqüentemente menor percentagem

de lucro (51%) que produtores não semi-mecanizados devido aos custos de carbonização, combustível e lubrificantes, que os produtores não semi-mecanizados não incorrem.

Segundo a mesma tabela 5 verificou-se que o produtor tipo 1 não semi-mecanizado, embora forneça seu produto em quantidades menores e ao mesmo preço que os produtores semi-mecanizados (300MT), os custos de produção são relativamente baixos do que os custos de produtores semi-mecanizados facto que lhe proporciona vantagens em termos de retorno. Segundo um estudo feito por Chavane (2014) de cadeia de valor de carvão vegetal no sul de Moçambique os tipo 2, embora operem com elevado volume cuja média é de cerca de 90 sacos sua percentagem de lucro não atinge o nível do produtor tipo 1, Segundo o mesmo autor isso deve se ao facto de elevados custos de transporte incorridos pelo segundo grupo, não pelo volume transportado mas sim pelo tipo de transporte utilizado (camião) no escoamento do produto que é aproximadamente duas vezes mais caro em relação ao Comboio que é o meio de transporte utilizado pelos vendedores grossistas.

#### **4.1.8. Análise da variância da percentagem de lucro e razão custo benéfico dos produtores de carvão vegetal**

A tabela abaixo ilustra os valores da probabilidade da ANOVA que permitem inferir se existe ou não diferenças significativas no lucro e na razão custo benefício de produtores de carvão vegetal.

**Tabela 7:** Probabilidade da ANOVA da percentagem de lucro e razão custo benefício dos produtores tipo 1 e tipo 2.

	<b>Razão custo benefício</b>	<b>Percentagem de lucro</b>
	<b>Probabilidade</b>	
<b>Produtores tipo 1</b>	<b>0.0127 **</b>	<b>0.5233 NS</b>
<b>Produtores tipo 2</b>	<b>0.8129 NS</b>	<b>0.9676 NS</b>

\* \*, Comprova que existe diferenças significativas entre os dois (2) cenários da razão custo benefício assim como da percentagem do lucro dos produtores de carvão vegetal a 1% e 5% de probabilidade, e NS - não significativos.

Com base na tabela acima é possível verificar que a razão custo benefício diferentes nos produtores tipo 2 as percentagens de lucro nos dois (2) tipos de produtores, não apresentam diferenças significativas entre elas enquanto no produtor tipo 1 a razão custo benefício apresenta diferenças significativas.

#### **4.1.9. Comparação dos parâmetros económicos dos produtores tipo 1 vs produtores tipo 2 de carvão vegetal.**

Na Tabela 8 estão apresentados os diferenciais de selecção dos parâmetros avaliados e o valor do teste “t” student para todos os parâmetros económicos dos produtores de carvão vegetal.

**Tabela 8.** Resultado do Teste de comparação de médias (*t student*), entre os produtores tipo 1 e tipo 2, do Posto administrativo de Combomune.

<i>Parâmetros económicos</i>	<i>DS</i>	$\alpha = 0.05\%$	
		<i>t calculado</i>	<i>t crítico</i>
<i>Quantidade</i>	5	35,94*	2,58
<i>Valor da produção</i>	3	33,22*	2,58
<i>Margem bruta</i>	0,28	19,02*	2,58
<i>Margem líquida</i>	0,59	13,88*	2,58
<i>Razão custo benefício</i>	0,45	27,35*	2,58
<i>% de lucro</i>	0,22	10,5*	2,58

**Sendo:** \* *Significativo; DS- Diferencial de selecção.*

Do modo geral, os valores de diferencial de selecção encontrados foram satisfatórios, uma vez que, segundo Shimizu (2005), os valores positivos indicam um aumento da média dos parâmetros considerados e de certa forma, uma eficiência.

