

634.0.8

Ma Eng-F-79

U.
Eng-F-79

E. Morelame
D.E.F

Tse Uenciatus

autor: Mis Jeremias Nhamucho

Título: Quantificação e análise
do consumo dos produtos
florestais em zikls

ano: 2001

supervisor:

Eng. Florestal

Agradecimentos

Os meus sinceros agradecimentos vão a todos que directa ou indirectamente contribuíram para que este trabalho de candidatura ao grau de licenciatura fosse possível. A todos que disponibilizaram tempo e atenção para que fosse possível materializar este trabalho, nomeadamente :

O meu supervisor, professor Dr. Roland Brouwer pelo encorajamento e assistência científica proporcionada em todos os momentos da elaboração do mesmo

A Organização não Governamental Italiana (Nuova Frontiera) e seu pessoal pela assistência técnica e financeira disponibilizada de modo a tornar este trabalho uma realidade

Aos professores e estudantes da Faculdade de Agronomia e Engenharia florestal e em especial aos do curso de Engenharia Florestal que tanto contribuíram com ideias e opiniões para o melhoramento e enriquecimento deste relatório

Ao senhor Alves Madeira, técnico florestal afecto no Projecto da Nuova Frontiera na Província da Zambézia pelo apoio concedido na assistência técnica e logística durante o período de recolha de dados no campo e posterior acompanhamento directo dos agregados familiares seleccionados para o registo do consumo nos três meses

Ao senhor Draquinho que muito me ajudou na logística diária e na identificação dos nomes locais das espécies florestais referidas neste trabalho

Ao senhor Augusto Nameda Nevara pela informação fornecida durante as conversas informais ao longo de todo o período de estadia em Zalala

Aos senhores : Diamantino Hernane Danda; Celino Armando Impago Cohola; Marcelino Carlos Lopes; Silva Ferraz, José Manuel e José Francisco José pelo tempo e colaboração disponibilizado no preenchimento das fichas de campo durante 3 meses

A todos os Secretários, interpretes e população dos 9 bairros de Zalala respectivamente bairros Sopinho 1, Sopinho 2, Maçanha A, Malanha B, Temane C, Temane, Zalali, Bagone e Machimbue que tudo fizeram sem poupar esforços para que as entrevistas no terreno fossem possíveis

Aos trabalhadores do herbário do Departamento de Biologia da Universidade Eduardo Mondlane que ajudaram na identificação das espécies vegetais trazidos de Zalala

Ao senhor Viriato Choconela pela ajuda concedida da produção de desenhos que constituem uma componente não menos importantes neste trabalho

A todos que não foram mencionados neste texto mas que de uma ou doutra forma participaram neste trabalho

... , MUITO OBRIGADO !

Dedicatória

A Deus que sempre esteve comigo em todos momentos da minha vida, principalmente em dias de testes na Faculdade

Aos meus pais que noite e dia não deixaram faltar a luz que me iluminou durante esta longa caminhada de Faculdade e que sempre confiaram no meu trabalho que hoje se resulte neste trabalho de licenciatura, dedico lhes o presente com todo o meu amor e gratidão.

A minha família, meus irmãos Argentina Jeremias Nhamucho, Egas Jeremias Nhamucho, Paula Jeremias Luis, a minha namorada Cremilde José Amone e a menina Cathia Albertina L. Nhamucho, que sempre souberam reservar o espaço e tempo para os meus estudos, sacrificando os seus desejos e vontades em determento dos meus estudos, dedicos este presente do fundo do coração.

Índice

	Páginas
Lista de anexos.....	vi
Lista de tabelas	vii
Abreviaturas.....	viii
Resumo.....	ix
Summary.....	x
1. Introdução.....	1
2. Justificação do estudo.....	2
3. Objectivos.....	3
4. Revisão bibliográfica.....	4
4.1. Conceito	4
4.2. Pressão sobre o recurso florestal	5
4.3. Produtos florestais não madeireiros	6
4.4. Lenha e carvão nos meios rural e urbano	7
4.5. Estimativas da procura de lenha	8
4.6. A problemática dos combustíveis lenhosos	9
4.7. Planificação energética (combustível lenhoso)	11
4.8. Como resolver a escassez de combustível lenhoso : Soluções e estratégias ...	11
5. Material e Métodos.....	14
5.1. Materiais usados	14
5.2. Faseamento do trabalho	14
5.3. Análise dos dados de consumo	18

6.	Descrição da área de estudo	20
6.1.	Localização geográfica.....	20
6.2.	Descrição das três zonas	20
6.3.	Recursos naturais.....	22
6.4.	Proposta de plano de manejo da floresta de casuarina	23
6.5.	População	24
7.	Resultados	26
7.1.	Uso de recursos florestais	26
7.2.	Usos de coqueiro	27
7.3.	Consumo de material lenhoso	28
7.3.1	Resultados do consumo de lenha	28
7.3.2	Correlação entre tamanho da família e consumo de lenha	30
7.3.3	Consumo de estacas	33
7.3.4	Consumo total	33
7.4	Balanço de material lenhoso da floresta de casuarina	34
8.	Conclusão	35
9.	Recomendações	37
10.	Referências Bibliográficas	39

Lista de anexos

- Anexo 1** **Mapa da área do estudo (divisão administrativa e vegetação) e da Província da Zambézia (escala 1:2 400 000)**
- Anexo 2** **Guião de entrevistas estruturadas**
- Anexo 3** **Guião de registo diário do consumo de lenha**
- Anexo 4** **O coqueiro e seus usos**
- Anexo 5** **Inventário da vegetação arbustiva**
- Anexo 6** **Testes estatísticos**

Lista de tabelas

	Páginas
Tabela 4.1. Taxa de desmatamento por província	10
Tabela 5.1. Dimensões de unidade “tronco”	19
Tabela 7.1. Informação geral sobre o consumo de lenha e toda área	26
Tabela 7.2. Resultados do consumo de lenha com base nos dados das entrevistas	29
Tabela 7.3. Resultados do consumo de lenha com base nos dados dos registos agregados	30
Tabela 7.4. Equações da regressão linear entre o consumo de lenha e o tamanho da família	31
Tabela 7.5. Consumo total de lenha	32
Tabela 7.6. Consumo de estacas	33
Tabela 7.7. Consumo total de material lenhoso	33

X

Abreviaturas

CV – Coeficiente De Variação

DP – Desvio Padrão

FC – Factor De Conversão

FAO – Food And Agriculture Organization of the United Nations

IC – Intervalo De Confiança

INE – Instituto Nacional de Estatística

MICOA – Ministério Para A Coordenação Da Acção Ambiental

PFNM – Produtos Florestais Não Madeireiros

PRE – Programa De Reabilitação Económica

Resumo

O presente estudo foi realizado em Zalala, distrito de Nicoadala, província central da Zambézia. A população de Zalala é na sua maioria imigrante dos distritos vizinhos e uma minoria vêm das províncias de Nampula e Maputo. O aumento continuo da população em Zalala provocou a subida de pressão sobre os recursos florestais da floresta de casuarina com a função de proteger a costa da erosão eólica e hídrica.

Nuova Frontiera é uma organização não governamental italiana que no âmbito da sua cooperação com o governo provincial da Zambézia vem levando acabo um programa de reflorestamento da costa de Zalala (entre Machimbwe e Sopinho 2) e elaboração de um plano de manejo da floresta de casuarina. Para a concretização do segundo objectivo (elaboração plano de manejo) desta ONG era preciso um estudo que determinasse o consumo de produtos florestais pela população de Zalala. Assim foi conduzido este estudo cujo objectivo é determinar as quantidades dos produtos florestais consumidos em Zalala. Para atingir-se o objectivo traçado, o método usado foi a amostragem da população e condução de entrevistas dentro da amostra. A intensidade de amostragem usada foi de 10 % e a esta percentagem corresponderam 106 agregados familiares. Em adição foram seleccionadas sete famílias para registarem os consumos diários de lenha e o numero de pessoas nas refeições durante três meses. A finalidade destes dados é de produzir um modelo empírico que exprime a relação entre o consumo de lenha e o tamanho do agregado familiar.

