



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DIVISÃO DA AGRICULTURA

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL LENHOSO NO DISTRITO DE  
GUIJÁ: Vila de Caniçado**

Monografia apresentado e defendido como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em  
Engenharia Florestal

**Autor:** Eleutéria Arlindo Langa

**Tutor:** Pedro Venâncio Wate, MSc


Lionde, Novembro de 2023



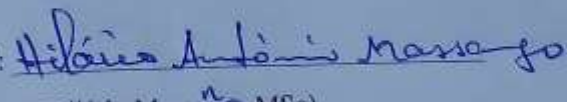
## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Projeto de Licenciatura sobre Avaliação da Dinâmica no Consumo do Combustível Lenhoso no distrito de Guijá: Vila de Caniçado, apresentado ao Curso de Engenharia Florestal, na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Florestal.

Lionde, Novembro de 2023

Supervisor:   
(Pedro Venâncio Wate, MSc)

Avaliador 1:   
(Eduardo Peniel Soto, MSc)

Avaliador 2:   
(Hilário Massango, MSc)



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

### Declaração

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação e das orientações dos meus tutores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, 29 de Novembro de 2023

Eleutéria Arlindo Langa

(Eleutéria Arlindo Langa)

## Índice

ÍNDICE DE TABELA.....	i
LISTA DE ABREVIATURA E SÍMBOLOS .....	iii
DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Problema e justificativa de estudo .....	2
1.2. Objetivos .....	4
1.2.1. Gerais .....	4
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	5
2.1. Combustível .....	5
2.2. Tipos de combustíveis lenhosos .....	5
2.2.1. Lenha.....	5
2.2.2. Carvão vegetal.....	6
2.2.2.1. Sistemas com fonte interna de calor ou por combustão parcial.....	6
2.2.2.2. Sistemas com fonte externa de calor.....	6
2.3. Importâncias dos recursos florestais em Moçambique.....	7
2.4. Consumo mundial de combustíveis lenhosos .....	7
2.5. Consumo de combustível lenhoso em Moçambique.....	8
2.6. Factores que afectam a oferta de combustíveis lenhosos .....	9
2.7. Factores que afectam a procura de combustíveis lenhosos .....	9
2.8. Fontes alternativas de energia.....	10
2.8.1. Energia proveniente dos combustíveis fósseis .....	10
2.8.1.1. Carvão Mineral.....	11
2.8.1.2. Petróleo .....	11
2.8.1.3. Gás natural.....	12
2.9. Energia proveniente dos Combustíveis Nucleares .....	12
2.10. Energia proveniente de fontes renováveis.....	13
2.11. Energia solar.....	13
2.11.1. A biomassa como fonte de energia renovável .....	14
2.12. Briquetes .....	15
2.13. Fogões e fornos eficientes a biomassa .....	16
2.14. Variação do Preço de Combustíveis Lenhosos.....	19

3.1.	Localização da área de estudo .....	21
3.2.	Clima e hidrografia.....	21
3.3.	Relevo e Solo .....	22
3.4.	Vegetação .....	22
3.6.	Amostragem .....	23
3.6.1.	Tamanho de amostra.....	24
3.7.	Identificação de fontes de energia, usos e combinações de uso de combustível na vila de caniçado.....	25
3.8.	Processamento e análise dos dados.....	25
3.9.	Quantificação do consumo semanal de combustível lenhoso por família na comunidade da Vila de Caniçado. ....	26
3.10.	Determinação do custo da lenha, carvão e outras fontes de energia por agregado familiar 27	27
IV.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
4.1.	Frequência do uso de diferentes fontes de energia.....	28
4.2.	Combinação de fontes de energia para a cozinha .....	29
4.3.	Quantidade de consumo de combustíveis lenhosos por família .....	31
V.	CONCLUSÕES.....	36
VI.	RECOMENDAÇÕES .....	37
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	38
VIII.	ANEXOS 1.....	42

## ÍNDICE DE TABELA

Tabela 1: Variação da média do preço da lenha e carvão segundo alguns autores.....	19
Tabela 2: Estimativa de preço de Lenha e Carvão nas capitais Províncias segundo (Energypedia, 2022) .....	19
Tabela 3: População por posto administrativo, 01/01/2005. ....	23
Tabela 4: População por posto administrativo 2017 .....	24
Tabela 5: Diferentes fontes de combustível identificados e as respectivas combinações na vila de Caniçado. ....	28
Tabela 6: Relação de peso do combustível e o preço no mercado atual de Guijá. ....	32
Tabela 7: Consumo e gastos médios mensais de combustíveis lenhosos por família ....	32
Tabela 8: Número de famílias que consomem lenha na Vila de Caniçado.....	35

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS E FIGURAS**

Figura 1: Tipo de fogões melhorados .....	18
Figura 2: Mapa do Distrito de Guijá.....	21
Gráfico 1: Relação de combinação de combustível usado por cada bairro da vila de Caniçado. ....	30
Gráfico 2: Comparação do consumo e gastos médios de combustíveis lenhosos por família.....	34

## LISTA DE ABREVIATURA E SÍMBOLOS

<b>%</b>	Percentagem
<b>DNENR</b>	Direção Nacional de Energias Novas e Renováveis
<b>DNFFB</b>	Direção Nacional de Florestas e Fauna Bravia
<b>ECL</b>	Esssom Company Limited
<i>et al</i>	Outros autores
<b>FNDS</b>	Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável
<b>Há</b>	Hectare
<b>hab</b>	Habitantes
<b>hab/Km<sup>2</sup></b>	Habitantes por quilómetro quadrado
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>Kg</b>	Quilograma
<b>Km</b>	Quilómetro
<b>m<sup>3</sup></b>	Metros cúbicos
<b>MAE</b>	Ministério de Administração Estatal
<b>ME</b>	Ministério de Energia
<b>mm</b>	Milímetros
<b>Mt</b>	Metical
<b>n<sup>o</sup></b>	Número
<b>°C</b>	Graus Celcius
<b>P. A</b>	Posto Administrativo
<b>P. D</b>	População distrital
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>St</b>	Estere



## **DEDICATÓRIA**

A Mamã Eleutéria Ângelo Langa e ao Tio Zacarias  
Filipe Zacarias, que apoiaram sempre e  
contribuíram significativamente para a conclusão  
deste curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Obrigado bom Deus por guardar-me até aqui e por encher-me de sabedoria para que eu seguisse em frente até a materialização deste trabalho.

Aos meus Pais, pelo amor incondicional que sempre prestaram para a minha formação nos bons e maus momentos.

Ao meu companheiro maravilhoso Jacob Osvaldo Da Cunha que faz a minha vida mais feliz a cada dia, obrigada por todo amor, carinho e apoio que você mi dá. Sou muito grata por ter você ao meu lado

Agradeço também em especial a ajuda, do meu orientador Engenheiro Pedro Venâncio Wate (MSc) e Engenheiro Edson Chilaquene Massinga (MSc), por disponibilizar atenção e tempo para fazer a supervisão do trabalho desde as ideias abstratas até a sua concretização.

Agradeço ainda ao Instituto Superior Politécnico de Gaza pela oportunidade de realizar o curso, a todos os docentes da comunidade politécnica de Lionde, a Divisão de Agricultura em especial, aos docentes do curso de Engenharia Florestal, Engenheiro Severino José Macô, Engenheiro Emídio José Matusse (MSc), a Engenheira Juvência Yolanda Malate (MSc), ao dr.Sergio Alfredo Bila, Doutor Mário Sebastião Tuzine (PhD) e ao Doutor Luís Comissário MandlateJunior (PhD) pelos ensinamentos e apoio durante a minha formação. Agradeço todo o pessoal do Corpo Técnico Administrativo pelo todo apoio prestado.

Um imenso obrigado a todos colegas de curso geração 2018, em especial a colega e hoje grande amiga, Dencia Milka, espero que essa nossa relação transcenda as limitações impostas pela vida, para onde seu caminho levar saiba estou aqui para ti.

Aos meus irmãos que acreditaram em mim e me deram muita força e coragem, meu obrigado

Para todos, **o meu muito obrigado!**

## **RESUMO**

O presente trabalho aborda sobre avaliação do consumo de combustível lenhoso na vila de Caniçado. Esta temática tem instigado várias entidades inclusive pesquisadores, o que se tem verificado é que o aumento da população se mostra desfavorável para a sustentabilidade das florestas, isso porque gera uma grande procura por combustível lenhoso, dando espaço para questionamentos como: Quais são os padrões de consumo de combustíveis lenhosos no meio rural, e conhecendo esses padrões de consumo, será que podemos por meio dessa informação mudar ou melhorar o cenário atual das florestas? Nesse contexto, este trabalho objetiva, identificar as diferentes fontes de energia e seus usos na vila de Caniçado; determinar as combinações de uso de diferentes fontes de energia na vila de Caniçado, e quantificar o consumo de combustíveis lenhosos por família na vila de Caniçado. Desta forma, foi levado a cabo um inquérito composto por perguntas abertas e fechadas, com 300 agregados familiares, 75 agregados para cada bairro. Recorreu-se aos pacotes estatísticos Excel e IBM SPSS STATISTICS 21 para análise de dados. Os resultados indicaram que na vila de Caniçado as diferentes fontes de energia usada para fins domésticos são: lenha, carvão vegetal, eletricidade e gás, suas combinações são lenha-carvão, carvão-eletricidade e carvão-gás; A fonte de energia mais usada é a lenha, com 51% de aceitação um total de 154 agregados familiar, seguido pelo carvão com 23% e um total de 70 agregados familiar, e 2% para gás e a electricidade; O consumo diário de carvão por família na vila de Caniçado varia entre 0,46 a 1,74Kg, e o custo diário em função do tempo de uso do combustível varia entre 5 a 15Mt;O consumo médio mensal da lenha na vila de caniçado é de 64,4kg (18%) o custo diário é de 4,6Mt, devido ao baixo poder de compra. Por fim o estudo conclui que na vila de Caniçado existe uma demanda alta de combustíveis lenhosos e há uma necessidade urgente de estabelecimento de estratégia para a obtenção de lenha e carvão vegetal de maneira sustentável, e isso incluía promoção de tecnologias e fontes de energia alternativas.

**Palavras-Chaves:** Consumo; Meio rural; Combustível lenhoso; Quantificação; Custo.

## **ABSTRACT**

The present work deals with the evaluation of the consumption of woody fuel in the village of Caniçado. This theme has instigated several entities, including researchers, what has been verified is that the increase in population is unfavorable for the sustainability of forests, because it generates a great demand for wood fuel, giving rise to questions such as: What are the standards of consumption of woody fuels in rural areas, and knowing these consumption patterns, can we use this information to change or improve the current scenario of forests? In this context, this work aims to identify the different energy sources and their uses in the village of Caniçado; determine the combinations of use of different energy sources in the village of Caniçado, and quantify the consumption of wood fuels per family in the village of Caniçado. In this way, a survey was carried out consisting of open and closed questions, with 300 households, 75 households for each neighborhood. Data were analyzed using Excel and IBM SPSS STATISTICS 21 statistical packages. The results indicated that in the village of Caniçado the different sources of energy used for domestic purposes are: firewood, charcoal, electricity and gas, their combinations are firewood-charcoal, coal-electricity and coal-gas; The most used source of energy is firewood, with 51% acceptance for a total of 154 households, followed by charcoal with 23% and a total of 70 households, and 2% for gas and electricity; The daily consumption of charcoal per family in the village of Caniçado varies between 0.46 to 1.74Kg, and the daily cost depending on the time the fuel is used varies between 5 to 15Mt; The average monthly consumption of firewood in the village of Caniçado is of 64.4kg (18%) the daily cost is 4.6Mt, due to low purchasing power. Finally, the study concludes that in the village of Caniçado there is a high demand for woody fuels and there is an urgent need to establish a strategy for obtaining firewood and charcoal in a sustainable way and this includes the promotion of technologies and alternative energy sources.