Conforme Vaz (2013), os resultados do estudo feito em Bandula distrito de Manica, o teste de t efectuado, não foram significativas a nível de 5%. Do mesmo modo, segundo Chilundo (2011), os resultados obtidos em um estudo em Pemba, mostrou que, para nível de significância de 5%, a média dos produtores tipo 1 difere estatisticamente com a média dos produtores tipo 2.

E mesmos resultados foram encontrados no presente estudo, cuja superioridade de valor de  $t$  calculado em relação ao  $t$  crítico, mostra que, para nível de significância de 5%, as médias dos dois produtores diferem estatisticamente entre si.

Com base no teste  $t$ -student a nível de significância de 5%, existe evidência suficiente para se afirmar que os produtores tipo1 são superiores que os tipo2.

#### **4.2. Análise da interacção dos aspectos institucionais na cadeia de produção de carvão vegetal.**

A comunidade de Combomune possui uma Associação dos Carvoeiros constituída por membros nativos. Segundo a entrevista ao presidente da associação dos carvoeiros. Ele afirma que só podem ser membros da associação, as pessoas nativas no distrito ou pessoas que residam no local há mais de 3 ou 5 anos. Os indivíduos que não possuem os requisitos só podem explorar o carvão vegetal mediante uma concessão de licença simples.

O comité de gestão desempenha um papel preponderante na comunidade, os entrevistados afirmam colaborar com Comités de Gestão de Recursos Naturais (CGRN) na fiscalização da floresta, pois têm aparecido vários casos de corte da madeira abaixo dos diâmetros recomendados, entretanto, o CGRN tem sido chamado a intervir e em alguns casos

Os membros da direcção da associação dos carvoeiros têm feito campanhas de sensibilização junto das comunidades para a gestão dos recursos florestais, transmitindo mensagens à comunidade para se evitarem as queimadas descontroladas, assim como recomendações acerca dos procedimentos mais correctos a usar na transformação da madeira, diâmetros de corte recomendados.

#### **4.3. Constrangimentos na Exploração e Comercialização do Carvão Vegetal**

Dos constrangimentos enfrentados, pode-se destacar a falta de financiamento por parte de instituições financeiras a esta actividade. Dos inqueridos, 100% afirmaram não possuir qualquer tipo de financiamento a esta actividade.

As más condições de trabalho caracterizados pela falta de equipamentos de segurança como capacetes, luvas, máscaras ou botas são também considerados constrangimentos para o desenvolvimento da actividade por parte dos inqueridos. A falta de clientes que pagam de imediato também faz parte dos constrangimentos encontrados no local do estudo.

O abate e comércio ilegal, que não permite a canalização dos 20% da receita arrecadada pelas autoridades de licenciamento florestal para as associações de gestão, representa também um constrangimento para o desenvolvimento sustentável da actividade carvoeira.

As precárias condições das vias de acesso constitui também um constrangimento, pois, essas condições dificultam o transporte do carvão das zonas de produção para os locais de comercialização com efeitos negativos nos preços.

No entanto, mesmo as comunidades que eventualmente recebem os 20% de exploração florestal também enfrentam os problemas relacionados com sua fraca capacidade de lidar com o dinheiro e com os eventuais projectos que pretendiam implementar.

Por fim podemos afirmar que o corte ilegal de madeira, o corte de volumes acima do permitido pela licença, o transporte de toros sem a devida documentação, o corte de árvores com tamanho menor do diâmetro legal, relatados pelo SDAE, são também práticas que contribuem para o mau desenvolvimento sustentável da actividade de corte e comercialização do carvão vegetal no Distrito de Mabalane.

## 5. CONCLUSÕES

Do trabalho de pesquisa realizado, notou-se que a actividade de exploração e comercialização do carvão vegetal contribui para o rendimento das famílias rurais do Distrito de Mabalane, é a principal fonte de rendimento de 56,66 % das famílias que praticam esta actividade e contribui para aumentar consideravelmente a renda das famílias.