Os resultados do estudo indicam que o consumo dos produtos florestais em Zalala concentra-se no consumo de lenhas e estacas, onde a lenha representa a única fonte de combustível lenhoso e ocupa 92% do consumo total de material lenhoso. Existem quatro fontes de material lenhoso a saber: a floresta de casuarina, o mangal, as plantações de coqueiro e a vegetação arbustiva. Em função dessas fontes distinguem-se três zonas de consumo de lenha a saber zona A (parte Norte de Zalala), zona B (Parte central) e zona C (parte sul). Os

consumos por família em cada zona são: 7,06Kg/dia, 12,25Kg/dia e 7,05Kg/dia respectivamente e o consumo médio geral é de 8,6 Kg/dia/família e anual de 3,5 m³/família. Há diferença significativa nos consumos médios entre as zonas A e C com a zona B. Os consumos *per capita* têm o mesmo comportamento que o consumo por família e o tamanho médio dos agregados familiares é de 4 pessoas. O consumo de material lenhoso na construção é de 0,30 m³ por família por ano. O consumo total de material lenhoso em Zalala é de 3964 m³/ano. A análise de correlação e regressão entre o tamanho do agregado familiar e o consumo de lenha indica que há uma fraca relação entre os dois parâmetros (coeficientes de correlação e de regressão muito baixos). Maior parte da lenha é extraída das plantações de coqueiro. O uso da floresta de casuarina é proibido por lei (floresta protetora) mas as populações violam a proibição. Actualmente a floresta está velha e degradada e não apresenta estoque capaz de satisfazer as necessidades das populações. Em Zalala há pouca ocorrência de produtos florestais não madeireiros.

Os níveis de consumo de combustível lenhoso em Zalala são considerados altos com base nos padrões da FAO (1983).

Summary

This study was carried out in Zalala, District of Nicosadala, Zambézia Province. The majority of Zalala inhabitants come from neighbouring districts and a minority from Nampula and Maputo Provinces. The continuous population growth has promoted the pressure on casuarine forest, which was planted for erosion protection.

Nuova Frontiera is an Italian non-government organisation (NGO). This NGO is planting casuarine trees along the coast in Zalala (between Machimbwe and Sopinho). This program part of the co-operation between the NGO and the provincial government. The objective of this program is to produce a management plan for the casuarine forest. To attain the objective it is necessary to execute a study about the consumption of forest products particularly woodfuel. The aim of this study is to determine the quantities of woodfuel consumption in Zalala. Out of 1062 households 106 families were interviewed (intensity 10%). Another 7 households registered fuelwood consumption and the number of persons present on meal.

The results show that the forest products in Zalala are only fuelwood and construction materials. Fuelwood is only source of energy. It represents 92% of total wood consumption. There are four sources of fuelwood like the casuarine forest, coconut plantations, mangroves, and shrubs. There are three zones of consumption, zone A (North Zalala), B (Central Zalala) and C (South Zalala). The averages of fuelwood consumption per household of the zones are 7,06 Kg/day, 12,25 Kg/day and 7,05 Kg/day respectively. The general average is 8,6 Kg/day/family and annual is 3,5m³/family. There are significance differences between zones A and C with B. The average number of household's member is four. The families consume per year is 0,30 m³ for construction, total consumption is about 3964 m³/year. The woodfuel is extracted from coconut plantations. The uses of casuarine forest resources is not allowed, although, some people use them illegally. The casuarine forest is old and degraded. It doesn't have stock enough to satisfy the people's needs. The occurrence of non-wood products is rare in Zalala.

The consumption's levels in Zalala are high according FAO (1983) parameters.

1. Introdução

Os produtos florestais depois da agricultura constituem a segunda principal fonte de sobrevivência e rendimento da maioria da população nos países do Terceiro Mundo. Na maior parte desses países a energia usada pelas populações rurais e urbanas para a confecção dos alimentos, aquecimento de interiores, conservação de produtos agrícolas, pescados e pecuários é de origem vegetal, quer em forma de lenha ou carvão. Na maioria dos casos as habitações dessas populações são construídas por materiais obtidos das florestas, onde incluem-se as estacas, cordas e caniço. Para além dos benefícios acima mencionados, as florestas contribuem com produtos medicinais e alimentares (de natureza vegetal e animal) (FAO, 1983; FAO, 1993). Para a obtenção de lenha e outros produtos florestais, milhares de hectares de florestas são exploradas diariamente em todo o mundo (FAO, 1983). Com o crescimento progressivo da população mundial a carga sobre os recursos florestais (quer pela exploração directa, quer pelo desbravamento das áreas florestais para fins agrícolas) vai se agravando e como consequência surge a deflorestação (FAO, 1983). Todavia Geldenhuys (1997) adverte que nem sempre o crescimento da população é sinónimo de deflorestamento. Casos há em que o crescimento da população beneficia o crescimento florestal.

A guerra civil terminada em 1992 em Moçambique obrigou a migração de muitas populações para locais seguros, onde até hoje alguns lá se encontram. Zalala é uma povoação costeira da província da Zambézia (distrito de Nicoadala) que recebeu muitas populações fugidas da guerra. Estas populações acentuaram a carga sobre o recurso florestal aí existente. Trata-se de uma floresta de *Casuarina* sp. Plantada para proteger a costa. O aumento da pressão ditou o decréscimo da floresta quer em biomassa lenhosa, bem como nas suas funções de protecção ambiental (Nuova Frontiera, 1999). Para mediar a situação actual, foi elaborado um projecto de reflorestamento e um plano de manejo da floresta em causa. As entidades envolvidas neste processo foram o governo provincial da Zambézia através da Direcção Provincial de Agricultura e Desenvolvimento Rural (Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia) e a Nuova Frontiera. Nuova Frontiera é uma organização não governamental italiana vocacionada no desenvolvimento rural e alívio da pobreza. O presente estudo enquadra-se nessa perspectiva e a sua finalidade é avaliar o grau actual de pressão sobre o recurso de modo a ajudar no desenho de plano de manejo sustentado da floresta.

2. Justificação do estudo

Zalala é uma zona do litoral sensível a problemas de erosão costeira. É um facto real que anualmente o mar avança mais de 5 metros costa dentro, o que significa que a terra vai perdendo sua superfície. A protecção costeira tem sido o melhor método de redução do avanço do mar e ela consiste em desenvolver estruturas mecânicas ou biológicas que permitem reduzir a erosão costeira. Em Zalala a técnica usada foi a plantação de casuarinas.

Com a última guerra civil a zona foi invadida por deslocados de guerra vindos de várias localidades vizinhas, pois, o local oferece boas condições de segurança (entre o mar e o rio). As condições de pesca favoráveis e a proximidade do mercado de Quelimane, bem como a disponibilidade do combustível lenhoso e material de construção foram factores positivos que ditaram a permanência daquelas populações mesmo com o fim da guerra. Desta forma o número de residentes na faixa costeira de Zalala aumentou em mais de 64 % entre 1992 e 1999 (Nuova Frontiera, 1999). Este facto passou a constituir um perigo para a floresta de casuarinas, dada a pressão crescente sobre o recurso movida pela demanda de combustível lenhoso e de material de construção (Sr. Madeira, comunicação pessoal, Janeiro 2000).

A Direcção Provincial de Agricultura e Desenvolvimento Rural em coordenação com a Nuova Frontiera desenvolveram um estudo de viabilidade para a introdução de maneio comunitário na floresta de casuarina de Zalala (Nuova Frontiera, 1999). Para tal era necessário quantificar o consumo real dos produtos florestais na zona de modo a conhecer a carga real sobre a floresta. É nesse âmbito que foi realizado o presente estudo sobre o consumo dos produtos florestais em Zalala, cujo resultados não só servirão esta localidade, mas também muitas outras regiões do país com as mesmas características de Zalala.

3. Objectivos :

Geral:

- Contribuir para a elaboração do plano de manejo da plantação de *casuarina* sp. Em Zalala através da quantificação do consumo dos produtos florestais pela população local.

Específicos:

- Identificar os diferentes produtos florestais existentes em Zalala.
- Determinar a quantidade de lenha usada por família e/ou por pessoa por ano.
- Determinar a quantidade de outros produtos florestais consumidos por ano por família.
- Determinar os consumos totais anuais dos produtos florestais naquela localidade.
- Ilustrar as possíveis variações sazonais no consumo dos produtos florestais ao longo do ano na comunidade de Zalala.
- Identificar as diferentes finalidades dos produtos florestais na comunidade.

X

4. Revisão bibliográfica

4.1. Conceitos

Neste capítulo são definidas alguns termos utilizados nos estudos sobre consumos de produtos florestais para combustível.

FAO (1983) define lenha como madeira e outro material fino de troncos, ramos e outras partes de árvores e arbustos usadas como combustível para cozinha, aquecimento das casas e outras formas de energia geradas através da combustão directa, não somente nas casas, mas também na indústria rural (olearias, fumadeiras, etc.). Inclui-se nesta definição os restolhos agrícolas, resíduos de madeira, e polpas das indústrias. Vários tipos e tamanhos de material usados como lenha são? abrangidos pela definição, tal como são as raízes, os ramos e folhas de plantas lenhosas, restos de culturas (palha, cascas, vagens) e produtos provenientes da poda de árvores de fruta. O uso de madeira em larga escala como combustível para fins industriais, como por exemplo na metalurgia, não é incluído.

Carvão vegetal é um resíduo obtido quando a madeira ou outro material lenhoso são carbonizados num espaço com pouca penetração de ar (Apontamentos de Paneis e Indústria Química -1999).