**Keywords:** Consumption; Countryside; Woody fuel; Quantification; Cost.

## I. INTRODUÇÃO

O ser humano sempre dependeu da energia para sua sobrevivência, para preparar os seus alimentos, para iluminar as suas residências e locais de trabalho e nos últimos tempos para manutenção e crescimento das suas indústrias e/ou fábricas (Quaschnig, 2006). Na natureza, são várias as fontes que oferecem energia aos seres humanos, estas fontes podem ser renováveis e não-renováveis de energia. Ambas fontes apresentam as suas vantagens assim como desvantagens cabendo ao homem fazer a escolha que mais lhe é conveniente (Catueira, 2013).

Segundo Falcão (2000), a principal fonte de energia na comunidade Moçambicana são os combustíveis lenhosos da floresta natural, comumente usados em atividades como cozinhar, aquecimento, secar peixe e carne, fazer pão, etc.. Isso deve-se ao acesso fácil e gratuito em termos monetários, em florestas Moçambicanas exploradas para a produção de carvão e lenha (Martins, 2016 citado por Biaque, 2016).

Segundo Falcão (2013) a pobreza absoluta é a principal causa da dependência direta dos recursos florestais por parte das comunidades locais, existindo aproximadamente 2,7 mil milhões de pessoas nos países em desenvolvimento como Moçambique a depender da biomassa lenhosa para geração de combustível, sendo que 1/3 desta população encontra-se na África Subsaariana.

Essa forte dependência por combustível lenhoso, constitui preocupação à medida que se verifica uma falta de técnicas adequadas de consumo por parte das comunidades, o que contribui grandemente para a degradação das florestas e consequentemente as mudanças climáticas, que atualmente constitui um tema de destaque a nível mundial. Ora vejamos, segundo ME (2013), na década 80, o consumo médio anual *per-capita* dos combustíveis lenhosos em Moçambique, foram de 0,82 m<sup>3</sup> para zonas urbanas e 0,9 m<sup>3</sup> áreas rurais, contra os 1,16 m<sup>3</sup> /ano *per-capita* declarados em 2013.

Por conseguintes estudos relacionados ao consumo de combustível lenhoso nas comunidades podem desempenhar um papel importante, na medida que estes mostram o cenário ou níveis de consumo dos combustíveis lenhosos, levando assim a sua reflexão pelos agentes responsáveis na gestão sustentável dos recursos florestais. O presente estudo pretende-se avaliar as formas de consumo de diferentes fontes de energia no Posto

Administrativo de Guijá: vila de Caniçado, de modo a contribuir para o estabelecimento de estratégias locais de uso sustentável de energia.

### **1.1. Problema e justificativa de estudo**

A biomassa representa uma importante fonte de energia para a maioria dos países em vias de desenvolvimento, estima-se que 70-80% da população urbana em Moçambique utiliza o carvão e lenha como fonte primária de energia (Chavana, 2014), sendo que o consumo de carvão vegetal tende a crescer devido ao aumento da densidade populacional, principalmente em torno das grandes cidades (Belward, 2011). Por exemplo, Falcão (2013) relatou que um aumento em 1% no tamanho da população corresponde a um aumento de 14% no consumo de carvão vegetal em Moçambique.

Considerando o incremento da população previsto até 2050 para 68 milhões de pessoas (INE, 2017), (Energypedia, 2022), é razoável prever que a procura de carvão vegetal no país continuará a aumentar e, com ela, a pressão sobre as florestas nativas. Sedano *et al.* (2021) acusam que, entre 2013 a 2019, a procura de carvão vegetal foi responsável por uma degradação anual de cerca de 175 km<sup>2</sup> de florestas de Mopane na província de Gaza, Sul de Moçambique.

Nesse contexto a produção e comercialização do combustível lenhoso esta preocupando as entidades de tutela e outros sectores da sociedade como pesquisadores, pelos grandes volumes de madeira envolvidos no processo e que tem suscitado grandes dúvidas sobre a sustentabilidade da mesma do ponto de vista ambiental, abrindo espaço para a seguinte pergunta de partida: Quais são os padrões de consumo de combustíveis lenhosos e de outras fontes de energia na vila sede do PA de Guijá?

Muitos estudos foram realizados em relação ao consumo do combustível lenhoso, destacando-se de PNUD (1998-2000) e Geldenhuys (1997) na África Austral, Chapos (2000), na Tanzânia e PNUD/BM (1997) em Moçambique, mas estes centralizam-se nas zonas urbanas, em contrapartida são escassas as literaturas que se focam em estudar o consumo no estrato mais pobre da sociedade, que por estarem relativamente próximos das florestas são considerados os detentores e principais gerenciadores de recursos, as vilas e áreas rurais.

Neste contexto, o Posto Administrativo de Guijá não está isento a este desconhecimento, pós é notório, dia a dia a intervenção das suas comunidades nas florestas para a produção e comercialização de carvão e procura da lenha para o seu uso doméstico, grande parte destas actividades está fora dos registos governamentais, gerando efeitos negativos sobre os ecossistemas de Gaza.

O combustível lenhoso tem variada aplicação na vida social e económica das famílias rurais e urbanas, gerando grandes benefícios e desgraça no dia-a-dia quando mal gerenciado. Segundo Martins (2016) e Biaque, (2016), os distritos da província de Gaza, particularmente em Guijá, muitos agricultores largaram suas machambas de modo a dedicar-se na produção de carvão, em produção própria ou para outrem, como forma de gerar rendimentos, ter emprego e poder consumir.

Particularmente nas áreas rurais, existe uma grande participação da biomassa em termos económico, social e ambiental, por essa razão são essenciais estudos constantes sobre a evolução do consumo que resultem em diagnósticos adequados sobre o uso e a conservação da biomassa energética, em especial de lenha, para muitas comunidades onde, geralmente, se observa enorme esforço associado à obtenção de lenha (Vale, *et al.*, 2003)

A presente pesquisa surge por motivo de se verificar um uso insustentável do combustível lenhoso e défice de informações em relação ao seu consumo doméstico pelos agregados familiares do meio rural concretamente na Vila de Caniçado no PA de Guijá. No entanto, fazendo menção dos níveis de consumo de combustível lenhoso tendo em consideração o rendimento do agregado familiar, vai facilitar estudos posteriores e intervenções das entidades responsáveis no fomento da gestão e uso sustentável dos recursos florestais.

## **1.2.Objetivos**

### **1.2.1. Gerais**

- ✓ Avaliar o consumo do combustível lenhoso e de outras fontes de energia na Vila de Caniçado.

#### **1.2.1.1.Específicos**

- ✓ Identificar as diferentes fontes de energia e seus usos na Vila de Caniçado;
- ✓ Determinar combinações de uso de diferentes fontes de energia para cozinha em percentagem;
- ✓ Quantificar o consumo de combustíveis lenhosos por família na Vila de Caniçado.



## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Combustível

Segundo (Biaque, 2016) , “Combustível é denominação aplicada a uma substância que é oxidada em uma relação de combustão. É a substância que sofre queima quando em presença de oxigénio do ar”.

Pode ser conceituado também como “tudo que arde ou serve para arder”. Substância cindível, que numa pilha pode atómica, pode originar uma reação em cadeia; isto é uma reação que se desenvolve por si mesma, porque o agente necessário à reação é produzido pela própria reação (Mirasse, 2004).

De acordo com (Fernandes, 2014), os combustíveis podem ser classificados em **lenhosos** e **não lenhosos**. Os combustíveis não lenhosos são aqueles que não envolvem biomassa lenhosa (combustíveis fósseis, eletricidade, energia eólica, entre outras formas).

### 2.2. Tipos de combustíveis lenhosos

#### 2.2.1. Lenha

De acordo com Ormond (2006) & (Búndua, 2014), pode ser denominado por lenha “material lenhoso fino ou grosso sem aproveitamento para a produção de toros, devido à sua pequena dimensão ou à sua própria forma, utilizado normalmente como combustível”

Para (IBGE, 2004) refere a lenha como sendo uma denominação aplicada a uma madeira picada ou desdobrada em pedaços, com dimensões próprias, para fins de queima como combustível de forma direita ou transformada em carvão, para geração de energia para uso doméstico ou industrial. Ou melhor é a biomassa extraída diretamente das espécies florestais que pode ser ramos, caules, raízes, com o propósito de poder usa-la como combustível, portanto é o consumo bruto dessas partes (Mirasse, 2004).

A lenha é vem sendo usado a séculos como fonte de energia para fins domésticos, desde as primeiras civilizações para fazer fogo e é base de energia para muitos países em desenvolvimento (Falcão, 2013). ME (2013), salienta que, cerca de 90 % da população rural dos países dos trópicos depende fundamentalmente da lenha.

### **2.2.2. Carvão vegetal**

Para (Biaque, 2016) é o resíduo sólido resultante da carbonização ou pirólise da madeira sob condições controladas num espaço fechado denominado forno. Pois o controlo do forno durante a carbonização é feito sobre a entrada de ar, de forma que a madeira não arda completamente transformando-se em cinza.

Segundo Januário (2004) é só um pedaço de material vegetal mal queimado obtido por meio de combustão incompleta (viva ou lenta). Ou combustível de cor castanha a negra formada pela composição parcial do material vegetal, ao abrigo do ar, e no geral sob ação da pressão e do calor.

De acordo com Coelho (2008), carvão vegetal é o produto sólido obtido por meio da carbonização da madeira, cujas características dependem das técnicas utilizadas para sua obtenção e o uso para o qual se destina.

A pressão pela produção ecologicamente correta e autossustentável tem dirigido a busca por tecnologias que atendam estes desígnios e sejam economicamente viáveis. Desta forma, (Coelho, 2008), mencionam dois grupos de **sistemas de produção de carvão vegetal**, nomeadamente:

#### **2.2.2.1. Sistemas com fonte interna de calor ou por combustão parcial**

Para este grupo de sistemas, o calor é fornecido mediante a combustão de parte da carga destinada para a carbonização. Porém, cerca de 10 a 20% do peso da carga de madeira é “sacrificada” mediante combustão total, gerando o calor necessário para o processo. A queima do material nestes sistemas de produção é realizada através da admissão controlada de ar no interior do forno. Este constitui um processo puramente artesanal, encontrado em países subdesenvolvido e em desenvolvimento, como é o caso de Moçambique (Coelho, 2008).

#### **2.2.2.2. Sistemas com fonte externa de calor**

Estes sistemas de produção são altamente sofisticados, o calor é fornecido a partir de uma fonte externa (aquecimento eléctrico, introdução de calor na carga pela queima externa de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos). Todavia, não há a queima de uma parte da

carga para a geração de calor necessário ao processo. Contudo, toda madeira é convertida em carvão vegetal, resultando em um maior rendimento do processo (Coelho, 2008).

### **2.3.Importâncias dos recursos florestais em Moçambique**

“As florestas ocupam cerca de 41% (32 605 613 ha) do território nacional, onde a maior extensão de floresta do país encontra-se na província de Niassa, com uma área de 6 761 517 ha, seguida das províncias de Tete com 3 954 875 ha, Zambézia com 3 814 238 7 ha, Cabo Delgado com 3 753 647 ha e Gaza com 3 123 784 ha” (FNDS, 2020).

De acordo com Isaías (2010), Moçambique é predominado por florestas de savana arbórea, de baixa produtividade e crescimento lento e, as técnicas de repovoamento florestal são pouco conhecidas. Consequentemente a sua utilização deve ser estritamente sustentável, devendo-se considerar pertinente o volume anual permissível baseado no crescimento natural das florestas.

As actividades de exploração, processamento primário e secundário, produção artesanal e comercialização dos produtos florestais têm contribuído bastante para a criação de postos de trabalho e para a geração de rendimentos, principalmente para população pobre, como por exemplo, população das zonas rurais (Egas e Tuzine, 2006).

Para além da importância humana que a floresta desempenha, também desempenha a função ambiental, desde a regulação do ambiente, captação do CO<sub>2</sub>, ciclo hidrológico até conservação do líquido precioso (Sardinha, 2008)

### **2.4.Consumo mundial de combustíveis lenhosos**

Segundo (Vale et al.,2003), a biomassa lenhosa constitui a mais antiga fonte de energia utilizada no mundo para aquecimento e preparação de alimentos, uma vez que a lenha é um recurso renovável e a forma mais simples de aquecimento doméstico.