Conclui-se que a Produção de carvão vegetal no Posto Administrativo de Combumune é proveniente de Floresta nativa, o *Colophospermum mopane* (chanato) é a espécie mais usada por 85% das famílias inquiridas para a Produção do carvão vegetal seguido pelo *Combretum mole* (xivondzwane) que é usada por um universo de 15%. visto que a madeira é extraída segundo um regime de licença simples, mas ainda verificou-se a extração de espécies com diâmetro não admissível, o que conduz a uma exploração não sustentável.

Conclui-se também que os rendimentos obtidos da venda de Carvão vegetal são usados pelas famílias rurais para realizar despesas de consumo como alimentos, utensílios domésticos e bebidas, e para bens de investimentos que se traduzem em equipamento agrícola, compra e aluguer de charruas e tractor, os quais representam um valor acrescentado à agricultura familiar.

A nível do peso da venda de Carvão vegetal na renda total mensal que varia de 4.000,00Mt a 6500,00Mt para 56,66% dos inqueridos, provou-se que maior parte das famílias que pratica esta actividade, a sua principal fonte de rendimento é a prática do comércio de carvão vegetal.

O trabalho mostrou ainda que esta actividade gera auto emprego a 100% das famílias inqueridas de Distrito de Mabalane, que dependem fundamentalmente deste recurso

Foi constatado também através das entrevistas, que as associações e comunidades desempenham um papel importante no acto de licenciamento de exploração florestal e controle desta actividade.

## **6. RECOMENDACÕES**

- ✓ Melhoria da fiscalização na exploração de espécies florestais para a produção de carvão vegetal;
- ✓ Promoção de técnicas melhoradas de produção de carvão vegetal;
- ✓ Introdução de Programas de reflorestamento com espécies de rápido crescimento para produção de carvão vegetal de modo a preservar as florestas nativas.
- ✓ Actividade de reflorestamento através da produção e plantio de mudas florestais irá reforçar a sustentabilidade das florestas, dado que anualmente são abatidas grandes quantidades de árvores para a produção de combustível lenhoso. Por outro lado, estas actividades de produção e plantio de mudas poderão prevenir os desequilíbrios dos ecossistemas.
- ✓ Introdução de um sistema de crédito através de fundos de iniciativa local, onde seria possível a aquisição de materiais como luvas, botas, ancinhos para evitar as queimaduras aos carvoeiros que tem acontecido com alguma regularidade.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALBERTO, M. M. M. (2006). **A contribuição do sector florestal e faunístico para a economia do país**. Maputo.
- ALMEIDA, M.R.; REZENDE, M.E.A. (1982). **O Processo de Carbonização Contínua da Madeira**. Fundo Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC. Belo Horizonte.
- ARAUJO, M. G. (2002). **Demografia populacional e censo estatístico, manual de amostragem**, UEM, DLCS, Maputo.
- ATANASSOV, B. EGAS, A.; FALCÃO, M.; FERNANDES, A.; MAHUMANE, G. (2012). **Mozambique Urban Biomass Energy Analysis 2012**. MINE.
- BILA, A. (2005). **Estratégia para a Fiscalização Participativa de Florestas e Fauna Bravia em Moçambique**. Brasil.climáticas em Moçambique:Maputo- Direcção Nacional de Gestão Ambiental
- BRITO, J. e BARICHELO,L., (1981), “**Considerações sobre produção de Carvão vegetal no Amazónio**.”
- BRITO, J. (1990),**Considerações sobre produção de Carvão vegetal no Amazónio**: Brasília –
- BROUWER, R.; FALCÃO, M. P., (2004). **Wood fuel consumption in Maputo**, Mozambique. Biomass and Bioenergy.
- CADEIAS DE FORNECIMENTO DE CARVÃO VEGETAL DE MABALANE PARA MAPUTO (2016). **A investigação em curso no âmbito do ACES analisa como as comunidades podem beneficiar equitativamente das receitas geradas ao nível local**. Maputo.
- CHAVANA, R. (2014) **Estudo da cadeia de valor de carvão vegetal no sul de Moçambique** . DIREÇÃO NACIONAL DE TERRAS E FLORESTAS. (2008) **Relatório estatístico anual de 2007**. Maputo-Moçambique.
- DNTF, (1997), **Anteprojecto de Lei de florestas e Fauna Bravia**: Maputo- Moçambique.
- DPA .(2010),**Balanço quinquenal 2005-2010**:Departamento de economia.