Necessidade de lenha é a quantidade de lenha necessária e que é indispensável para o consumo energético caseiro, artesanal e de pequenas indústrias rurais, em função das condições locais e do estado do combustível. Esta necessidade é estimada com base nas tecnologias correntes de conversão nos sistemas energéticos existentes nas áreas rurais e nas concentrações urbanas de tamanho pequeno, onde o consumo de energia é similar ao das áreas rurais circunvizinhas (FAO, 1983). Esta definição apresenta uma particularidade, pois o termo indispensável é subjectivo. O que é indispensável para um pode não ser para o outro.

Consumo de lenha é a quantidade de lenha gasta no consumo energético caseiro, artesanal e de pequenas indústrias rurais, em função das condições locais e do estado do combustível.

Oferta de lenha corresponde às quantidades existentes ou que podem estar viáveis para a produção de energia, na base do conhecimento da produtividade anual de todo o recurso potencial que



sustenta a produção básica. O valor da produtividade anual de lenha é calculado através da dedução no valor total da produtividade anual, o valor correspondente a madeira destinada a indústria, a qual é geralmente prioritária. O recurso potencial compreende a vegetação madeireira natural, plantações, árvores e arbustos dispersos nas áreas agrícolas e restos de madeira vindos da indústria e agricultura (FAO, 1983).

O balanço de lenha corresponde à diferença entre a oferta e a necessidade de lenha. Se o balanço for positivo, significa que a oferta satisfaz a necessidade ($\text{Oferta} > \text{Necessidade}$) e quando o balanço é negativo, quer dizer que há Escassez de lenha para o consumo ($\text{Oferta} < \text{Necessidade}$).

Eficiência (eficácia) energética é o nível de consumo de energia no qual o desperdício de energia no consumo é o mínimo possível. É um conceito usado para referir as medidas a implementar (ou implementadas), bem como os resultados alcançados na redução do crescimento da procura de energia ou, mais genericamente, na melhor utilização da energia. As medidas de eficiência energética estão normalmente associadas a medidas políticas ou ao resultado de actos de gestão energética. Neste âmbito existem uma série de conceitos, normalmente utilizados para referir às políticas energéticas, relacionados com a procura, tais como a utilização racional de energia, a conservação de energia e outros (Ferreira, 1994).

4.2. Pressão sobre o recurso florestal

A população rural constitui na maioria dos países africanos mais de 80 por centos da população total. Essa população depende dos produtos florestais e incrementa de grande forma a pressão no seu uso. Em África as florestas mostram um decréscimo de 6,6 % por ano de cobertura superficial. A principal causa é o desflorestamento movido pela exploração dos recursos madeireiros (madeira, lenha e estacas) e em alguns casos os não-madeireiros (plantas medicinais, plantas alimentares, fruteiras) e agricultura. Esta pressão é caracterizada pela transição das florestas fechadas para matas abertas e savanas e destas para situação de degradação ambiental (FAO, 1996). Manso (1993) afirma que em Moçambique entre 1980 e 1992 a pressão sobre as áreas de produção de lenha aumentou. A corrente desvalorização da moeda nacional e a continua diminuição dos rendimentos como resultado dos programa de reabilitação económica (PRE) nos anos 80, forçou muitas pessoas vivendo nas cidades e arredores com rendimentos baixos e médios a abandonarem a electricidade, gás e petróleo para a lenha e carvão. Na província de Maputo a



lenha e o carvão são os recursos mais pressionados e a causa dessa pressão é o fornecimento dos mercados da cidade de Maputo (Brouwer & Magane, 1998). Manso (1993) e Williams (1993) afirmam que em algumas províncias do Norte do País maior pressão provém da procura de madeira. A pressão sobre o material lenhoso da floresta contribuiu de forma directa a pressão sobre os produtos florestais não madeireiros existentes na mesma floresta dado que a população não faz uso selectivo da floresta.

4.3. Produtos florestais não madeireiros

Segundo FAO (1992), o termo “produtos florestais não madeireiros (PFNM)” refere se aos produtos comerciais de subsistência e úteis para o uso familiar e industrial, derivados da biomassa florestal renovável, que podem servir para incrementar os ingressos familiares e emprego nas zonas rurais. Neste conjunto destacam-se as plantas florestais usadas para obtenção de alimento (cogumelos, ervas alimentares, fruteiras silvestres, etc.), forragem, combustível, medicamentos, fibras e produtos bioquímicos, assim como os animais bravios, aves, répteis e peixes para conseguir alimentos, peles e pêlos. Inclui-se ainda neste grupo a madeira utilizada para os trabalhos de artesanato, assim como os serviços relacionados com os bosques, que geram benefícios, como os ingressos produzidos pelo turismo e a conservação da diversidade biológica.

O uso dos produtos florestais não madeireiros (PFNM) é antigo. Para a economia rural este tipo de produtos tem uma contribuição crucial, pois constituem a fonte de vários produtos úteis para as populações tais como : frutos, forragem, fibras, fertilizantes, materiais para fabrico de cosméticos e outros produtos culturais. Estes produtos sustentam as vilas artesanais e promovem as artes ofícios locais. Eles também são incorporados na produção industrial de vários derivados tais como: géneros alimentares, perfumes, medicamentos clássicos, tintas, pomadas, etc. (FAO, 1995).

Todavia, verifica-se um paradoxo entre o valor potencial desses produtos e a sua valorização, pois, muitos deles não têm preços no mercado e alguns analistas consideram-nos uma minoria na classificação dos grupos dos produtos florestais. Estes produtos raramente constam nas estatísticas económicas apesar de serem profundamente estudados e ensaiados (FAO, 1995).

Cerca de 80 % da população dos países em vias de desenvolvimento dependem dos PFNM para a satisfação da necessidades primárias da saúde e nutrição. Milhares de tribos rurais em todo o mundo dependem exclusivamente desses produtos para o autoconsumo e rendimentos familiares.

Nesses países os PFM formam uma importante componente nas exportações de produtos florestais. A comercialização desses produtos ocorre geralmente em pequenos mercados dentro das comunidades e em alguns casos são vendidos em mercados informais fora das comunidades. As operações com estes produtos são na sua maioria sazonais (FAO, 1995).

4.4. Lenha e carvão nos meios rural e urbano

O combustível lenhoso joga um papel importante no fornecimento de energia as populações rurais e grupos pobres nas cidades dos países em desenvolvimento (FAO, 1993; Brouwer & Magane, 1998, citando Kgathi, 1997). Segundo WHO (1992) citado por Tremeer (1997) cerca de 2500 milhões de pessoas usam diariamente combustível lenhoso para cozinha. A lenha ocupa um lugar especial no sistema energético rural e urbano dada a sua importância no consumo doméstico, no qual é usado para a produção de vários requisitos da vida quotidiana com maior destaque para a cozinha (FAO, 1983). Em África o consumo de lenha representa mais de 70% do consumo total de energia (Ellegard, 1992) e segundo Amouns (sem data) este consumo varia entre 61% e 86% do consumo primário de energia, onde maior parte (74% a 97%) do mesmo consumo pertence ao sector familiar. FAO (1993) afirma que na África Tropical a lenha e carvão constituem a fonte principal de energia para o uso doméstico, onde o consumo rural absorve volumes consideráveis do total de lenha oferecido, e Tremeer (1997) citando Makhudu et al. (1994) afirma que na África do sul mais de 60% da população depende da lenha ou carvão para a cozinha e aquecimento. O carvão é consumido principalmente nas cidades e apesar da presença de outras fontes de energia (eléctrica, carvão mineral, petróleo e gás natural) o combustível lenhoso continua sendo o mais importante nas cidades da África Tropical. Em Kinshasa por exemplo, 70 % das famílias depende do carvão (Tsiangu, 1996 citando por Brouwer & Magane, 1998). Behrois (1988) nos seus estudos em Moçambique concluiu que a lenha representa a maior percentagem das fontes energéticas na cidade de Maputo. Fernandes *et al.* (1996) afirma que 71,6 % da população da cidade de Maputo consome lenha e carvão. Williams (1993) afirma que nas cidades o consumo de energia está relacionado com o rendimento. Em 1991 na província de Maputo 85 % dos agregados nas zonas suburbanas dependiam do combustível lenhoso e 16 % nas zonas de cimento. Valores muito próximos foram observados por Ellegard (1992) citado no estudo do Wagner *et al.* (1992) onde a zona de cimento consumiu 15 % enquanto que o subúrbio fez uma média de 85 %.

Há duas razões para a preferência da população rural pelo combustível lenhoso em relação a outras fontes de energia: Primeiro porque a produção é descentralizada e a distribuição espacial é dispersa em volta das habitações rurais, o que torna fácil a sua aquisição sem adição de custos, e segundo porque para além do abate de árvores, o material combustível pode obter-se de desperdícios de produtos agrícolas, florestais, etc. (FAO, 1983).