Egas e Tuzine (2006) mencionam que, os combustíveis lenhosos são a principal fonte de energia, quer para zonas rurais, assim como urbanas, mas com um consumo enorme para grandes cidades. Fernandes (2014) acrescenta que a dependência do material lenhoso pelas famílias rurais dos países da África Austral está acima de 90%. Assim sendo, para que haja sustentabilidade do uso destes recursos, devem haver uma alternativa em outros tipos de energia.

Alguns países do continente Americano, como o Brasil a lenha participa com cerca de 10% da produção de energia primária, porém, cerca de 40% da lenha produzida é transformada em carvão vegetal, com um consumo residencial elevado, a uma percentagem cerca de 29% e sendo usado pela população rural para preparação de alimento (Sardinha, 2008).

### **2.5. Consumo de combustível lenhoso em Moçambique**

ME (2013), afirma que os consumos de combustíveis lenhosos nos países em desenvolvimento continuam com taxas altas, onde a lenha ocupa um rácio de 90%. Portanto, Moçambique não está isento neste fenómeno, por exemplo, nos anos de 1990 entre 70-80% das famílias urbanas dependiam dos combustíveis lenhosos para geração de energia para uso doméstico, e as famílias rurais dependiam inteiramente destes recursos de origem lenhosa. Cerca de 74,3% da população de Moçambique usa lenha como principal fonte de combustível, sobretudo para cozinhar, devido à ausência de energia elétrica, aumentando a pressão sobre as florestas (Catueira, 2013).

É conhecido que a maior parte da população moçambicana encontra-se nas zonas rurais, estando a depender da agricultura e dos recursos naturais. E estima-se que cerca de 17 milhões de m<sup>3</sup> de biomassa é consumida em Moçambique como lenha e carvão vegetal (Falcão, 2013). Todavia, Nhancale (2008) afirma que, apesar de o país possuir cerca de 70% da área coberta de florestas e outras formações lenhosas; estudos realizados demonstram que a maioria da população rural e da população pobre nas zonas urbanas depende da biomassa lenhosa destas florestas para cozinhar e para aquecer-se.

De acordo com ME (2013), afirma que os inventários realizados em Moçambique sobre potencialidades da biomassa, declaram a existência de cerca de 65,3 milhões de hectares com biomassa lenhosa, sendo as formações lenhosas com 1,7 bilhões de metros cúbicos e 1,1 de toneladas de madeiras de diversas espécies. Siteo *et al.*, (2012) afirmam que, apesar da dependência direta dos recursos florestais pela população moçambicana, ainda o país tem uma percentagem de cobertura florestal notável.

Apesar desse otimismo, Fernandes (2014) revela que a dependência dos recursos florestais associando ao seu lento crescimento, pode ser um veículo para escassez destes recursos. Ainda o mesmo autor, refere que, o uso intensivo de recursos florestais para

geração de energia, constitui um problema preocupante, representando deste modo, a segunda maior causa de desflorestamento. E estima-se em Moçambique, que 80% da energia consumida provêm das florestas. Neste contexto, 98% da biomassa lenhosa das florestas anualmente, são destinadas à produção de lenha e carvão.

### **2.6.Factores que afectam a oferta de combustíveis lenhosos**

De acordo com ME (2013), a oferta dos combustíveis lenhosos em Moçambique é influenciada pelos seguintes fatores:

- ✓ Estágio atual do recurso, isto é, a cobertura florestal atual correspondente a 51% confere ao país, uma riqueza de vegetação;
- ✓ A gestão dos recursos florestais, sendo caracterizada por implementação de várias estratégias, desde atribuição de licenças de exploração, onde após as actividades de exploração, é obrigatório que os licenciados façam o reflorestamento com espécies nativas na área explorada, atração de investimentos para reflorestamento e divulgação de leis e regulamentos nas comunidades locais em relação ao uso dos recursos florestais e;
- ✓ Acessibilidade do recurso, pois, o acesso dos recursos florestais não constitui factor limitante, particularmente nas zonas rurais onde a população depende destes para satisfação das necessidades energéticas domésticas.

### **2.7.Factores que afectam a procura de combustíveis lenhosos**

De acordo com ME (2013), o consumo dos combustíveis lenhosos é influenciado pelos seguintes factores: nível económico; inovações tecnológicas; opções de energia doméstica, fontes alternativas de energia e políticas institucionais.

Mas para Mirasse (2004), nas zonas rurais, existem escolhas em relação as espécies para a venda e consumo doméstico, porém hábitos ou culturas locais constituem factores para escolhas das espécies lenhosas e estas devem obedecer no mínimo as seguintes características: um fogo forte, pouca fumaça, resistência a humidade, maior tempo de residência e não ser atizado constantemente.

Para além dos factores acima citados, DNENR (2005) cita a cultura, baixo rendimento das famílias e fraco acesso a outras fontes de energia como principais factores da dependência de biomassa lenhosa por parte de 80% da população moçambicana.

Enquanto, Mirasse (2004) destacam como principais factores da procura da biomassa lenhosa o nível de vida, densidade populacional e sua distribuição pelos sectores rurais e urbanos, local de residência, disponibilidade local dos recursos florestais, disponibilidade de substituição à preços competitivos.

## **2.8. Fontes alternativas de energia**

Segundo (Búndua, 2014) as fontes de energia podem ser divididas em dois grupos principais: permanentes (renováveis) e temporários (não-renováveis). As fontes permanentes são aquelas que têm origem solar. No entanto, a noção de renovabilidade depende da escala temporal que é utilizada e os padrões de utilização dos recursos. Assim, são considerados os combustíveis fósseis não-renováveis já que a taxa de utilização é muito superior à taxa de formação do recurso propriamente dito.

As essenciais fontes de energia em Moçambique são electricidade, petróleo, gás, carvão mineral, carvão vegetal e lenha. Embora se registre a expansão da rede eléctrica e aumento da disponibilidade do gás e do petróleo, particularmente nas zonas urbanas, o carvão vegetal e a lenha continuam sendo as principais fontes de energia mais usadas por grande parte da população das zonas urbanas do país (Inácio, 2013).

As famílias pobres das zonas urbanas e periurbanas assim como a população rural, em geral, não têm este acesso ou são incapazes de obter os meios para utilizar electricidade ou gás, por esta razão, grande parte da população das zonas urbanas mantém o uso de carvão para a cozinha e a electricidade para a iluminação (Inácio, 2013).

### **2.8.1. Energia proveniente dos combustíveis fósseis**

Há muitos anos atrás, os resíduos das florestas virgens (primitivas) criaram vastos depósitos de carvão. Da mesma forma organismos minúsculos depositados no fundo dos oceanos e, sob condições de grande pressão, produziram as bacias de petróleo que hoje existem. Desde aquela época, esses tesouros ficaram ocultos até que seu uso foi descoberto pelo homem, então eles foram rapidamente colocados em serviço. O consumo desses combustíveis fósseis está aumentando a cada ano, e é necessário sempre questionar até quando essas substâncias únicas e insubstituíveis poderão durar (Crawley, 1975).

Uma estimativa exata das reservas de recursos de energia fóssil existentes é muito difícil visto que apenas o tamanho dos jazigos já explorados é que é conhecida. Reservas adicionais a serem descobertas no futuro, apenas podem ser estimadas. No entanto, mesmo que ainda se descubram grandes reservas de combustíveis fósseis, isto não muda o facto de que suas reservas sejam limitadas, pois o tempo de sua disponibilidade pode ser prorrogado apenas por alguns anos, décadas, isto na melhor das hipóteses (Búndua, 2014). Segundo Crawley (1975), existem basicamente três fontes de combustíveis fósseis, nomeadamente: carvão mineral, petróleo e gás natural.

#### **2.8.1.1. Carvão Mineral**

O carvão foi a principal fonte de energia até 1960, o uso de óleo para transporte ultrapassou o carvão mineral como a maior fonte de energia primária em 1960. No entanto, o carvão mineral ainda desempenha um papel fundamental numa mistura de energia primária do mundo, fornecendo 24,4% das necessidades mundiais de energia primária e 40,1% da eletricidade do mundo (Quaschnig, 2006). Embora o principal uso do carvão mineral seja na geração de eletricidade, recentemente, a síntese de combustíveis líquidos a partir do carvão está a tornar-se atraente, apesar de liquefação do carvão mineral ser um processo muito antigo e bem conhecido que foi desenvolvido logo após a Primeira Guerra Mundial, o que pode aliviar a pressão do petróleo como a única fonte de combustível do automóvel (Quaschnig, 2006). No entanto, segundo a mesma fonte, a maior preocupação na utilização de carvão mineral é a emissão de diversos poluentes, incluindo gases que causam chuva ácida e emissões de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> - um dos principais contribuintes para o aquecimento global. O carvão mineral provoca problemas ambientais adversos, tanto quando ele é extraído e assim como quando é usado como combustível na indústria ou na geração de energia elétrica.

#### **2.8.1.2. Petróleo**

Petróleo é um termo geral que se designa a mistura de vários hidrocarbonetos. O petróleo existe naturalmente em forma gasosa (gás natural), líquida (petróleo bruto) e no estado sólido (asfalto). Mesmo em terra, muito do processo de produção de petróleo é poluente, não só do derrame, mas também de guindastes inestéticos que marcham ao longo da paisagem (Crawley, 1975). No entanto, esses problemas são bem menos graves do que aqueles no mar, de forma que uma maior exploração sobre a terra deve ser incentivada e

maior controlo com pesadas multas devem ser cobradas por erros em operações no mar (Crawley, 1975). E, de acordo com o mesmo autor, o petróleo pode também ser poluente em seu uso normal, assim como na produção elétrica e, principalmente, no sistema de transporte. Quando o petróleo com alto teor de enxofre é usado em usinas elétricas, as emissões de óxido de enxofre excedem os limites admissíveis.

### **2.8.1.3. Gás natural**

Gás natural, é considerado como uma das fontes de energia primárias do mundo e pode ser usado na maioria dos sectores de energia: residencial, comercial e industrial (Quaschnig, 2006). Este é composto principalmente de gás metano  $CH_4$ , misturado com hidrocarbonetos pesados e geralmente é encontrado junto com o petróleo na proporção de cerca de 6500 pés cúbicos de gás por barril. A primeira aplicação comercial do gás natural é mais recente que a do petróleo, mas o seu uso tem crescido muito rapidamente. O gás natural é de fácil manuseio, envolve capital baixo, tem poucos problemas de eliminação de resíduos e não provoca essencialmente a poluição (Crawley, 1975).

O gás natural é considerado uma das fontes de energia mais limpas, pois ele pode ser queimado de forma mais eficiente em comparação com o carvão mineral e o petróleo (Quaschnig, 2006).

## **2.9. Energia proveniente dos Combustíveis Nucleares**

Visto que o uso dos combustíveis fósseis deve ser reduzido de forma significativa dentro das próximas décadas, quer pelos danos ecológicos que a sua combustão provoca, quer pela escassez que gradualmente se observa devido a uma exploração não muito controlada, as fontes de energia zero de carbono são necessárias (Quaschnig, 2006). Uma opção é a energia nuclear. Quando se fala de energia nuclear, o que realmente significa é a conversão da energia contida no núcleo, através de reações nucleares, primeiro em calor e, em seguida, em eletricidade (energia que é entregue ao consumidor) (Crawley, 1975). Segundo a mesma fonte, em todas as presentes usinas nucleares, a energia é libertada através da quebra dos grandes núcleos, isto é, fissão nuclear. Espera-se que, no futuro, o poder venha da fusão de núcleos, porém esta fase esteja ainda distante.