DUCROT, R. (2016). **Is Small-scale Irrigation an Efficient Pro-poor Strategy in the Upper Limpopo Basin in Mozambique?** Physics and Chemistry of the Earth xxx, 1e10.

ENE - Estratégia Nacional de Energia. (2000). **Conselho Nacional de Electricidade Seriexxx I-** Número 39. Maputo.

FAO.(1998),**Gestão comunitária de recursos naturais:**Maputo - Moçambique

FAO.(2004),“**Gestão de recursos naturais para o desenvolvimento**”

FAO/WFP (2003), **Crop and food supply assessment mission to Angola:** Luanda- Angola.

Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável (FNDS) (2016). **Cadeia de fornecimento e consumo de combustíveis lenhosos nas cidades de pempa e montepuéz Relatório Sobre Cadeia De Combustíveis Lenhosos.** Maputo

I, SOTO.N (1994),” **Manejo comunitario de Recursos Naturais em Moçambique, uma estratégia teórica ou prática para o desenvolvimento sustentável local (O estudo de caso da reserva florestal)** Maputo – Moçambique

I, SOTO.N (1994),” **Manejo comunitario de Recursos Naturais em Moçambique, uma estratégia teórica ou prática para o desenvolvimento sustentável local (O estudo de caso da 37 reserva florestal)** Maputo – Moçambique

INE .(2010) , “**Censo Geral da população 2007**”.

INE.(2010),”**Inquérito aos agregados familiares (2003/2004)**”.

Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), (2014). **Estudo da cadeia de valor de carvão vegetal no sul de Moçambique.** Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias, 43pp

Instituto Nacional de Estatística (INE), (2008). **Estatística do Distrito de Mabalane.** 18pp.

Instituto Nacional de Estatística (INE), (2013). **Estatística do Distrito de Mabalane.** 32pp

MALATE, J.Y., (2017) **importância dos recursos florestais na comunidade de Combomune, distrito de Mabalane,** Moçambique. Bragança.

KAMBEWA, P.S. et al; (2007); **Charcoal: The Reality, A study of charcoal consumption, trade and produce in Malawi**, Community Partnerships for Sustainable Resource Management in Malawi (COMPASS II).

KWASCHIK, R. (2008) **Foreword. In: Proceedings of the Conference on Charcoal and Communities in Africa**. Global Non-timber Forest Product; International Network for Bamboo and Rattan (INBAR); International Fund for Agricultural Development (IFAD) and Ministry of Agriculture, Mozambique 16-18 June.

MABOTE, I. B., (2011). **Avaliação do Impacto da Comercialização do Carvão Vegetal no Rendimento das Famílias Rurais do Distrito de Magude**. Faculdade de Economia – UEM.

MANGANO, N., (1998). **Estrutura de preços de carvão vegetal: Um contributo para a revisão do sistema de taxas florestais**, (trabalho de licenciatura em ): Maputo-FAEF.

MANJATE, R. S., (2000). **Manual de Produção Artesanal de Carvão Vegetal**. Maputo.

MAP., (1988). **Exploração de Recursos Florestais em Moçambique**: Maputo-Moçambique.

MARZOLI A., (2007). **Avaliação Integrada de Florestas de Moçambique** \_ Inventário florestal nacional. Relatório final. Direcção Nacional de Terras e Florestas. Ministério da Agricultura. Maputo, Mozambique.

MICOA(1998), **Síntese de informação disponível sobre efeitos adversos das mudanças energéticas**.