A lenha é geralmente recolhida por mulheres e crianças para a satisfação das suas próprias famílias, ocupando uma considerável parte do seu trabalho diário (entre 1 a 6 horas por dia) (FAO, 1983 e Tremeer (1997) citando Vasudevan, 1991; Sims & Kjellström, 1992). Em muitos países em desenvolvimento a recolha e venda de lenha nas cidades e a produção de carvão constituem uma fonte de emprego para milhares de pessoas. Por exemplo, em 1978 na cidade de Bamako em Mali, 500 000 trabalhadores foram envolvidos no corte de madeira para lenha com um movimento de caixa de cerca de 7 milhões de dólares americanos (FAO, 1983), e em 1994 a recolha e venda de lenha nas cidades e a produção de carvão contribuíram com aproximadamente 6 biliões de dólares americanos em toda a África, dos quais 1 bilião foi apenas da produção de carvão (Amous, sem data). Estes factos mostram quanto importante é o sector de combustíveis lenhosos na economia e desenvolvimento de um país.

4.5. Estimativa da procura de lenha

Variações consideráveis notam-se quando toma-se em conta os hábitos alimentares, condições climáticas, forma de vida, estrato social e eficiência do equipamento de conversão da lenha em energia usual (fogões, fornos, aquecedores de lenha, etc.). Quantificações feitas por exemplo nas montanhas com clima frio, onde o aquecimento é muito necessário, mostraram que a quantidade total requerida para uso doméstico pode atingir cerca de 3 m³ de madeira por pessoa por ano. Variações sazonais de clima, a natureza da madeira e sua viabilidade de arder podem ser aspectos que modificam o nível de consumo (FAO, 1983). O consumo de lenha por dia por pessoa em Ruanda, República Democrática do Congo (Kinshasa) e Botswana (no inverno) é de 1,59 Kg, 2,8 Kg e 5,9 Kg respectivamente (Brouwer e Magane, 1998 citando Tshibangu, 1996; Hategeha, 1997; Kgathi e Mlotshwa 1997). Estudos da FAO (1983) concluíram que a quantidade mínima de lenha necessária para a cozinha e aquecimento de interiores das casas é estimada em 0,5 a 1 m³ por ano por pessoa, nas condições normais do sítio. Amous (sem data) afirma que o consumo de combustível lenhoso em África atingiu 623 milhões de m³ em 1994. Este nível de consumo indica



que a África apresenta o consumo por capita mais elevado ($0,89 \text{ m}^3/\text{ano}$) de todos os continentes (ex. Ásia tem $0,3 \text{ m}^3/\text{capita}/\text{ano}$). Segundo Williams (1993), a procura anual de combustível lenhoso em Moçambique é de cerca de 18 milhões de m^3 e a cidade de Maputo apresenta uma demanda de $1\ 160\ 000 \text{ m}^3$, ou seja, 882 000 toneladas (assumindo uma densidade média das espécies nativas de $760 \text{ kg}/\text{m}^3$). As estimativas feitas pelo Ministério da Indústria e Energia com base em dados estatísticos apontam para uma demanda anual de apenas 360 000 toneladas de biomassa lenhosa por ano na cidade de Maputo que corresponde a um consumo anual de $440 \text{ kg}/\text{capita}/\text{ano}$, ou seja, $1,2 \text{ kg}/\text{capita}/\text{dia}$ (Mansur, 1986). De acordo com Aarsen (1983) um agregado familiar composto por 6 membros, precisa de $10 \text{ Kg}/\text{dia}$ de lenha. Fernandes *et al* (1996) estimaram em $1,16 \text{ kg}$ de lenha e $0,16 \text{ kg}$ de carvão o consumo diário por capita na cidade de Maputo e Aarsen (1983) estimou em $1,67 \text{ Kg}/\text{dia}$ quando o consumo for apenas de lenha, enquanto que Brouwer e Falcão (2001), estimaram em $2,69$ e $5,47 \text{ Kg}/\text{dia}$ de carvão e lenha respectivamente para os casos em que usa-se apenas uma das forma de combustível lenhoso.

4.6. A problemática dos combustíveis lenhosos

Estudos da FAO (1983) sobre a evolução da situação global do combustível lenhoso mostram que em 1980 pouco mais de 2 milhões de pessoas ou seja $\frac{3}{4}$ da população dos países em desenvolvimento dependiam da biomassa lenhosa para as suas necessidades diárias em energia doméstica. De acordo com o mesmo estudo, na Ásia, cerca de trinta milhões de pessoas, principalmente nas zonas mais frias do Himalaya, têm um défice em combustível lenhoso. Estimativas para o ano 2000 apontavam para 1,4 mil milhões de pessoas nesta região que ficariam privadas das suas necessidades em combustível lenhoso. Na América Latina, cerca de 26 milhões de pessoas em 1980 não puderam satisfazer as suas necessidades mínimas em energia. Igualmente se as tendências continuassem, o défice em combustível lenhoso no ano 2000 seria de cerca de 135 milhões de metros cúbicos, afectando cerca de 340 milhões de pessoas em 17 países da região. Na África Sub-Sahariana, estimou-se um défice de 300 milhões de metros cúbicos para o ano 2000, abrangendo cerca de 37 países da região, onde Moçambique também faz parte. Excluindo os cinco países da África do norte e a África do Sul, todos os países africanos ainda dependem fortemente da madeira para a satisfação das suas necessidades básicas de energia (Amous, sem data).

Alface (1994) afirma que há um défice em combustível lenhoso em algumas zonas, sobretudo na província de Maputo, onde as formações florestais aliadas às condições edafo-climáticas não oferecem uso sustentável para o futuro.

Um estudo realizado pela missão do PNUD/Banco Mundial (1987) concluiu que as florestas com características e espécies apreciadas para lenha estavam quase a desaparecer na província de Maputo, devido principalmente ao corte excessivo para lenha e carvão e a agricultura (agricultura itinerante e queimadas). Estas florestas diminuíram muito rapidamente de 1,5 milhões de hectares em 1963 para 850 000 hectares em 1976 e 488 000 ha em 1994. A tabela 4.1 indica os índices de desmatamento por província no período 1972-1990.

Tabela 4.1: Taxa de desmatamento por província entre 1972-1990.

Região	Província	Taxa de desmatamento (%)
Sul	Maputo	19,86
	Gaza	0,92
	Inhambane	4,94
	Média	8,53
Centro	Zambézia	6,55
	Tete	3,92
	Manica	4,12
	Sofala	4,47
	Média	4,77
Norte	Niassa	1,36
	Cabo Delgado	2,93
	Nampula	9,70
	Média	6,39
Média para Moçambique		4,27

Fonte: Saket (1994).

Do outro lado, o consumo de combustível lenhoso contribui maioritariamente para na quantidade total de madeira removida (cerca de 92% do consumo de madeira) e contribuindo para a emissão de gases na atmosfera (efeito de estufa). O uso de combustível lenhoso é um dos maiores factores inerentes a degradação ambiental local e global em África, e deve por tanto ser integrado nos processos de planeamento florestal, energético e protecção ambiental, onde a demanda e a gestão das fontes de combustível lenhoso são considerados os maiores desafios desses processo (Amous, sem data). O mesmo autor acrescenta que apesar da lenha ocupar maior percentagem no consumo

total de material lenhoso, as mudanças socio-económicas associadas a urbanização induzirão fortes mudanças no consumo para carvão, o que aumentará o consumo de energia, os problemas ambientais, económicos e sociais em toda a África no futuro.

4.7. Planificação energética (combustível lenhoso)

FAO (2000) afirma que a planificação da energia obtida das fontes lenhosas não tem sido prioridade do sector florestal, nem de outros sectores do estado em muitos países. Na maioria dos casos a planificação energética concentra-se nas fontes convencionais de energia (electricidade e hidrocarbonetos). No sector florestal os planos ficam apenas na oferta da madeira comercial e na conservação das áreas protegidas. O combustível lenhoso é uma fonte de energia importante particularmente para as populações rurais e urbanas (camadas pobres). O seu uso é importante também para outros sectores públicos de interesse tais como ambiente, saúde pública, desenvolvimento rural, emprego, etc. Por isso, os governos devem estar envolvidos no planeamento da energia lenhosa. Os efeitos directos da falta de planeamento energético sobretudo da energia de fontes lenhosas podem ser cruciais para os grupos pobres, pois resulta na sobre-exploração dos recursos e na intervenção ineficiente dos governos.