## **2.10. Energia proveniente de fontes renováveis**

A energia renovável é uma fonte inesgotável de energia obtida da Natureza que nos rodeia, como o Sol ou o Vento, que são recursos renováveis (naturalmente reabastecidos). Mesmo que o uso de combustíveis fósseis seja reduzido de forma significativa, e se aceite que a energia renovável não é uma alternativa a longo prazo, a questão continua a ser de que forma o fornecimento futuro de energia pode ser garantido. O primeiro passo, de acordo com Quaschnig (2006), seria de aumentar significativamente a eficiência do uso de energia, ou seja, a energia útil deve ser produzida a partir de uma quantidade muito menor de energia primária, reduzindo assim as emissões de dióxido de carbono.

Quaschnig (2006) subdivide a energia proveniente de fontes renováveis em Energia Solar, Energia Geotérmica e Energia Planetária.

## **2.11. Energia solar**

O sol é um dos maiores recursos energéticos que a natureza oferece a humanidade. Segundo Quaschnig (2006), em cada ano,  $3,9 \cdot 10^{24} \text{ J} = 1,08 \cdot 10^{18} \text{ kWh}$  de energia solar atinge a superfície da terra. Este valor representa cerca de dez mil vezes mais do que a demanda anual de energia primária global e muito mais do que todas as reservas de energia disponível na terra. A energia solar sob a forma de radiação do sol, é a melhor fonte de energia em quase todo o mundo. Essa energia, não é verdadeiramente uma fonte eterna, todas as evidências astronômicas indicam que o sol irá eventualmente sofrer um fim catastrófico. No entanto, é quase certo que para a maioria da população o sol representa uma fonte eterna, o que pode ser considerado como verdadeiro, sem nenhum erro grave. A energia solar pode ser considerada, portanto, como um fornecimento verdadeiramente inesgotável (Crawley, 1975).

Segundo Cuamba *et al* (2006) & (Búndua, 2014), das várias fontes de energias renováveis existentes em Moçambique, a energia solar é uma delas e que devido a sua durabilidade infinita é muito adequada para o país, e não só, a avaliação do potencial do sistema de energia solar numa aplicação adequada em pequena-escala é uma boa estratégia para a promoção do desenvolvimento sustentável do país. Devido a localização de África, no cinturão do sol, um dos recursos energéticos no qual pode contribuir para o melhoramento do desenvolvimento sustentável da região da Comunidade de Desenvolvimento da África

Austral (SADC) é a energia solar. Dado que Moçambique encontra-se situado entre 10° e 26° de latitude sul, possui também um grande potencial para a instalação do sistema de energia solar (Cuamba *et al.*,2006).

O motivo da escolha e a vantagem da energia solar é que, de acordo com (Búndua, 2014), ela pode ser instalada nas vilas, sem precisar de conceções com a grelha central de electricidade, e não apenas, este tipo de recurso não causa nenhum impacto negativo para o ambiente, comparado com a tecnologia de combustíveis fósseis convencionais.

Os principais tipos de Energia Solar segundo Quaschnig (2006) são: Energia Hidroelétrica, Energia Hidráulica, Energia Eólica e Biomassa.

### **2.11.1. A biomassa como fonte de energia renovável**

Segundo Quashning (2006), a vida na Terra só é possível por causa da energia solar, uma quantidade substancial dessa energia é utilizada pelas plantas. A biomassa é uma fonte renovável de energia, neutra de dióxido de carbono, e também constitui um recurso que pode ser gerido de forma sustentável (ME, 2013). Existem basicamente três abordagens para o uso de combustíveis de biomassa, a saber: **combustão directa** (por exemplo incineradores municipais, o estrume de gado seco, etc); processamento bioquímico para produzir um combustível de grau mais elevado, geralmente com materiais fertilizantes como um subproduto (exemplo, digestão anaeróbica); e processamento termoquímico para produzir um combustível de qualidade superior (por exemplo, pirólise) (Crawley, 1975).

Segundo Búndua, (2014), elas podem ocorrer tanto como uma parte do material de outros resíduos, como estrume de curral assim como de resíduos orgânicos no lixo municipal. Alternativamente, eles podem surgir tanto com os excedentes de produtos agrícolas, assim como com os resíduos deixados após a colheita de outras culturas, ou como culturas especiais crescidas pelo seu valor energético.

A grande vantagem da biomassa em comparação com a energia solar ou eólica é que a bioenergia armazenada pode ser usada em função da demanda. Por conseguinte, a biomassa será um importante recurso para suavizar flutuações na energia solar e eólica em um futuro fornecimento climaticamente sustentável de energia (Quashning, 2006).

### **Vantagens da energia de biomassa**

- ✓ Baixo custo de aquisição;
- ✓ Não emite dióxido de enxofre;
- ✓ As cinzas são menos agressivas ao meio ambiente que as provenientes de combustíveis fósseis;
- ✓ Menor corrosão dos equipamentos (caldeiras, fornos);
- ✓ Menor risco ambiental;
- ✓ Recurso renovável;

### **Desvantagens da energia de biomassa**

- ✓ Menor poder calorífico;
- ✓ Maior possibilidade de geração de material particulado para a atmosfera. Isto significa maior custo de investimento para a caldeira e os equipamentos para remoção de material particulado;
- ✓ Dificuldades no estoque e armazenamento.

## **2.12. Briquetes**

Presentemente, várias tecnologias de aproveitamento de biomassa estão em fase de desenvolvimento, aplicação e implementação, como é o caso da briquetagem. A briquetagem constitui também uma alternativa para redução da pressão sobre as florestas na procura de combustível lenhoso, segundo Filippetto (2008), "entende-se por briquete como sendo massa de matéria-prima compacta com elevada densidade e poder calorífico".

Segundo Bolzan (2015), entende-se como aglomeração de partículas finas por meio de pressão, com auxílio ou não de um aglutinante, permitindo a obtenção de um produto não só compactado, porém com forma, tamanho e parâmetros mecânicos adequados. Processo de aproveitamento da biomassa de resíduos ou produtos lignocelulósicos, visando densificá-la.

Briquetes é uma fonte de energia limpa, que faz face as alternativas para solução de um problema antigo, a preocupação sobre as mudanças climáticas e o aumento das emissões dos gases que geram o efeito estufa, segundo Bolzan (2015), actualmente, em maior ou menor intensidade, a maioria dos países, sejam eles desenvolvidos ou não, está

promovendo ações para que as energias alternativas renováveis tenham participação significativa em suas matrizes energéticas.

### **2.13. Fogões e fornos eficientes a biomassa**

O desenvolvimento e a disseminação de fogões eficientes a biomassa começaram nos anos 80. Executados por agências governamentais e não-governamentais, estes programas visaram a acelerar a transição energética para os combustíveis e tecnologias mais limpas a preços mais acessíveis (Búndua, 2014). A utilização de fogões eficientes é considerada como a medida ideal para conservar energia e diminuir desmatamento e emissão de gases poluentes.

Comparativamente a industrialização, o uso do carvão vegetal causa menos impactos ao meio ambiente do que o do carvão mineral, que em geral tem um conteúdo maior de enxofre e libera mais gases causadores do efeito estufa (Chalufu, 2015). Apesar das possíveis vantagens que podem ser obtidas com o uso de carvão vegetal esta, está associada a diversos impactos, como condições de trabalho precárias e problemas ambientais, entre os quais o mais grave é a destruição das florestas nativas.









Segundo Chalufu (2015), os impactos ambientais causados pelo desmatamento das florestas podem ser caracterizados como: Destruição da biodiversidade, resultando na destruição e extinção de diversas espécies; Elevação das temperaturas locais e regionais, pois na ausência das florestas que absorvem parte da energia solar, toda energia é devolvida à atmosfera na forma de calor; aumento do processo de erosão e empobrecimento do solo devido à remoção de sua camada superficial; Agravamento dos processos de desertificação devido à diminuição de chuvas; assoreamento de rios e lagos, devido à sedimentação, podendo ocasionar enchentes e dificuldades de navegação; Diminuição dos índices pluviométricos (estima-se que metade das chuvas caídas sobre as florestas tropicais são resultantes da troca de água da floresta com a atmosfera); Proliferação de pragas e doenças devido ao desequilíbrio nas cadeias alimentares; e fim do extrativismo vegetal, por vezes de alto valor económico.

No país, são encontrados dois tipos de fogões melhorados, a destacar o fixo e o móvel (Imagem 1). Os fogões fixos são de capacidade variadas, de menor a maior, e podem

suportar grandes volumes, estes, são geralmente construídos em instituições públicas e em casas de famílias para uso doméstico (MozCarbon, 2017).

Os fogões móveis, existem de diferentes tipos e podem ser a lenha e/ou a carvão, têm uma capacidade menor e são produzidos para o uso doméstico. Alguns tipos de fogões melhorados contam com 43% de eficiência energética face aos demais fogões (MozCarbon, 2017). Por outro lado, Chalufô (2015), constatou que para cada 10 quilos de carvão consumidos por um fogão tradicional, o fogão melhorado consome apenas 6, oferecendo aos seus utilizadores uma economia na ordem de 40% ou 4 quilos em carvão.

Figura 1: Tipo de fogões melhorados

Nome do fogão	Foto	Descrição	Economia de combustível	Produção /localização
<b>Fogão poupa lenha fixo</b>				
<b>Poupa lenha</b>		Fogão melhorado poupa lenha, para uso institucional	O fogão poupa cerca de 40% de lenha	Produção artesanal – o fogão é produzido em todas as províncias do País (Moçambique).
<b>Fogão poupa lenha móvel</b>				
<b>Poupa Lenha</b>		Fogão melhorado poupa lenha, para uso doméstico.	O fogão poupa cerca de 40% de lenha	Produção artesanal – o fogão é produzido em todas as províncias do País (Moçambique).
<b>Envirofit Econofire</b>		Fogão melhorado poupa lenha, para uso doméstico.	O fogão poupa cerca de 60% de lenha	Produção industrial. O fogão é produzido em Quénia e China.
<b>Rocket works Zama- Zama</b>		Fogão melhorado poupa lenha, para uso doméstico.	O fogão poupa cerca de 60% de lenha	Produção industrial. O fogão é produzido na África de Sul.
<b>Fogão poupa carvão</b>				
<b>Zavala</b>		Fogão melhorado a carvão para uso doméstico.	O fogão poupa cerca de 50% de carvão	Produção semi-industrial nacional
<b>Mbaula</b>		Fogão melhorado a carvão para uso doméstico.	O fogão poupa cerca de 40 % de carvão.	Produção artesanal de fabrico nacional
<b>ENVIROFIT CH 2200</b>		Fogão melhorado a carvão para uso doméstico.	O fogão poupa cerca de 80 % de carvão	Produção industrial. Produzido no Quénia e China.
<b>ROCKET WORKS CHAZAN</b>		Fogão melhorado a carvão para uso doméstico.	O fogão poupa cerca de 65 % de carvão.	Produção Industrial. Fabricado na África de Sul.

## 2.14. Variação do Preço de Combustíveis Lenhosos

O fornecimento do carvão é assegurado pelos distritos mais distantes da zona urbana. O preço do carvão no mercado é baixo porque é vendido informalmente e o custo final não contabiliza os custos de exploração, produção, transporte, entre outros. Por outro lado, o uso de carvão não requer elevados investimentos comparativamente ao gás e eletricidade o que faz com que as populações continuem a preferir o carvão em vez do gás ou eletricidade (Inácio, 2013).

**Tabela 1:** Variação média do custo mensal da lenha e carvão por família segundo alguns autores.

Item		Combustível	
Referência	Local	Lenha/ Molho	Carvão/Saco
(Inácio, 2013)	Maputo	431 Mt	775 Mt
	Beira	199 Mt	417 Mt
	Nampula	199 Mt	271 Mt
(GreenLight, 2018)	Gaza	*	700 – 750 Mt
	Maputo	*	850– 950 Mt
(Fernandes, 2016)	Pemba	*	130 Mt

Legenda: \*=Sem dados

Editado pelo autor.

Dos dados concluídos pela (Energypedia, 2022), num inquérito feito no ano 2019 mostrava que a lenha e o carvão vegetal permanecem os combustíveis preferidos para cozinhar em todo o país, e as preferências são influenciadas pela localização, rendimento familiar, o agregado familiar, local de aquisição, preço, durabilidade, características do fogo, e nível de educação.