MINE.(2010).” **Consumo de nergia em Mocambique**”, disponível em [www.me.gov](http://www.me.gov).

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO ESTATAL (2010) **Perfil do distrito de Mabalane** província de Gaza, República de Moçambique. Maputo.

MOURANA, B., & SERRA, C. M., (2010). **20 Passos para a Sustentabilidade Florestal** em Moçambique. Ciedima. Maputo.

MUA. ((2006), **Relatório do Estado Gera ldo Ambiente em Angola**: Luanda- Angola

NHANTUMBO, I. (2003), um panorama sobre lei das florestas e Vida Silvestre: Maputo.

NHANTUMBO, I.(1998),“**Governo-sector privado-comunidades em parceria na gestão de recursos naturais**”. In Primeira conferência nacional sobre manejo comunitário dos Recursos Naturais: Maputo.

ROCHA.G.; KLITZKE,R.M. (1998).**Tecnologia de energia de biomassa**. In SADC rural planning and environmental management training programme em Maputo.

SIDAE - Serviço Distrital de Actividades Económicas. (2014), **Plano anual de exploradores do distrito de Mabalane**.

SITOE (2007). **Avaliação dos níveis de consumo da energia de biomassa** nas províncias de Tete, Nampula, Zambézia, Sofala, Gaza e Maputo. Relatório final. Ministério da Energia. Maputo, Moçambique.

SITOE (2013) **Eficiência Energética e Emissões de Gases de Efeito Estufa na Cadeia de Produção, Transporte e Uso de Carvão Vegetal no Posto Administrativo de Mahele UEM**. Maputo.

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 da Energia. UEM-FAEF. Maputo.

STEIERER, B. F. (2011). **Highlights on wood charcoal: 2004-2009**. FAOSTAT

Woollen, E., Ryan, C. M., Baumert, S., Vollmer, F., Grundy, I., Fisher, J., Fernando, J., Luz, A., Ribeiro, N., & Lisboa, S. N. (2016). **Charcoal production in the Mopane woodlands of Mozambique: what are the trade-offs with other ecosystem services?**

## **ANEXO I - Inquérito**

**Ficha de Inquérito para os Produtores de Carvão Vegetal no Posto Administrativo de Combomune**

Nome \_\_\_\_\_

Idade, menos de 21 anos \_\_\_\_\_ mais de 22 anos \_\_\_\_\_, mas de 46 anos — Sexo \_\_\_\_\_

Número de agregado familiar \_\_\_\_\_

Posição que ocupa no agregado familiar \_\_\_\_\_

**I. Qual o nível de escolaridade mais elevado?**

- 1. Não sabe ler
- 2. Nenhuma (frequentou mas não completou nenhum nível)
- 3. EP1 (1<sup>o</sup> a 5<sup>o</sup>)
- 4. EP2 (6<sup>o</sup> a 7<sup>o</sup>)
- 5. Secundário (8<sup>o</sup> a 10<sup>o</sup>)
- 6. Médio (11<sup>o</sup> a 12<sup>o</sup>)
- 7. Outro.

**II. A quanto tempo pratica o comércio de carvão?**

- 1 - Menos de um ano
- 2 - 1 a 5 anos
- 3- 5 Anos ou mais

**III. Quais são as principais fontes de rendimento de sua família?**

- 1. Agricultura
- 2. Comércio
- 3. Emprego formal
- 4. Emprego informal
- 5. Pedreiro, carpinteiro, alfaiate, etc
- 6. Famílias e amigos
- 7. Outras formas de rendimento

IV. Qual e o preço do carvão vegetal?

1. Menos de 500.00 Mt
2. Entre 500.00Mt a 1000.00 Mt
3. Entre 1000.00 a 1500.00 Mt

Qual e a quantidade de sacos que produz por forno?