4.8. Como resolver a escassez de combustível lenhoso : Soluções e Estratégias

Segundo FAO (1983) as estimativas do número de pessoas afectadas pela falta de lenha no ano 2000 apontaram para cerca de 2300 milhões em todo o mundo. Em vastas zonas da África Ocidental e Oriental e no subcontinente Indiano, a situação está longe de ser resolvido através da utilização de outras fontes de energia mais sofisticadas, pois essas fontes são caras e de difícil disseminação nas condições em que vive a maioria da população desses países. Isto significa que nessas regiões, a dependência do combustível lenhosos irá continuar por mais décadas. Para atenuar a carga sobre as florestas existentes, algumas soluções podem ser estabelecidas, tais como:

- Aumento da produtividade da florestas
- Plantações
- Uso de outras fontes de energia
- Melhoramento da eficácia da combustão



Aumento da Produtividade das florestas

A combinação dos efeitos da exploração, pastagem e destruição por fogo ou outros agentes, particularmente os climáticos, limita ou reduz o potencial da colheita nas formações naturais, em particular nas florestas abertas, savanas e estepes. A produtividade dessas formações pode ser incrementada consideravelmente através do uso racional da madeira disponível e aplicação de métodos de protecção simples tais como manejo com observância de algumas medidas de protecção, ou noutro caso incluir a produção de energia como objectivo adicional no plano de manejo florestal (FAO, 1983).

Plantações

A criação de fontes adicionais de energia lenhosa é frequentemente essencial, pelo facto das populações dependentes desta fonte de energia, estarem concentradas em regiões, onde por força de circunstância têm que intensificar o desflorestamento. As plantações florestais são preferidas pelo facto de serem relativamente fáceis de estabelecer e terem uma produção regular. Todavia, a execução e os impactos das plantações são limitados por certas dificuldades, nomeadamente: condições do sitio, disponibilidade da terra, atitudes das populações, políticas e custos (Sargent & Bass, 1992).

Uso de outras fontes de energia

Outro método recomendável para os consumidores de combustível lenhosos é o uso de fontes alternativas de energia tal como a electricidade, petróleo, gás, etc., mas isso é pouco viável para os países em desenvolvimento dado os elevados custos associados a estas fontes. FAO (1983) afirma que um consumo de energia eléctrica de 0.8 Kwh (Kilowatt hora) por família, reduz o consumo de lenha para apenas 1 Kg por família por dia. Acrescenta ainda que uma família precisa de 10 Kg de lenha por dia nas condições em que é única fonte de energia. Assim a redução conseguida é de 9 Kg de lenha por dia por família, ou seja, 90 %. Esta percentagem de redução mostra claramente que é possível diminuir significativamente a pressão sobre a floresta gerada pelo consumo de lenha e também a ameaça da degradação ambiental.

Melhoramento da eficácia da combustão

Para minimizar a falta de combustível lenhoso, Aarsen (1983) recomenda o uso de fogões melhorados de lenha de modo a aumentar a eficiência de conversão calorífica actualmente conseguida com os métodos tradicionais de cozinha e de fabrico de carvão. Tremeer (1997) e Amerasekera (sem, data) afirmam que os fogões melhorados reduzem a quantidade de fumo

libertado na combustão, conseqüentemente o nível de emissão de gases para atmosfera (emissão de monóxido de carbono (CO), substância largamente liberta em fogões convencionais e que contribui de forma considerável para o efeito de estufa). Este facto tem benefícios positivos para as populações pobres que dependem exclusivamente da lenha como fonte de energia, pois demonstrou-se haver uma relação directa entre a poluição do ar devido a combustão de biomassa lenhosa e debilidade de saúde (os produtos da combustão de biomassa lenhosa são os maiores causadores de doenças respiratórias; os hidrocarbonetos aromáticos encontrados em fumos de madeira são conhecidos como causadores de problemas pulmonares e de bexiga). O uso de fogão de lenha aumenta a capacidade de conversão, pois, eleva a eficiência obtido através dos métodos tradicionais (apenas 10 % do valor calorífico da madeira) para 40 % ou mais. Tendo em conta as quantidades de combustível lenhoso utilizados ao nível doméstico, os esforços concentram-se no melhoramento dos fogões domésticos, mas sem ignorar outros usos como, secagem de chá e tabaco, secagem e fumigação do peixe, artesanato, etc. O melhoramento dos fogões domésticos é tecnicamente possível sem muitas dificuldades. Para isso é necessário considerar aspectos como: as características e preparação da lenha, cozinha e métodos de aquecimento do equipamento. A mesma quantidade de biomassa bem racionalizada pode produzir mais energia, desde momento que se utilize tecnologias que permitem uma alta capacidade de conversão. Por exemplo o uso de lenha bem seca é uma forma de aumentar a capacidade de conversão comparada com o uso de lenha húmida (FAO, 1983). Em Sri Lanka foi implementado com muito sucesso um programa de disseminação de fogões de lenha, onde cerca de 75% da população urbana e 35% da população rural adoptou os fogões melhorados contra 1/3 da população urbana e 3/4 da população rural que não aderiram as novas técnicas. O fogão chamado "Anagi" teve maior aceitação na população, onde 12% da população usa-o. Mais da metade da população urbana e 1/4 da população rural tem 2 ou mais fogões em casa (Amerasekera, sem data).

Em condições claras de défice energético, estas estratégias são validas para cobrir a lacuna existente e minimizar os problemas. Estas medidas podem ser temporárias para casos em que é urgente aliviar a pressão sobre o recurso de modo a dar tempo de recuperação ou para ganhar tempo quando acaba de se estabelecer uma nova fonte (plantação) e se espera que esta entre na produção. Todavia deve-se ter em conta que as populações nem sempre estão dispostas a aceitar de animo leve as modificações introduzidas nos seus hábitos tradicionais e que a introdução destas estratégias nem sempre significa redução da carga sobre o recurso, mais sim uma possibilidade de economizar o recurso de forma a alocar em outros usos.

5. Material e Método

5.1. Materiais usados

Os materiais utilizados para a execução deste trabalho foram :

Sete balanças do tipo SCALE and tape Measure, com capacidade de pesar até 22 quilogramas, na pesagem da lenha e de outros produtos florestais pesáveis.

106 boletins de inquéritos

21 fichas de registos das quantidades usadas diariamente;

Caneta e caderneta de notas

5.2. Faseamento do trabalho

O trabalho teve as seguintes fases:

- Elaboração do protocolo de trabalho ✓
- Definição do tamanho da amostra e elaboração de inquéritos ✓
- Recolha de dados ✓
- Análise dos dados e redacção do relatório ✓

Elaboração do protocolo de trabalho

O protocolo de trabalho foi produzido no mês de Dezembro de 1999. Durante a sua produção foram consultadas diversas literaturas sobre os produtos florestais e mais particularmente sobre lenha e carvão, produtos de base nas comunidades rurais. A finalidade dessas consultas era de obter informação necessária para o desenho e condução desta pesquisa, facilitar a elaboração dos objectivos de estudo e a metodologia a usar de modo a delimitar o âmbito do respectivo estudo. Para tal foram visitadas diversas bibliotecas da cidade de Maputo nomeadamente: as bibliotecas da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, da Faculdade de Economia, da Faculdade de Letras, e do BUSCEP (pertencentes a Universidade Eduardo Mondlane), da FAO, do Centro dos Estudos Brasileiros, do Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural e do Ministério para Coordenação da Acção Ambiental. O passo seguinte foi a elaboração da metodologia de recolha de dados do estudo que consistiu na produção de inquérito para entrevistas (vide anexo 2) e fichas para a recolha de dados de consumo diário dos produtos florestais (vide anexo 3) em alguns agregados familiares a serem seleccionados, e determinação do tamanho da amostra.

Definição do tamanho da amostra e elaboração de inquéritos

Segundo Case (1990), uma população com tamanho de 1000 unidades requer pelo menos uma amostragem de 50 unidades, ou seja, uma intensidade de amostragem de 5%. Assim para uma boa cobertura dos parâmetros da população a amostrar utilizou-se uma intensidade de amostragem de 10 %, intensidade de amostragem superior a recomendada e portanto espera-se que a amostra tomada minimize o efeito do erro de amostragem nos resultados. Nuova Fronteira (1999) afirma que Zalala tem cerca de 1062 agregados familiares. Para a intensidade de amostragem de 10% são necessárias 106 unidades de amostragem. Os 106 agregados familiares foram seleccionados nos 9 bairros de Zalala, tendo sido seleccionados 12 famílias por bairro (excepto em Machimbwe com 10). Em cada bairro a selecção dos agregados familiares foi aleatória. As entrevistas foram realizadas em Janeiro de 2000. Nessas entrevistas recolheu-se informação sobre consumo de lenha, estacas e outros produtos florestais (fonte de obtenção, quantidades diária/anuais e finalidade), população (tamanho dos agregados, composição etária, zona de origem e nível de escolaridade) e problemas vividos. Este processo foi acompanhado pelos secretários do bairro e promotores de conservação da Nuova Fronteira de cada bairro, cuja missão foi proceder a apresentação do trabalho nos agregados, criação de clima de confiança durante as entrevistas, e traduções quando necessário.