**Tabela 2:** Estimativa de preço de Lenha e Carvão nas capitais Províncias segundo (Energypedia, 2022)

Localização/ Ano	Preço de Lenha / Molho 10 Kg			Preço de Carvão vegetal – 50-75 Kgs		
	2010	2017	2022	2010	2017	2022
Lichinga	5-10 Mts	15 Mts	30 Mts	50-150 Mts	200 Mts	600 Mts
Chimoio	5-10 Mts	15 Mts	30 Mts	50-150 Mts	200 Mts	500 Mts
Xai-Xai	10 Mts	15 Mts	30 Mts	50-150 Mts	200 Mts	700 Mts
Tete	5-10 Mts	15 Mts	30 Mts	50-150 Mts	200 Mts	600 Mts
Inhambane	10 Mts	15 Mts	40 Mts	50-150 Mts	350 Mts	700 Mts

Avaliação do consumo de combustível lenhoso no distrito de Guijá: Vila de Caniçado

---

Pemba	5-10 Mts	15 Mts	30Mts	50-150 Mts	300 Mts	600 Mts
Nampula	5-10 Mts	15 Mts	30 Mts	50-150 Mts	300 Mts	600 Mts
Beira	5-10 Mts	15 Mts	30 Mts	50-150 Mts	300 Mts	500 Mts
Quelimane	5-10 Mts	15 Mts	30 Mts	50-150 Mts	300 Mts	600 Mts
Maputo	20 Mts	30 Mts	60 Mts	500 Mts	800 Mts	1000-1500 Mts

Editado pelo autor.

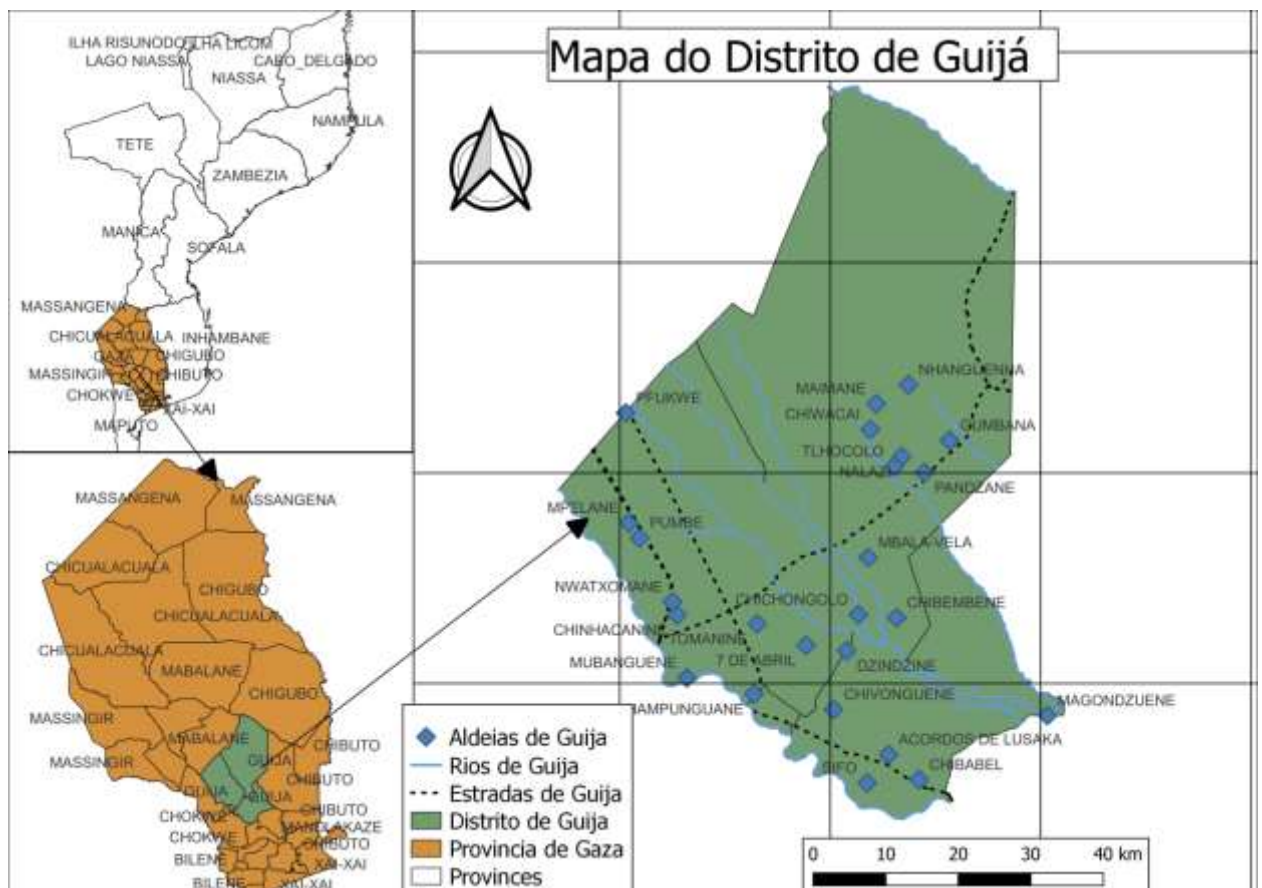


### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Localização da área de estudo

O distrito de Guijá localiza-se a Sudeste da província de Gaza, no curso médio do rio Limpopo, entre os paralelos 23°50' e 24° 50' de latitude Sul e entre 32° 25' 33°40' de longitude Este. Está limitado a Norte pelo distrito de Chigubo, a Noroeste pelo distrito de Mabalane, a Sul pelo distrito de Chókwè e a Este pelo distrito de Chibuto (MAE, 2005).

Figura2: Mapa do Distrito de Guijá



Fonte: Autora

#### 3.2. Clima e hidrografia

O clima do distrito é dominado por zonas do tipo semi-árido seco, com temperaturas médias anuais entre 24-26°C, caracterizado por precipitação baixa e irregular, tornando a agricultura em sequeiro numa actividade de risco.

A precipitação anual situa-se entre 400 e 600mm, mostrando um aumento relativo de pluviosidade de Noroeste (PA de Nalazi) para Sudeste (PA de Chivongoene). O período de crescimento anual aumenta de 60 para 90 dias de Ocidente a Oriente.

O distrito situa-se na margem esquerda do Rio Limpopo, sendo ainda percorrido pelos riachos Nandjote, Plane, Chichacuane e Balabala, que se juntam em Chibuto para formar o rio Changane. Estes riachos de regime periódico, requerem investimento em infraestruturas para retenção de água. Para além destes rios destacam-se as lagoas de Bambeni e Linguaze (MAE, 2005).

### **3.3.Relevo e Solo**

O distrito de Guijá, situa-se numa planície com altitude inferior a 100 metros. Em termos geológicos, é composto por depósitos indiferenciados, com exceção da zona do vale do rio Limpopo, que ocorre em toda a sua fronteira meridional, onde ocorrem aluviões.

A norte da Vila de Caniçado (Mubangoene) ocorrência de solos arenosos e na parte Sudeste (Chivongoene), as argilas vermelhas e plásticas.

No que se refere a morfologia, verifica-se a ocorrência de planícies de acumulação, formadas por materiais argilosos e de aluvião poluição, sobretudo na sua metade Norte (Nalazi) e de planícies baixas de natureza sedimentar fluvio-marinha, na sua metade Sul (Mubangoene e Chivongoene).

Ao longo do rio Limpopo, ocorrem os vales abaixados com depósitos aluviais, bons para a agricultura. No Norte ocorrem pequenas manchas de pântanos, ocupando leitos móveis com depósitos proluvionares e no Sudeste (Chivongoene) observam-se fundos e vertentes dos vales dos rios Plane e Balabala com terraços (MAE, 2005).

### **3.4.Vegetação**

A vegetação natural do distrito de Guijá, é maioritariamente constituída por pradaria arborizada e matagal baixo, com algumas manchas dispersas de matagal médio e floresta baixa mediamente densa. Este tipo de vegetação forma a savana de acácias, constituídas principalmente por várias espécies de acácias. As outras espécies comuns que ocorrem incluem. *Afzelia quanzensis*(Chanfuta), *Sclerocaya birrea*(canhоеiro), *Albizia versicolor*(Mvanase) *Terminalia sirecea*(Conola) entre outras (MAE, 2005).

### 3.5. Matérias de coleta e processamento de dados

Máquina fotográfica	Registo de imagens
Bloco de notas	Anotação de informações
Fichas de inquérito	Recolha de informação sobre os padrões de consumo de diferentes fontes de energia
Computador	Usado para o processamento de dados;
Microsoft Excel 2019	Usado para o processamento e análises dos dados estatísticos.

### 3.6. Amostragem

A superfície do distrito de Guijá é 4207 Km<sup>2</sup> e sua população está estimada em 71 mil habitantes à data de 01/01/2005. Com uma densidade populacional aproximada de 17 hab/Km<sup>2</sup>, prevê-se que o distrito em 2010 venha atingir 83 mil habitantes (MAE, 2005). Atualmente estima-se que a população ronda nos 93928 habitantes, dentre eles 41935 homens e 51993 mulheres (INE, 2017).

**Tabela 3:** População por posto administrativo, 01/01/2005.

	TOTAL	Grupos etários				
		0 - 4	5 - 14	15 - 44	45 - 64	65 e mais
<b>Distrito de Guija</b>	<b>71.127</b>	<b>11.451</b>	<b>18.509</b>	<b>28.276</b>	<b>9.317</b>	<b>3.574</b>
Homens	30.722	5.654	9.250	10.938	3.555	1.325
Mulheres	40.405	5.798	9.259	17.338	5.762	2.249
<b>P.A. da Vila de Caniçado</b>	<b>6.090</b>	<b>965</b>	<b>1.595</b>	<b>2.436</b>	<b>753</b>	<b>341</b>
Homens	2.655	474	793	978	278	132
Mulheres	3.435	491	802	1.458	475	209
<b>P.A. de Chivonguene</b>	<b>27.736</b>	<b>4.122</b>	<b>7.329</b>	<b>11.006</b>	<b>3.784</b>	<b>1.494</b>
Homens	11.781	2.006	3.661	4.161	1.410	543
Mulheres	15.955	2.116	3.668	6.846	2.374	951
<b>P.A. de Mubanguene</b>	<b>28.665</b>	<b>4.816</b>	<b>7.411</b>	<b>11.536</b>	<b>3.585</b>	<b>1.316</b>
Homens	12.507	2.393	3.693	4.519	1.418	484
Mulheres	16.158	2.423	3.718	7.017	2.167	833
<b>P.A. de Nalazi</b>	<b>8.636</b>	<b>1.549</b>	<b>2.173</b>	<b>3.297</b>	<b>1.195</b>	<b>423</b>
Homens	3.779	781	1.103	1.280	449	167
Mulheres	4.857	768	1.070	2.016	746	256

**Fonte:** (MAE, 2005).

Os dados preliminares do censo realizado em 2017, não fazem menção ao número de habitantes por P.A em cada distrito do país. Contudo isso não constitui limitação para

realização de projeções baseando-se nos dados do censo de 2005, por meio da relação matemática conhecida como fórmula de três simples conforme a equação:

$$\gamma_a = \frac{(P-P_0)}{(t-t_0)}$$

$P = P_0 + \gamma_a(t - t_0)$  Equação [1] onde:

P – Tamanho da população administrativa em 2017;

P<sub>0</sub> – Tamanho da população administrativa em 2005;

t – Tamanho da população distrital em 2017;

t<sub>0</sub> – Tamanho da população distrital em 2005.