1. Menos de 50 sacos
2. entre 50 a 100 sacos
3. entre 100 a 150 sacos
4. mais de 150 sacos

V. Qual e o rendimento por forno?

1. Menos de 10000.00 meticas
2. Entre 10.000,00 Mt a 20.000,00Mt
3. Entre 20.000,00 Mt a 40.000,00 Mt
4. Entre 40.000,00 Mt a 60.000,00 Mt
5. Entre 60.000,00Mt a 80.000,00 Mt
6. Mais de 80.000.00 Mt

VI. Qual foi o rendimento total do comércio de carvão vegetal no ano anterior?

1. Menos de 10.000 Mt
2. Entre 20.000Mt a 35.000 Mt
3. 35.000 Mt a 50.000 Mt
4. Entre 50.000 a 70.000 Mt
5. Entre 70.000 Mt a 100.000 Mt
6. Entre 100.000 Mt ou mais

VII. Qual é o rendimento médio da família num mês, acrescentando todas fontes de rendimento?

1. Menos de 1000 meticas
2. Entre 1.000,00 Mt a 2.000,00Mt
3. Entre 2.000,00 Mt a 4.000,00 Mt
4. Entre 4.000,00 Mt a 6.500,00 Mt
5. Entre 6.500,00Mt a 10.000,00 Mt
6. Mais de 10.000 Mt

VIII. Qual é o rendimento mensal, da venda de carvão vegetal, depois de Retirado os custos?

1. Menos de 1000.00 meticas
2. Entre 1.000,00 Mt a 2.000,00Mt
3. Entre 2.000,00 Mt a 4.000,00 Mt
4. Entre 4.000,00 Mt a 6.500,00 Mt
5. Entre 6.500,00Mt a 10.000,00 Mt
6. Mais de 10.000 Mt

IX. Que instrumento já comprou para o cultivo na machamba , com o rendimento do carvão?

1. Enxada
2. Charrua com bois
3. Charuas com bois
4. Tractor

X. Trabalhas numa associação?

Sim.....Não.....

XI. Tem algum apoio financeiro para o comércio?

Sim\_\_\_\_\_, Não \_\_\_\_\_

XII. Quais as dificuldades enfrentadas no comércio de carvão?

.....  
.....  
.....  
.....

XIII. Quais são os gastos com imposto?

.....  
.....  
.....

XIV. Depois de abater plantam mais árvores?

.....  
.....  
.....

XV. Em que época fazem abate com maior incidência?

.....  
.....  
.....

XVI. Quais são as dificuldades que enfrentam na aquisição das licenças?

.....  
.....  
.....

XVII. Quais são as espécies usadas para a produção?.....

.....  
.....

## **ANEXO II- Tabelas de Dados**

**Tabela 9:** Principais fontes de rendimento dos comerciantes de carvão vegetal.

<b>Actividades</b>	<b>Nº comerciantes</b>	<b>Frequencia relativa %</b>
<b>Comercio de carvão</b>	34	56.66
<b>Agricultura</b>	15	25
<b>Emprego formal</b>	2	3.33
<b>Emprego informal</b>	3	5
<b>Outras fonts</b>	6	10
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Fonte: Autor

**Tabela 10:** Rendimento anual total obtido no comércio de carvão vegetal

<b>R.T. obtido em unidades monetários (Mt)</b>	<b>Nº comerciantes</b>	<b>Frequencia relativa %</b>
Menos de 10,000	0	0
Entre 20,000 a 35,000	38	63.33
Entre 35,000 a 50,000	22	36.66
Entre 50,000 a 70,000	0	0
Entre 70,000 a 100,000	0	0
Mais de 100,000	0	0
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Fonte: Autor

**Tabela 11:** Rendimento mensal total obtido no comércio de carvão vegetal.

<b>R.mensal total. obtido em unidades monetários (Mt)</b>	<b>Nº comerciantes</b>	<b>Frequencia relativa %</b>
Menos de 1,000	0	0
Entre 1,000 a 2,000	4	6.66
Entre 2,000 a 4,000	12	20
Entre 4,000 a 6,500	26	43.33
Entre 6,500 a 10,000	15	25
Mais de 10,000	3	5
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Fonte: Autor