Segundo Matakala (1998) os inquéritos são uma importante fonte de informação e para que a obtenção da informação seja fácil por esta via, é importante que o investigador tenha as questões a investigar prontas antes de começar com o processo. ✓

Durante o processamento dos dados observou se que as fontes de lenha eram diferentes entre os bairros. Este facto conduziu ao agrupamento dos bairros em função da fonte de lenha usada e como resultado surgiram três agrupamentos distintos que neste trabalho são designados por "zonas", a saber : zona A, zona B e zona C. A classificação e diferenciação delas é descrita no parágrafo 6.5. A análise do consumo de lenha em Zalala é feita tendo em conta este zoneamento. O ajuntamento da amostragem ditou os seguintes tamanhos de amostra por cada zona: 36 amostras para a zona "A", 46 amostras para a zona "B" e 24 amostras para a zona "C". No processamento dos dados foram rejeitados 29 unidades amostrais dos quais 23 pertencem a zona B e 6 a zona C. Estas amostras foram rejeitadas por possuírem baixa qualidade de informação no que se refere a relação entre a quantidade de troncos de coqueiros usados e o numero de dias de uso (a informação em causa era muito controversa). Assim o tamanho da amostra nas zonas B e C passou para 23 e 18 respectivamente.

Recolha de dados

A recolha dos dados do estudo seguiu os passos seguintes:

- Entrevistas estruturadas com os agregados familiares
- Registos do consumo durante três meses
- Conversas informais com várias personalidades influentes na vida da zona
- Observações directas no terreno
- Pesagem da lenha e quantificação de outros produtos florestais usados nos agregados
- Amostragem da vegetação arbustiva para determinação da abundância de fruteiras e outras plantas de interesse para as comunidades

Estimação do consumo de lenha

Durante as entrevistas foi pesado a quantidade de lenha usada em um dia em 106 famílias e um grupo de sete famílias pesou e registou durante 90 dias a quantidade de lenha usada por dia e o numero de pessoas beneficiadas por essa lenha (pessoas que tomaram refeições em casa). As sete famílias foram treinadas durante um mês (Janeiro) para o aperfeiçoamento na pesagem e registo. Esses agregados familiares foram escolhidos por possuírem um elemento com uma escolarização não inferior a 5ª classe e disponível para efectuar os registos durante os três meses previstos. Os meses de registos foram: Fevereiro, Março e Abril de 2000.

A estimação do consumo de lenha foi baseada em dois métodos. O primeiro método concentrou-se nos dados de consumo obtidos nas entrevistas. Neste método a unidade de análise é a família. Os valores de consumo obtidos nas entrevistas dizem respeito ao consumo total do agregado familiar sem relacioná-lo de forma directa com o tamanho desse agregado. O consumo estimado por este método está na tabela 6.2. O objectivo deste método é estimar o consumo em função do numero de agregados familiares existentes, ignorando de certa forma a possível relação entre o consumo da família e o seu tamanho (relação essa que constitui o objectivo do segundo método). O segundo método foi baseado nos dados obtidos dos registos das sete famílias durante os meses de Fevereiro, Março e Abril. Neste método a análise básica é a relação entre o consumo da família e o seu tamanho. Procura-se com este método estimar o consumo por capita, através da relação entre a quantidade de lenha gasta por dia e o numero de pessoas beneficiadas por esse consumo. A justificação do uso deste método é de o numero de pessoas diariamente presentes nas casas e intervenientes no consumo de lenha, varia de forma significativa. O consumo estimado com base neste método está na tabela 6.3. Os dados dos registos contém a quantidade de lenha consumida por dia bem como o numero de pessoas presentes em casa e que beneficiaram-se dos serviços da

lenha gasta. Assim os registos estabelecem uma ligação directa entre o consumo e o tamanho diário do agregado, permitindo o calculo directo do consumo por capita. Para além da estimação do consumo médio por capita, os dados das sete famílias foram utilizados para a análise de regressão entre o consumo e o tamanho da família. O pressuposto desta análise é de que há uma relação directa entre o consumo de lenha e o tamanho da família. Para mais informação vide parágrafo 6.6.2.

Das entrevistas obtiveram-se 77 dados e dos registos das famílias foram obtidos 629 dados úteis. Isto significa que as 106 entrevistas produziram 77 dados úteis e dos 630 dados dos registos apenas um foi invalidado.

Pesagem da lenha e quantificação de outros produtos florestais

Foram pesados 70 molhos de lenha, medidos 50 troncos de coqueiro, dentro e fora da amostra e escolhidas ao acaso, para a estimação do peso médio do molho e dimensões médias do tronco. Foram contados estacas em 80 casas dentro da amostra. O peso médio do molho de lenha foi utilizado para a descrição do consumo de lenha na zona A (vide parágrafo 6.5 – descrição da Zona A), enquanto que as dimensões médias do tronco de coqueiro (vide parágrafo 5.2) utilizado como fonte de lenha serviram para a estimação do consumo de lenha nas zonas B e C. Os dados do numero médio e dimensões das estacas usadas na construção das habitações (vide parágrafo 6.6.3), foram utilizados na estimação do consumo do material lenhoso na área de estudo.

Amostragem da vegetação arbustiva de interesse para a comunidade local

A amostragem foi feita de forma sistemática, usando parcelas de 10x10m separadas por 250m. No total foram amostradas 10 parcelas. Em cada parcela foram identificadas e contadas as fruteiras conhecidas e outras plantas usadas localmente. Para este trabalho contou-se o apoio de um trabalhador do viveiro florestal de Zalala, o Sr. Draquinho, que ajudou na identificação das espécies com base nos nomes vernaculares. As espécies cujo o nome científico não foi possível identificar no campo, foram recolhidas para sua identificação em Maputo, com ajuda dos técnicos botânicos do Herbário da Departamento de Biologia da Universidade Eduardo Mondlane.

Trabalho de gabinete

- Processamento dos dados
- Análise estatística (utilizando o pacote Excel e SPSS)
- Redacção do texto

Processamento e análise estatística dos dados

Os dados obtidos das entrevistas foram introduzidos no computador e processados em Excel para o cálculo do tamanho médio dos agregados, quantidades médias diárias de lenha consumida, número e duração média das estacas por palhota e análise de frequência dos restantes parâmetros medidos (fonte de obtenção da lenha, factor género na procura da lenha, actividades quotidianas, problemas vividos, etc.).

Para testar as variâncias e comparar das médias obtidas foram usados os testes estatísticos de Fisher (teste -F) e Student (teste -t).

Os dados obtidos dos registos dos três meses foram analisados em Excel e SPSS para obtenção das equações de regressão linear.

5.3. Análise dos dados de consumo

Nos dados de campo as quantidades de lenha utilizadas estavam expressos em unidades diferentes, uns em quilogramas de mangal/arbustos e outros em número troncos de coqueiro. Para uniformizar esses dados, calculou-se o volume do "tronco" em metros cúbicos utilizando a fórmula 5.1.

$$\text{Volume} = \pi \times d^2/4 \times C \quad [\text{m}^3] \quad (5.1)$$

Onde : d - Diâmetro

C - Comprimento

Os valores de diâmetros (d) e comprimento(C) estão na tabela 5.1.

A seguir calculou-se o peso com base na fórmula 5.2. Esta fórmula relaciona a massa, o volume e densidade. O valor da densidade foi obtida das tabelas de densidades. Assim obteve-se os resultados do consumo de combustível lenhoso em quilogramas de coqueiro e mangal/arbusto.

$$\text{Peso} = \text{Peso específico do Coqueiro} \times \text{Volume} \quad [\text{Kg}] \quad (5.2)$$

Mas, como um dos objectivos deste trabalho é determinar a carga sobre a floresta de casuarina de Zalala, um dado importante para a Nuova Fronteira que está reflorestando a área e que tenciona estabelecer um plano de manejo comunitário para esta floresta, foi necessário exprimir o consumo em função de biomassa de casuarina. Para tal, os consumos exprimidos em biomassa de coqueiro foram convertidos para biomassa de casuarina com base na multiplicação do consumo em

coqueiro por um factor de conversão. Este factor foi determinado com base na razão entre o calor específico do coqueiro e da casuarina (fórmula 5.3).

$$FC = \text{calor específico de Cocus nucifera} / \text{calor específico da Casuarina equisetifolia} \quad (5.3)$$

O pressuposto para este cálculo é que o poder calorífico de uma determinada espécie determina a sua qualidade com fonte de energia calorífica e esse poder calorífico é exprimido pelo calor específico da madeira dessa espécie.

Dimensões médias do tronco de coqueiro

Tabela 5.1: Dimensões da unidade “tronco”

	Diâmetro central (d)	Comprimento (C)
Numero de amostras	50	50
Média (cm)	30	100
Variança	2,7	52,9

O peso específico do *Cocus nucifera* (Coqueiro) é de 0.52 g/cm³ ou 520 Kg/m³ (Brito & Michaque, 1998).