**Tabela 4:** População por posto administrativo 2017

	<b>População 2005</b>	<b>População 2017</b>	<b>Aumento</b>
<b>Distrito de Guijá</b>	71127	93 928	22 801
<b>P. A da Vila de Caniçado</b>	6090	<b>8 042</b>	1 952
<b>P. A da Vila de Chivongoene</b>	27736	36 627	8 891
<b>P. A da Vila de Nalazi</b>	8636	11 404	2 768
<b>P. A da Vila de Mubangoene</b>	28665	37 854	9 189

**Fonte:** Autora

### 3.6.1. Tamanho de amostra

A amostragem que foi usada para o estudo é do tipo aleatório simples onde toda a população tem a mesma probabilidade de ser selecionada. A unidade de amostragem é o agregado familiar. Para determinação do número de agregados familiares a serem entrevistados, foi usada fórmula sugerida por Gil (2008) & (Biaque, 2016):

$$n = \frac{Z^2 \times N \times \sigma_p^2}{(N - 1) \times e^2 + Z^2 \times \sigma_p^2}$$

Equação [2] onde:

n = Número mínimo de amostras;

z<sup>2</sup> = 1.96 variável padrão em 95% de nível de confiança;

N = Tamanho da população = 8042 hab.

$e^2$  = Erro aceitável (precisão) = 5%

O número de amostra em função das variáveis apresentadas na equação 2 foi de 309 agregados familiares para um intervalo de confiança de 95%. A vila de caniçado encontra-se dividido em 4 bairros nomeadamente: Bairro 1, Bairro 2, Bairro 3 e o Bairro 7 de abril (4). O tamanho da amostra foi reduzido para 300 agregados para melhor realizar a divisão, com isso em cada bairro foram inquiridas 75 famílias.

### **3.7. Identificação de fontes de energia, usos e combinações de uso de combustível na vila de caniçado.**

Para alcance do primeiro e segundo objetivo específico, foi levado a cabo um inquérito de perguntas fechadas e abertas em anexo nº 1. Em cada um dos agregados familiares foi inquirido um membro, sendo que a condição para a seleção do membro era ser chefe da família ou alternativamente uma outra pessoa idónea, com uma idade igual ou superior a 18 anos e com informação básica de aspetos ligados ao uso de fontes de energia em sua casa.

As variáveis colhidas são:

- i. nº do agregado familiar
- ii. Renda do agregado familiar
- iii. Tipo de casa, fonte de energia,
- iv. Formas de uso do combustível lenhoso
- v. Quantidade de combustível lenhoso consumido por agregado familiar.

### **3.8. Processamento e análise dos dados**

As respostas para as perguntas abertas foram codificadas para facilitar o processamento de dados. No entanto, as respostas codificadas foram introduzidas no pacote estatísticos Microsoft Excel e IBM SPSS STATISTICS 21 para a análise estatística. O inquérito forneceu também dados quantitativos que foram analisados com base na estatística descritiva onde foram feitos os cálculos das frequências absolutas e percentuais das respostas das variáveis questionadas. Toda informação obtida nesta fase foi traduzida em forma de tabelas e gráficos.

### **3.9. Quantificação do consumo semanal de combustível lenhoso por família na comunidade da Vila de Caniçado.**

A quantidade de carvão vegetal consumida por domicílio ou agregado familiar foi determinada mediante uso de uma balança, pesando-se o carvão antes de consumo e o que resta após o consumo, isto é, pesou-se o carvão encontrado no agregado familiar, sendo considerado como quantidade de carvão antes de consumo e, após três (3) dias, voltou-se novamente a pesar, sendo quantidade de carvão após o consumo, de seguida subtraiu-se a quantidade pesada inicialmente com a final para se encontrar a quantidade de carvão consumida.

Por fim, esta quantidade foi convertida em estere, partindo a princípio de que 50 Kg de carvão vegetal corresponde a 1 estere (st) (DNFFB, 2005).

A quantidade do carvão consumida foi dada pela equação 3 abaixo adotada por (Biaque, 2016):  $Q_c = Q_{ci} - Q_{cf}$

Onde:

$Q_c$ : Quantidade do carvão consumida;

$Q_{ci}$ : Quantidade de carvão vegetal pesada antes de consumo (Quantidade inicial);

$Q_{cf}$ : Quantidade de carvão vegetal pesada após consumo (Quantidade final).

A quantidade de lenha coletada e/ou comprada por dia pelas famílias foi multiplicada pelo número de dias que as famílias buscam ou compram lenha por mês para obtenção das respectivas quantidades mensais. A quantidade total de lenha usada em cada agregado familiar por mês foi determinada mediante o somatório das quantidades de lenha coletada e/ou comprada por mês, segundo as equações adaptadas por (Búndua, 2014).

$$Q_a = N_a * Q_{av}$$

$$Q_c = N_c * Q_{cv}$$

$$Q_t = Q_a + Q_c$$

Equação [4,5,6]

Onde:

$Q_a$  - Quantidade de lenha que a família apanha em cada mês em Kg;

$N_a$  - Número de vezes que a família apanha lenha em cada mês;

$Q_{av}$  - Quantidade de lenha que a família apanha em cada vez em Kg;

$Q_c$  - Quantidade de lenha que a família compra em cada mês em Kg.

$N_c$  - Número de dias que a família compra a lenha em cada mês;

$Q_{cv}$  - Quantidade de lenha que a família compra em cada vez em Kg;

$Q_t$  - Quantidade de lenha que a família usa num mês em Kg.

### **3.10. Determinação do custo da lenha, carvão e outras fontes de energia por agregado familiar**

As quantidades da lenha ou carvão (número de montes ou molho) comprada pelas famílias de cada vez serão multiplicadas pelo número de dias que as famílias compram por mês e pelo preço de cada monte ou molho para a obtenção do valor gasto pelas famílias em cada mês, segundo a metodologia adaptada por (Januário, 2004), (Búndua, 2014) e (Biaque, 2016), apresentada por meio da equação 7 abaixo indicada:

$$G = N_c * Q_{cv} * P$$

Equação [7]

Onde:

G - Valor gasto pelas famílias em cada semana (Mts/mês);

$N_c$  - Número de vezes que a família compra a lenha em cada mês;

$Q_{cv}$  - Quantidade de lenha que a família compra em cada vez (em montes ou molho);

P - Preço de cada monte de lenha (Mts/monte ou molho).

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1.Frequência do uso de diferentes fontes de energia

A tabela 5 ilustra os dados e relaciona as diferentes fontes de energia, consumidas na vila de Caniçado no distrito de Guijá, onde aponta-se que a lenha é a fonte de energia mais consumida.

**Tabela 5:** Diferentes fontes de combustíveis identificados e as respectivas combinações na vila de Caniçado.

Combustível	Frequência Absoluta					Frequência Relativa
	B1	B2	B3	Bairro 7 de Abril	Total Geral	
Carvão	20	11	4	42	70	<b>23%</b>
Carvão e Eletrecidade	6	5	1	5	17	6%
Carvão e Gás natural	-	20	-	-	20	7%
Eletrecidade	-	2	-	5	7	2%
Gás natural	-	7	-	-	7	2%
Lenha	40	16	69	22	154	<b>51%</b>
Lenha e Carvão	9	14	1	1	25	8%
<b>Total Geral</b>	75	75	75	75	300	100%

**Legenda:** B1-bairro 1; B2-bairro 2 e B3-bairro 3 (todos referentes a vila de Caniçado)

De acordo com a tabela 5, verificou-se neste estudo que a lenha é a fonte de energia mais usada na vila de Caniçado com uma média de aceitação em 51%, um total de 154 agregados familiar, seguido pelo carvão com 23% e um total de 70 agregados familiar, estes combustíveis são usados somente em atividades diárias de cocção de alimentos. O gás e a eletricidade quando usados isoladamente como combustível de cozinha mostraram-se iguais em termos de frequência relativa com 2%.

Dentre as fontes de energia para o uso doméstico, Búndua (2014) em seu estudo na vila sede de Sabié, também evidenciou a lenha como a fonte de energia mais usada por 95% das famílias. Biaque (2016) reafirma que lenha é mais consumida em relação ao carvão vegetal, e que a razão para tal, esta associada ao custo dos dois tipos de combustíveis lenhosos. A lenha é um combustível de fácil acesso, considerando que muitos dos



agregados familiares da vila de Caniçado dedicam-se na prática de agricultura, em suas idas e voltas da machamba deparam-se com muitos galhos caídos, os quais são levados para casa para auxiliar na cocção de alimentos.

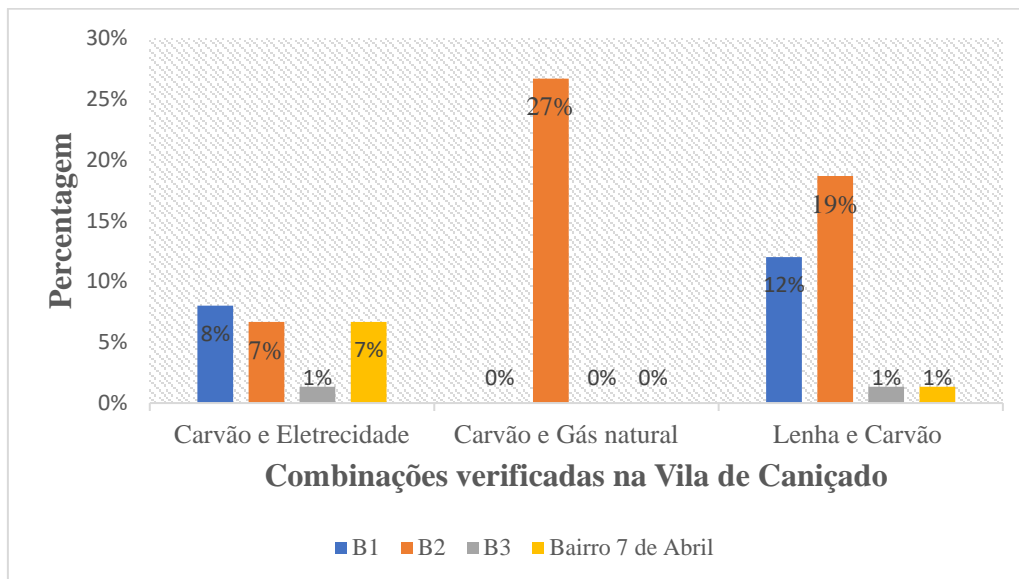
Specht (2012) defende que, a lenha representa uma economia no orçamento familiar, por isso, muitos agregados familiares recorrem-se a ela, o mesmo autor acrescenta afirmando que no campo, o carvão vegetal fica em segundo pois é usado em agregados familiares com trabalhos formais e que privilegiam de salário mínimo segundo a tabela vigente no país (Moçambique).

Um fenómeno contrário observa-se nas grandes cidades, Egas & Tuzine (2006) realizaram um estudo na cidade da Beira e constataram que o carvão vegetal é a fonte de energia mais usada (85,1%), e a lenha constitui a segunda fonte de energia mais usada (18,3%) seguido de gás com 10,4%. Segundo este mesmo autor em centros urbanos, as razões são de fatores culturais, a considerações económicas mais barato, disponibilidade em comparação com outras fontes de cozinha e falta de questões de sensibilização.

#### **4.2. Combinação de fontes de energia para a cozinha**

As fontes de energia domésticas verificadas na vila de Caniçado são as seguintes: lenha, carvão vegetal, eletricidade e gás. As combinações verificadas a partir dessas fontes são lenha-carvão, carvão-eletricidade e carvão-gás, conforme indicado no gráfico 1 abaixo.

**Gráfico 1:** Relação de combinação de combustível usado por cada bairro da vila de Caniçado.



**Legenda:** B1-bairro 1; B2-bairro 2 e B3-bairro 3

Como se pode observar na tabela 5, as combinações de fontes de energia com maior frequência de uso são a lenha-carvão com 8%, carvão-gás natural com 7% e carvão-eletricidade com 6%. Muitos estudos sobre o consumo de combustível a nível urbano ou rural têm sido realizados; estes resultados corroboram com os observados por (Mirasse, 2004; Fernandes, 2014 e Deus, 2014), ao identificarem combinações lenha-carvão com 52,56%, lenha-carvão-eletricidade com 12,82%, lenha-eletricidade com 7,69%, carvão-eletricidade com 3,8%.