**Tabela 12:** Rede de estradas do distrito de Mabalane.

<b>Localização</b>	<b>Dimensão (km)</b>	<b>Tipo</b>
Mabalane-Chókwè	73	EN
Mabalane-Chicualacuala	61	EN
Mabalane-Guija	53	ER
Mabalane-Chigubo	80	NC
Combomune-Djasy	37	NC
Psitima-Chicondzo	135	NC
Sede do Distrito- Muingi	47	NC
Combomune-Matchele	63	NC
Matchele-Mungaze	45	NC
Mabalane-Mabuiapasse	107	NC
Mabalane-Combomune	55	NC

**Tipo:** ER( Estrada Regional SECundaria/Terciaria): NC( Estrada Rural Terciaria não classificada).

**Fonte:** Perfil do distrito de Mabalane (2005).

**Tabela 13:** Superfície, População e Densidade Populacional de Provincia de Gaza, segundo Distritos 2015.

<b>Provincia e Distritos</b>	<b>Superfície</b>		<b>População ( habitantes)</b>	<b>Densidade Popul. (Habitantes/Km<sup>2</sup>)</b>
	<b>( Km<sup>2</sup> )</b>	<b>Estr.percentual</b>		
Provincia	75 890	100,0	1 416 810	
Superfície das Aguas	181			
Superfície Terrestre	75 709	100,0	1 416 810	18,7
C. de Xai-Xai	295	0,4	128 946	437
Xai-Xai	1 749	2,3	252 864	145
Bilene	2 719	3,6	170 724	63
Chibuto	5 878	7,8	216 431	37
Chicualacuala	16 035	21,2	44 847	3
Chigubo	13 952	18,4	29 383	2
Chokwe	1 955	2,6	205 572	105
Guija	3 589	4,7	93 890	26
Mabalane	9 580	12,7	38 707	4
Madjacaze	3 748	5,0	181 999	49
Massangena	10 351	13,7	18 222	2
Massingir	5 858	7,7	35 224	6

**Fonte:** Anuario Estatístico (2015)

**Tabela 14:** Associação dos carvoeiros que operam no distrito de Mabalane. N/C-Não activa.

Nome da Associação	Zona de Exploração	Nº de Membros
Kulhuvuca - Núcleo de Mabuiapanse	Mabuiapanse	N/A
Kulhuvuca – Núcleo Nhone	Nhone	89
Kulhuvuca – Núcleo de Niza	Niza	N/A
Kulhuvuca Chitlavane	Nhatimamba	N/A
Kulhuvuca – Núcleo Djodjo	Djodjo	26
Kulhuvuca – Núcleo de Dluze	Mabuiapanse	N/A
Kulhuvuca – Núcleo de Chithavanine	Nhatimamba	32
Kulhuvuca – Núcleo de Mavumbuque	Mavumbuque	86
Kulhuvuca – Núcleo de Macarele	Macarale	N/A
Kulhuvuca – Núcleo de Nwamandzele	Nwamandzele	12
<b>Total</b>		<b>245</b>

Fonte: Martins (2016 ) cit. Malate (2017)

**Tabela 15:** Produção licenciada de carvão em Mabalane.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Numero de associações com licença	7	12	8	9	9	10
Numero de titulares de licença individual	97	90	88	162	171	156

Fonte: Cadeias de fornecimento de carvão vegetal de Mabalane para Maputo, (2016)

**ANEXO III.** Algumas imagens capturadas durante a realização do trabalho.





Legenda: A: Produção de carvão vegetal usando forno tradicional, B: Ensacamento de carvão vegetal no local de produção, C: Transporte de carvão vegetal usando camião e **D**: Forno tradicional de materiais locais.