Segundo Grimwood (1975) a madeira de coqueiro tem o mesmo calor específico que a madeira das coníferas e esse é de 4 calorias por grama de lenha. FAO (1982) indica que o calor específico da *Casuarina equisetifolia* é de 4,577 calorias a humidade de 12 %.

O FC calculado foi de 0,87. Este valor foi multiplicado ao valor do consumo de lenha antes calculado em quilogramas de coqueiro e o resultado obtido estima o consumo de lenha em quilogramas de *Casuarina* sp.

As espécies do mangal e da vegetação arbustiva tem calores específicos similares ao da casuarina (FAO, 1982). Assim os dados de consumo em função destas espécies não foram convertidos.

6. Descrição da área de estudo

6.1. Localização geográfica

O presente estudo foi realizado em Zalala, uma povoação do distrito de Nicoadala (posto administrativo de Maquival), província central da Zambézia (ver mapa no anexo 1). Situa-se a 30 quilómetros da cidade de Quelimane, capital da provincial no sentido nordeste (Nuova Frontiera, 1999).

Zalala tem os seguintes limites geográficos:

Norte: Rio Sopinho também conhecido por Rio Namacurra, que separa Nicoadala do distrito de Namacurra.

Sul: Plantação da Madal

Este : Oceano Indico

Oeste : Povoado de Namurumo

Com cerca de 30 km de extensão, Zalala localiza-se na planície costeira que inclui o delta do Zambeze formado da acumulação de sedimentos e material aluvionar transportados pelo rio Zambeze (MICOA, 1999). Esta composição geológica explica a litologia da zona formada por solos aluviais argilosos. A costa é pantanosa e de barreira, com praias arenosas e dunas baixas paralelas à costa. Por trás das dunas encontram-se áreas pantanosas. Sistemas estuarinos com canais de mangais que atravessam as dunas. As praias podem ter areias negras ricas em minerais como ilmenite e rutilo. O clima predominante na zona costeira da Zambézia é do tipo quente e húmido. A costa é frequentemente atingida por ciclones formados no oceano Índico, tendo sido registados nove ciclones desde 1980. A precipitação média anual é de 1200 mm (MICOA, 1999).

6.2. Descrição das três zonas

Zona A

A zona A localiza-se a Norte de Zalala, engloba as povoações de Sopinho 1, Sopinho 2 e Estação Malanha B. Tem cerca de 450 agregados familiares com tamanho médio de 4,19 pessoas. O combustível lenhoso usado nestas povoações é obtido do mangal e da plantação do coqueiro da companhia de Boror. Das duas fontes o mangal é o mais importante pois fornece lenha de boa qualidade, segundo 53 % dos inquiridos na zona. A plantação de coqueiro apesar de ainda possuir muito material combustível não é preferida pela população. Ela é utilizada em mistura com a lenha do mangal. A maioria dos entrevistados (69%) adquire a lenha do mangal através da recolha

e uma minoria (31%) através da compra directa nos cortadores que trazem-na da floresta do mangal localizada na outra margem do rio Namacura (Sopinho). A unidade de venda é um molho pequeno com cerca de 3 kg que custa 1000 meticais cada. A erosão hídrica é um grande problema ambiental para a população local e ameaça destruir o pequeno cais de barcos de pesca localizada junto ao rio.

Zona B :

A zona B ocupa a faixa central da localidade de Zalala e engloba as aldeias de Estação Malanha A, Temane C, Temane escola e Bagone. A sua população perfaz cerca de 510 agregados familiares de tamanho médio de 4,30 pessoas. A lenha utilizada é obtida da floresta de casuarina e da plantação do coqueiro da companhia do Zambézia. A forma de aquisição desse combustível é a recolha directa na fonte. De acordo com todos os entrevistados na zona, a fonte de lenha mais importante é a plantação de coqueiro pertencente a companhia do Zambézia, adjacente as três povoações que formam esta zona. Um fenómeno estranho observado nesta zona foi o facto dos entrevistados (4%) não declararem o uso da lenha de casuarina, mas durante as entrevistas observou-se que alguns entrevistados tinham lenha de casuarina nas fogueiras. Caso fosse solicitado a pesagem desse material eles recusavam-se a colaborar, afirmando que era apenas um aproveitamento de pequenos ramos caídos. Os dados dos registos de consumo de lenha durante três meses nos três agregados desta zona há indicações de que algumas famílias usam lenha de casuarina (dois agregados apontam este facto). Todavia não é possível estabelecer a percentagem da lenha de casuarina no consumo total da família. A população terá escondido esta informação pelo facto dos guias de campo que acompanharam as entrevistas serem promotores florestais e responsáveis pela fiscalização da floresta, pois o uso da lenha de casuarina daquela floresta é proibido, independentemente de ser um tronco seco ou árvore morta.

Zona C :

A zona C localiza-se na parte Sul da localidade de Zalala. Inclui os bairros de Zalali e Machimbwe. A população está dividida em cerca de 100 agregados familiares cujo tamanho médio é de 3,70 pessoas. A lenha utilizada nestas povoações é obtida da plantação de coqueiro da empresa Madal e da vegetação arbustiva existente. O palmar constitui a principal fonte de lenha (opinião de todos entrevistados na zona). A vegetação arbustiva e os restos de material lenhosos apanhados no mar são outras fontes alternativas de combustível. A falta de floresta costeira protectora é o maior problema ambiental desta zona. Apesar disso os indícios de erosão ainda são baixo

6.3. Recursos naturais

Zalala é uma zona com elevado potencial em recursos marinhos e com alguns recursos florestais. O peixe é o principal recurso extraído do mar, seguido do camarão mije, caranguejo e amêijoia, segundo os pescadores entrevistados. O peixe extraído em Zalala varia muito em qualidade, sendo da primeira qualidade o peixe pedra. Outros peixes de grande tamanho extraídos são: casselote, raia, serra, etc. O camarão é extraído em pequena escala, pois a sua colheita é feita junto à praia sendo apanhados apenas os pequenos camarões do tipo tigre e outros de pequeno porte. O caranguejo é um recurso adicional e é extraído junto ao mangal da zona. A amêijoia é extraída ocasionalmente quando esta aparece junto a praia ou no mangal, principalmente pelas crianças e mulheres. A pesca é feita por barcos pequenos a motor ou a remo (mais comuns), rede de pesca e anzol, onde a ultima é geralmente realizada no alto mar e apenas pelos portadores de barcos a motor. O grosso dos pescadores de Zalala pratica a pesca com rede, junto a praia (um pescador local, entrevistado em Janeiro 2000). Dada a legislação pesqueira em vigor, o período de Janeiro a Março é o período de Defeso (proibição da pesca com rede pois a fauna marinha encontra-se em reprodução). Assim a pesca decorre normalmente entre os meses de Abril e Dezembro. Apesar da proibição, alguns pescadores violam as regras e pescam quase durante todo o ano (Fiscal da Administração Marítima, entrevistado em Janeiro 2000). Os recursos florestais estão localizados em três tipos de formação florestal: floresta de casuarinas, mangal e vegetação arbustiva costeira.

A floresta de casuarina (*Casuarina equisetifolia*) de Zalala ocupa uma área de cerca de 30 Km de comprimento e 200 metros de largura, ou seja cerca de 600 hectares. Data de 1950 e foi plantada com o objectivo de proteger a costa da erosão e brisas marinhas (Nuova Frontiera, 1999). Actualmente a plantação apresenta dois estratos distintos: O estrato superior constituído por casuarina e o inferior constituído por arbustos e vegetação rasteira costeira, onde aparecem com maior frequência as espécies *Canavalia* sp. e *Digitaria* sp. A plantação está a ficar degradada devido à morte fisiológica das árvores (velhice) e também à pressão humana. Como pude constatar no terreno são abundantes as árvores mortas, troncos secos e paus caídos ao longo da floresta, alguns em estado de decomposição. O mangal é o segundo maior recurso florestal, ocupando extensas áreas ao longo do rio Sopinho, e algumas manchas na zona das plantações de palmar da Madal. As espécies mais comuns no mangal são: *Avicennia marina*¹, *Brugueira gymnorhiza*, *Rhizophora mucronata*² e *Ceriops tagal*³. A vegetação arbustiva localiza-se entre a

¹ Nome local Muveve

² Nome local Nikaka

faixa das casuarinas e o riacho Mwadjemulungo e estende-se ao longo dos 30 Km da faixa, onde a espécie dominante é a *Clerodendron glabrum*⁴. Esta vegetação constitui a terceira fonte de produtos florestais para a população de Zalala. Para além da espécie dominante ocorrem algumas fruteiras e outras espécies tais como: *Flacourtia indica*⁵, *Ancylobrotrys petersiana*⁶, *Hibiscus tiliaceus*⁷; *Thespersia acutiloba*⁸, *Psidium guajava*⁹ e *Xylocarpus granatum*¹⁰. A distribuição da vegetação esta no esquema em anexo (anexo 1). Os nomes locais estão em Chuabo fusão com os dialéctos de Maganja da Costa e Pebane.