No trabalho realizado na cidade da Beira por Egas & Tuzine (2006) observou-se que as combinações de carvão-lenha e carvão-eletricidade eram as mais frequentes. No entanto, com relação a combinação de carvão-lenha, tanto na cidade de Beira como na vila sede de Sabié apresentaram frequências elevadas de consumo pela população, facto que revela mais uma vez que a lenha e carvão vegetal são as fontes mais apostadas para o uso doméstico.

Num olhar mais específico, o gráfico 1 descreve a **combinação carvão-eletricidade** como sendo a mais popular em todos bairros com 8% no bairro 1, 7% no bairro 2 e bairro 7 de abril, ficando para trás o bairro 3 com 1%, isso deve-se ao facto de existência de muitas casas de pensão (exceto bairro 3), maioritariamente arrendadas por estudantes e

funcionários ou agentes de estado não nativos, que alegam usar a eletricidade para confeccionar refeições simples, como fritura de ovo ou mesmo aquecimento de comida.

A **combinação lenha-carvão** é maior no bairro 2, seguido do bairro 1 com 19% e 12% respectivamente; o bairro 3 assim como o bairro 7 de abril apresentaram 1% de ocorrência da combinação lenha-carvão. É importante salientar que o bairro 3 é o mais pobre (em termos de infraestruturas melhoradas e acesso a serviços básicos) e recôndito (a nele pode observar-se a verdadeira definição de meio rural), muitos dos seus habitantes são nativos e dedicam-se a prática de agricultura de subsistência, assim como pesca. A tabela 3 reafirma esses argumentos ao identificar como o bairro que mais recolhe lenha para o consumo com uma frequência absoluta de 69 agregados familiar. A **combinação carvão-gás natural** só ocorre no bairro 2 com um percentual de 27%; diferente do bairro 3, o bairro 2 da vila de Caniçado é o mais polido de todos, o tipo de casas observadas foi de bloco, na sua maioria chefiada por mulheres, isso porque os homens da casa se encontram na vizinha África de Sul a trabalho por suas famílias (MAE, 2005).

#### **4.3. Quantidade de consumo de combustíveis lenhosos por família**

O consumo médio mensal da lenha por família na vila de Caniçado é de 64Kg e o consumo de carvão é de 31.1 Kg. A Tabela 6 e 7 mostram claramente que na vila de Caniçado a lenha é o combustível lenhoso mais usado e barato se comparado com o carvão vegetal em termos percentuais.

**Tabela 6:** Relação de peso do combustível e o preço no mercado actual de Guijá.

Variável	Quantidade [Kg]				Custo do combustível [Mt]			
	Média	Mín	Max	C.V	Média	Mín	Max	C.V
Carvão	26,95	0,91	80	112,7	263	20	700	110
Lenha	9,95	6,7	13,2	18,6	43,5	30	50	21,7

**Legenda:** Mín-valor mínimo; Max -valor máximo; C.V-coeficiente de variação

**Tabela 7:** Consumo e gastos médios mensais de combustíveis lenhosos por família

Variável	Tempo de uso [dia]				Consumo diário [Kg]				Custo diário com relação ao tempo de uso[Mt]				Consumo mensal [Kg]			
	Média	Mín	Max	C.V	Média	Mín	Max	C.V	Média	Mín	Max	C.V	Média	Mín	Max	C.V
Carvão	22,7	1	60	106	1,04	0,46	1,74	25,8	10,1	5	15,6	23,9	31,1	13,65	52,2	25,8
Lenha	5,07	3	7	35,31	2,3	1,23	3,53	71,35	4,592	3,63	16,67	19,25	64,4	34,44	98,84	71,35

**Legenda:** Mín-valor mínimo; Max -valor máximo; C.V-coeficiente de variação

No distrito de Guijá o carvão é vendido de forma que seja acessível para todas as classes sociais, quantidades compreendidas entre 0.9 a 1kg amontoados em plastiquinhos são vendidos a 20Mt conforme ilustra na tabela 6; o preço do saco ronda entre 500 a 700Mt, para o primeiro o peso esta entre 48 a 52kg e para o segundo esta entre 76 a 80Kg; outras variações de venda como é o caso da venda do balde ao preço de 70 a 100Mt é mediante a avaliação do preço mínimo e o preço máximo aplicado no mercado atual.

Segundo a Energypedia (2022), o saco de carvão de peso entre 50 a 75kg na cidade capital da província de Gaza (Xai-Xai) custa 700Mt, este preço reflete o cenário observado neste estudo.

Igual ao carvão o custo da lenha também considera o tamanho ou peso do molho, molhos maiores com peso igual ou maior a 13kg são vendidos a 50Mt e o menor a 30Mt, conforme a tabela 6. Segundo ME, (2013) o peso médio do molho de lenha é de 8.2 Kg, sendo Gaza a província com molhos de maior peso, com até 12 Kg e Nampula os molhos de menor peso, com 3Kg.

Os resultados deste estudo atestam os resultados do inquérito feito no ano 2019 que mostrava que a lenha em Xai-Xai, o molho de 10kg custa 30Mt (Energypedia, 2022).

A tabela 7 ilustra uma relação entre a quantidade de combustível, consumo diário e o custo diário em função do tempo de consumo a nível da vila de Caniçado.

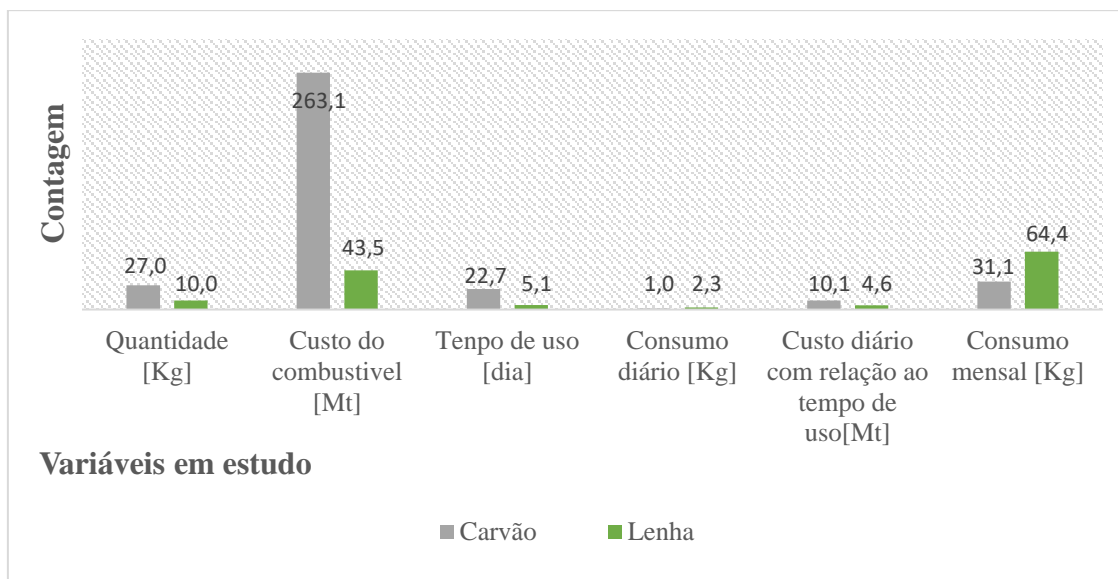
O consumo diário de combustível por família na vila de Caniçado varia entre 0,46 a 1,74Kg, e o custo diário em função do tempo de uso do combustível varia entre 5 a 15Mt, estes valores concedem com os declarados pelo (ME, 2013) em seus resultados preliminares que indicam que em média os montinhos e latas pesam 910 g com uma variação que vai desde 250g até cerca de 2.0 Kg.

Egas & Tuzine (2006) estimaram para a cidade da Beira o consumo de carvão em casas de alvenaria era de 2,41 Kg/dia e o consumo em casas de construção precária em 1,95 Kg/dia. Para Deus (2014), o consumo médio de carvão vegetal diário por família é de 3,08 Kg na cidade de Chimoio.

Conciliando a tabela 6 e 7, analisando as variáveis, tempo de uso e o custo de carvão este estudo declara ser mais viável comprar carvão em sacos maiores (os de 80Kg), pois este tem uma duração de consumo estimado de 60 dias, a um preço relativamente baixo se comparado ao saco de tamanho normal (52kg).

Na sequência pode-se observar no gráfico 2, a relação entre o consumo de combustível e os gastos médio em dinheiro para o consumo diário e mensal.

**Gráfico 2:** Comparação do consumo e gastos médios de combustíveis lenhosos por família.



O consumo médio mensal da lenha na vila de caniçado é de 64,4kg (18%) o custo diário é de 4,6Mt. O motivo que lhes leva a usar mais a lenha é o facto de grande parte da população da vila de caniçado possuir baixo poder de compra, não lhes possibilitando a aquisição de outras fontes de energia como é o caso do gás doméstico, pois é relativamente mais cara. 59% de toda a vila consome lenha no seu dia-a-dia, 41% se dedica a recolha em suas machambas.

Para este estudo o consumo médio diário de lenha observado é 2,3Kg; este consumo é 3 vezes muito abaixo do observado por Deus (2014), em que o consumo médio de lenha por família por dia foi de 6,3 Kg; o que pode justificar-se pelo facto de ser uma comparação de uma realidade rural (Caniçado) e outra urbana (cidade de Chimoio). Nas cidades o número de refeições feitas por dia é maior podendo chegar a 3, diferentemente da realidade das vilas e zonas rurais, onde o índice de pobreza é elevado, a dieta de seus moradores é 2 refeições ao máximo por dia, isso devido a carência assim como pelo facto de passarem muito tempo trabalhando em suas machambas.

A tabela 8 abaixo faz referência ao número de famílias que consomem lenha mensalmente na vila de Caniçado

**Tabela 8:** Número de famílias que consomem lenha na Vila de Caniçado.

Nr. de agregados	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Lenha Recolhida	124	41%
Lenha Comprada	53	18%
Total	177	59%

Os resultados de consumo de lenha mensal observados neste estudo vão ao encontro dos observados por Mirrassé (2004) no seu estudo sobre consumo de combustível lenhoso no distrito de Marracuene com 115 agregados familiares, encontrou um consumo mensal de 40.05 kgs/domicílio.

Búndua, (2014) em seu estudo observou que a lenha, ainda que seja usada em quantidades relativamente elevadas apresenta valor relativamente inferior (gasto em Mts) sendo abaixo de 50%. De facto, das famílias entrevistadas, 37 simplesmente apanham a lenha para o seu uso, apenas 11 famílias só compram a lenha e 30 famílias apanham e compram a lenha em simultâneo.

## V. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que:

- ✓ Na vila de Caniçado são usadas diferentes fontes de energia para fins domésticos: lenha, carvão vegetal, eletricidade e gás. As combinações verificadas a partir dessas fontes são lenha-carvão, carvão-eletricidade e carvão-gás;
- ✓ A lenha constitui a fonte de energia mais usada, com 51% de aceitação um total de 154 agregados familiar, seguido pelo carvão com 23% e um total de 70 agregados familiar, estes combustíveis são usados somente em atividades diárias de cocção de alimentos;
- ✓ O preço do saco de carvão ronda entre 500 a 700Mt, para o primeiro o peso esta entre 48 a 52kg e para o segundo esta entre 76 a 80Kg;
- ✓ É mais vantajoso comprar carvão em sacos maiores (80Kg), pois este tem uma duração de consumo longo (60 dias), a um preço relativamente baixo se comparado ao saco de tamanho normal (52kg);
- ✓ O consumo diário de carvão por família na vila de Caniçado varia entre 0,46 a 1,74Kg, e o custo diário em função do tempo de uso do combustível varia entre 5 a 15Mt;
- ✓ O consumo médio mensal da lenha na vila de caniçado é de 64,4kg (18%) o custo diário é de 4,6Mt, devido ao baixo poder de compra.



## **VI. RECOMENDAÇÕES**

- ✓ Criar localmente alternativas para melhor aproveitamento do combustível lenhoso, como introdução do fogão Mbaula no meio rural;
- ✓ Pesquisas sobre os usos de consumo de combustíveis lenhosos em meio rural com enfoque em consumo de “lenha morta” não contabilizada no potencial disponível.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- Belward, A. (2011). *Renewable energies in Africa*. European Union.
- Biaque, S. B. (2016). *CONSUMO DOMÉSTICO DO COMBUSTÍVEL LENHOSO E SUA RELAÇÃO COM O RENDIMENTO DO AGREGADO FAMILIAR DO POSTO ADMINISTRATIVO DE UNANGO*. Unango.
- Bolzan, G. (2015). “*Estudo de caso em uma empresa de fabricação de briquetes e sua importância com relação à preservação ambiental*”. Campus São Gabriel.
- Búndua, P. M. (2014). *Avaliação de uso de combustíveis lenhosos e de outras fontes de energia no Posto Administrativo de Sabié, Distrito de Moamba*. Maputo.
- Catueira, A. (2013). *Agência Lusa-Dependência da lenha aumenta pressão sobre floresta moçambicana*.
- Chalufu, I. E. (2015). *Percepções das famílias sobre as características dos fogões melhorados para o uso de biomassa lenhosa*. Maputo.
- CHAPOSA. (2002). *Potential development areas for biomass production in Maputo province*. Maputo.
- Chavana, R. (2014). *Estudo da cadeia de valor de carvão vegetal no sul de Moçambique*. República de Moçambique: IIAM.
- COELHO, S. (2008). *Carvões vegetal-aspectos técnicos, sociais, ambientais e económicos*. São Paulo, Brasil.
- Costa, V. (2003). *Estimativa do consumo residencial de lenha em uma pequena comunidade Rural do município de São João d’aliança*. Santa Maria.
- Crawley, M. (1975). *Energy*. p. 26.
- Deus, S. A. (2014). *Análise de consumo da madeira para fins de energia doméstica em três postos administrativos municipais da cidade de Chimoio*. Maputo.
- DNENR. (2005). *Primeiro conselho Coordenador de Ministério de Energia-Direcção Nacional de Energia*. Maputo.
- ECL. (2013). *Heating Values of Hydrogen and Fuels*.

Energypedia. (2022). *Tipos de combustíveis para cozinha utilizados em Moçambique, o seu preço e impacto nas famílias, bem como no ambiente (por exemplo, lenha, carvão,..)*.

Retrieved from [energypedia.info/wiki/Main\\_Page](http://energypedia.info/wiki/Main_Page).

Falcão, D. M. (2000). Price analysis of fuelwood and charcoal in markets of Maputo-City. p. 15.

Falcão, D. M. (2013). *Produção e Consumo Doméstico de Combustíveis Lenhosos em Moçambique*. Lisboa.

FERNANDES, A. (2014). Análise da produção de madeira para o fornecimento. p. 14.

Fernandes, A. (2016). *Estudo sobre a cadeia de fornecimento de carvão vegetal à cidade de Pemba*. Maputo.

Filippetto, D. (2008). *Briquetagem de resíduos vegetais: viabilidade técnicoeconómica e potencial de mercado*. Campinas.

FNDS. (2020). *Mapa de Cobertura Florestal de Moçambique 2016*. Maputo.

GreenLight. (2018). *Cadeia de Valor e Mercado de Combustíveis Lenhosos em Moçambique*.

IBGE, (. B. (2004). *Vocabulário básico dos recursos naturais e meio ambiente*. Rio de Janeiro.

Inácio, S. d. (2013). *Projecção da Oferta e Procura de Combustíveis Lenhosos em Maputo/Matola, Nampula e Beira* . Maputo.

INE. (2017). *IV Recenseamento Geral da População e Habitação* .

ISAÍAS, D. (2010). *Avaliação do Uso das Fontes de Energia: Caso do Distrito*.

Januário, M. J. (2004). *Consumo doméstico do combustível lenhoso na Vila do distrito de Marracuene província de Maputo*. Maputo.

Júnior, J. F., Ribeiro, N., Wells, G., Artur, L., Ryan, C., Farão, A. A., et al. (2022, Julho 12). PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE CARVÃO VEGETAL EM MOÇAMBIQUE: UM CONTRIBUTO AO ANTEPROJECTO DA LEI FLORESTAL. *Destaque Rural N° 179* , p. 13.

Machado, G. O., Christoforo, A. L., Bertolin, M. d., Araujo, V. A., Fiorelli, J., & Lahr, F. A. (2015). Avaliação do desempenho energético de fogão a lenha portátil. *VÉRTICES, Campos dos Goytacazes/RJ*, p. 15.

MAE. (2005). *Perfil distrital de Guijá província de Gaza*.

Malate, J. Y. (2017). *IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS FLORESTAIS NA COMUNIDADE DE COMBOMUNE, DISTRITO DE MABALANE, MOÇAMBIQUE*. Bragança.

MARZOLI, A. (2007). *Inventário Florestal Nacional-Avaliação Integrada Das Florestas de Moçambique (AIFM)*. Maputo: Direcção Nacional de Terras e Florestas; ministério de Agricultura.

ME. (2013). *AValiação dos Níveis de Consumo da Energia de Biomassa nas Províncias de Tete, Nampula, Zambézia, Sofala, Gaza e Maputo*. UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE.

MIRASSE, J. (2004). *Consumo doméstico do combustível lenhoso na Vila de distrito de Marracuene, Província de Maputo*. Maputo.

MozCarbon. (2017). *PROJECTO DE DISSEMINAÇÃO DE FOGÕES MELHORADOS NAS PROVÍNCIAS DE GAZA E INHAMBANE (MOÇAMBIQUE)*.

Muzime, I. P. (2015). *AValiação da Estrutura da Vegetação do Mopane e sua Relação com o Nível de Degradação em Mabalane, Província de Gaza*. Maputo.

NHANCALE, C. (2008). Carvão e pobreza: impacto social e económico local. *International Conference on Charcoal and African Communities*, (p. 13). Maputo.

PNUD. (2000). *Relatório de Desenvolvimento Humano*. Nova Iorque.

Quaschnig, V. (2006). Pesquisa e Desenvolvimento Florestal em Moçambique. *Understanding Renewable Energy Systems*, p. 35.

SARDINHA, R. (2008). *Lenha e carvão manual de apoio à extensão Projecto de Desenvolvimento dos Recursos Naturais Município da Ecunha, Província do Huambo*. Huambo: ed. Instituto Marquês de Valle Flôr.

SITOE, A. S.-K. (2012). *O contexto de REDD+ em Moçambique Causas, actores e instituições*.

SPECHT, M. (2012). *Uso de lenha como combustível doméstico: padrões, impactos e perspectivas futuras para conservação da floresta atlântica ao norte do rio São Francisco*. Pernambuco.

TETTO, A. F., HOEFLICH, V. A., SIVA, D. A., BORGES, J. L., & RUCKER, N. G. (2008). HISTÓRICO DOS PREÇOS E DA PRODUÇÃO DE LENHA E DE CARVÃO VEGETAL, NO ESTADO DO PARANÁ, ENTRE 1997 E 2007. *Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável* , p. 15.

TUZINE, E. e. (2006). *Caracterização do consumo de combustíveis lenhosos e de outras fontes de energia na cidade da Beira*.

Vale, A. T., Resende, R., Gonzalez, J. C., & Costa, A. F. (2003). ESTIMATIVA DO CONSUMO RESIDENCIAL DE LENHA EM UMA PEQUENA COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO D'ALIANÇA, GO. *Ciência Florestal* , p. 7.

## VIII. ANEXOS 1

Ficha de campo

Parte A: Informação Geral

1. Informação do inquirido

Nome: \_\_\_\_\_ M \_\_\_ F \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Endereço: \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

O Informante é:

1. Chefe da família \_\_\_\_\_ 2. Dona de casa \_\_\_\_\_ 3.  
Outro \_\_\_\_\_

Parte B: Dados sobre uso de combustível

Refeição	Mata-bichos	Almoço	Jantar	Outros
Sim ou não				

2. . Que combustíveis são usados para a preparação de refeições?
3. Lenha....., Carvão....., Petróleo....., Gás.....,  
Eletricidade
4. Outro.....
5. Quanto gasta por mês com eletricidade?
6. ....kw/mês .....Mt/mês
7. Consumo de lenha, sim....., não.....
8. A sua família apanha....., ou vende, ou usa lenha.....
9. Se apanha lenha, quantas horas são gastos de cada vez?..... Horas
10. Quantas vezes apanham a lenha? ..... Vezes /semana ..... Semana/mês.....  
meses/ano
11. Quanta lenha é coletada de cada vez? ..... kg./uma vez
12. De onde vem: floresta....., plantações....., outros.....

13. Se é comprada, quanto por monte?..... Mt/monte.

14. Se a sua família vende a lenha, a quanto vende?..... Mt/monte.

No total, a família apanha/coleta		Kg/mês	De lenha
No total, a família vende		Kg/mês	De lenha
No total, a família compra		Kg/mês	De lenha
No total, a família usa		Kg/mês	De lenha

15. Porque prefere a lenha a outros combustíveis? Muito fogo....., versátil....., barato....., outro.....

16. Quais os principais problemas com o uso da lenha? Preço....., quantidade.....sujidade....., outro.....

17. A sua família produz, ou vende, ou usa carvão? Sim....., não.....se sim:

a) Onde?.....

b) Em que tipo de fornos, tradicional....., alvenaria..... outros

c) Quantos sacos produz semanal?

d) Para onde são direcionados estes sacos, venda....., consumo próprio....., outros.....

e) Em caso de venda, qual é o preço?.....

f) A quanto tempo faz esse trabalho? 1 a 5 anos....., de 5 a 10 anos....., mais de 10 anos.....

18. Cozinha todos dias com lenha ou carvão? S/N.....

19. Quantos dias usa lenha e quantos dias usa carvão/ semana,  
Lenha.....dias/semana Carvão.....dias/semana,

Outro.....

Porque?.....  
 .....

20. Que quantidades de carvão costuma comprar?.....latas/sacos/  
 outro.....

21. há quanto dias comprou pela última vez essa quantidade?.....

22. Quantos dias tem usado essa  
 quantidade?.....

23. Que quantidade precisa para preparar uma  
 refeição.....

24. Há quantos dias comprou pela última vez o saco de  
 carvão?.....

25. Qual era o tamanho do saco?.....kg

26. Quanto tempo leva para gastar um saco de carvão?.....

27. Quantas refeições pode fazer com um saco de carvão de  
 50kg?.....

28. Onde costuma comprar carvão?

No mercado....., Nome do mercado.....

Na rua....., Nome da rua.....

Outro.....

29. Se não compra onde adquire?.....

30. Qual é a distância que percorre para adquirir?.....

<5km....., 5-10km.....; >10km.....

31. Qual e transporte utilizado?.....

32. Quem geralmente compra ou adquire?.....

34. Sabe a origem do carvão que usa? S/N....., vem  
 de.....

35. Quais outros combustíveis que utiliza?

Combustível	Finalidad	Distanci	Transport	Quantidad	Frequências	Quem
1	e	a	e	e	, vezes/dia	compr
						a



36. Faz combinação no uso dos combustíveis? S/N.....

a) Em que ocasiões?.....

b) Porque?.....

c) Que combustíveis ocorre quando tem festa/cerimónias?

Lenha.....; Carvão.....; outro.....

d)

Porque.....

.....

e) Quantas vezes ocorrem essas situações?.....

D. Eletrodomésticos

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

38.

Porque?.....

.

39. Observações do inquiridos a cerca dos combustíveis que estão disponíveis no distrito

e                                  aqueles                                  que                                  utiliza

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

**Parte A: Informação Geral**

**1. Informação do inquirido**

Nome: \_\_\_\_\_ M \_\_\_ F \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Endereço: \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

O Informante é:

7. Chefe da família 2. Dona de casa 3. Outro \_\_\_\_\_

**8. Parte B: Produção de energia ou combustível em casa**

9. **2. A sua família apanha, ou vende, ou usa lenha S.)**

10. Se apanha lenha, quantas horas são gastos de cada vez?..... Horas

11. Quantas vezes apanham a lenha? ..... Vezes /semana ..... Semana/mês.....  
meses/ano

12. Quanta lenha é coletada de cada vez? ..... kg. /uma vez