Com aumento da população e a falta de terra para a agricultura, a população usa a área da vegetação arbustiva para produção agrícola, pois apresenta solos férteis e com boa humidade. Assim essa vegetação está em degradação crescente e em risco de desaparecer.

6.4. Proposta de plano de maneo da floresta de casuarina

O inventário florestal da floresta de casuarina realizado pela Nuova Frontiera em 1999, indica que a área florestal é de 270 ha, dos quais 120 ha estão plantados. O numero de árvores por hectare actualmente é de 244, o que indica ter havido muita mortalidade (densidade inicial de 1600 árvores/ha). Com base em três parcelas de idade conhecida (através do testemunho dos operários do viveiro florestal que participaram na plantação) foi estimado o incremento médio anual da floresta. As idades das parcelas eram 10, 13 e 25 anos, o que corresponde a uma idade média de 16 anos. Dessas parcelas determinou-se o incremento médio anual por árvore é de 0,06 m³/ano, para esse período médio (16 anos). Assim o incremento médio anual total é de 1755 m³, o que corresponde ao volume anual explorável de forma sustentada. A área disponível para a plantação é de 150 ha. Com o reflorestamento de toda a área, num compasso no mesmo compasso (2,5x2,5) e com um índice de sobrevivência de 53% (observado em vários reflorestamentos costeiros) o incremento total futuro esperado a partir de 16 anos será de 13737 m³, assumindo o incremento médio actual por árvore. Segundo Lamprecht (1990) a *Casuarina equisetifolia* atinge o incremento máximo aos 25 anos e a idade de rotação para lenha é entre os 8 e 15 anos. O volume

³ Nome local Mukandela

⁴ Nome local Napataka

⁵ Nome local Togoma

⁶ Nome local Mathiele

⁷ Nome local Mulola

⁸ Nome local Hwuladembe

⁹ Nome comum Goabeiras

total verde na floresta é de 21762 m³ e o volume seco de 589 m³. Maior parte desse volume está concentrada na zona B. A plantação será feita em parcelas fixas de 15x100 m ao longo das áreas actualmente desprovidas de casuarinas de modo a facilitar o trabalho a população. A partir de 8 anos de idade da plantação, período assumido necessário para se criar um equilíbrio entre incremento e o consumo, começará a exploração das árvores adultas com um volume de extracção anual de 6868 m³. A extracção deverá realizar-se de forma sistemática ou seja em parcelas regulares de modo a tornar prático o reflorestamento. Para permitir que a exploração não exceda o volume recomendado anualmente, este deverá ser convertido em numero de árvores e dividido pelo numero de famílias na zona. A taxa anual de plantação deverá ser maior nos primeiros anos até o reflorestamento total da área. A partir de 8 anos após o reflorestamento a taxa de plantação irá corresponder a área explorada anualmente.

6.5. População

Segundo Nuova Frontiera (1999), existem em Zalala cerca de 3500 pessoas distribuídas em 1062 famílias. Essas famílias são maioritariamente chefiadas por jovens da faixa etária entre 18 e 26 anos. O tamanho médio das famílias é de 3 pessoas (pai, mãe e filhos). Os resultados deste trabalho indicam que o tamanho médio da família é de 4 pessoas (pai, mãe, filho e parente). A maior parte da população entrevistada situa-se nas faixas etárias menor de 16 anos e de 17 a 30 anos com 80 % da população (40 % por cada faixa). As faixas de 31 a 50 anos e maior de 50 anos representam 15 % e 3 % respectivamente e 2% da população não respondeu. As mulheres representam 21% da população e os homens 79%. Em todas as faixas etárias os homens são a maioria que as mulheres. Olhando para a estrutura etária da província da Zambézia observa-se que 53 % da população tem idade superior a 16 anos, contra 47 % com idade inferior a 16 anos. As mulheres representam 52 % da população da província e os homens 58%. Com esta estrutura etária, o crescimento da população na província no período entre 1980 e 1997 foi de 28,1% (INE, 1999). O crescimento da população é directamente influenciado pelo numero de mulheres na idade reprodutiva, e é de esperar que uma população com maior percentagem de indivíduos do sexo feminino cresça mais rápido que a outra com menor percentagem. Então pode-se afirmar que a taxa de crescimento esperado na população de Zalala seja inferior à da província. A população de Zalala vive em pequenas povoações ao longo da faixa costeira. Cada aldeia é composta na sua

¹⁰ Nome local Mutalamata

maioria por pessoas oriundas da mesma zona. Existem actualmente nove povoados distribuídas ao longo da faixa da floresta de casuarina, a saber : Sopinho 1, Sopinho 2, Estação Malanha A, Estação Malanha B, Temane C, Temane Escola, Bagone, Zalali e Machimbwe (Ver esquema no anexo 1). Do levantamento realizado durante a recolha de dados para o presente trabalho constatou-se que a população de Zalala vem dos distritos de Pebane (44 % da população), Maganja da Costa (24 % da população), Quelimane (8 % da população), Namacura (5 %), Niconadala sede (4 %), Mocuba e Chinde (2 % da população) na Zambézia, 1 % da província Maputo e 3% de Nampula (distrito de Moma) e 9 % não declarou a sua proveniência. As causas da migração são a guerra civil terminada em 1992 (32 % da população), o trabalho pesqueiro (23 % da população), a procura de melhores condições de vida (22 % da população) e a união matrimonial (com 8 % da população), 15 % não deu resposta. 38 % da população reside na zona há mais de 8 anos, ou seja, chegou a Zalala antes do fim da guerra civil e os restantes chegaram depois da guerra. A maioria da população (51 %) dedica-se a pesca e 25 % (todos homens) ao comércio. Uma pequena parte concentra-se na agricultura (13 % da população), apenas 1 % mistura diversas actividades e 10 % não declarou a sua actividade. Os homens no geral são pescadores e as mulheres camponesas. A agricultura é de subsistência e as culturas praticadas são milho, arroz, feijão nhemba, hortícolas, batata-doce e mandioca. A produção agrícola é baixa devido a escassez de terra para produção. A pesca é a principal fonte de rendimento familiar (Sr. Nevara, comunicação pessoal, Janeiro 2000). Os resultados do inquérito deste trabalho indicam que Zalala apresenta um elevado índice de analfabetismo e o nível de escolaridade média é de terceira classe.

7. Resultados

7.1. Uso de recursos florestais

Os inquéritos realizados forneceram diversas informações sobre o consumo de diferentes produtos florestais. O produto florestal mais importante na zona é a lenha e este constitui única fonte de energia de uso doméstico. Este produto é obtido em diferentes fontes locais. Existem quatro fontes de extracção de lenha a saber : mangal, plantação de coqueiro, floresta de casuarina e vegetação arbustiva. Outra informação relevante do consumo de lenha é apresentados na tabela 7.1.

Tabela 7.1: Informação geral sobre o consumo de lenha por zona e toda área

Pergunta	Respostas	Frequência (%)			
		Zonas			
		A	B	C	Geral
De que forma é obtida a lenha?	Recolha directa	69	2	100	89
	Compra	31	98	-	11
Quem recolhe a lenha?	Mulheres e crianças	54	74	100	74
	Homens	44	26	-	26
Qual é a frequência da recolha?	Semanal	50	54	54	55
	Diária	15	13	25	20
	Outra	35	33	21	25
Qual é a época de maior gasto de lenha?	Inverno	61	50	33	50
	Não há diferença	22	46	58	41
	Verão	17	4	8	9
Qual é o uso que gasta mais lenha?	Cozinha	89	39	25	53
Que parte da planta é mais usada para lenha?	Fuste	100	100	100	100
Quais as fontes de lenha?	Mangal	53	0	0	40
	Coqueiro	8	96	20	55
	Arbustos	-	-	22	5
Porque usam as fonte indicada?	Disponibilidade	75	96	100	90

A - Zona A

B - Zona B

C - Zona C

Olhando para a coluna das frequências gerais da tabela 7.1, observa-se que a maioria da população obtém a lenha directamente da fonte e os mais activos nesta actividade são as mulheres e crianças. A maioria dos agregados familiares (55%) recolhe a lenha um vez por semana. Existem famílias que o fazem diariamente (20%), outras de 2 em 2 dias, 2 a 3 dias e 2 a 5 dias por semana. Há

divergência de opinião quanto a época de ano de maior gasto de lenha. Uns afirmam que é no inverno e outros acham que não diferença, mas olhando para as opiniões das zonas verifica-se que na zona A e B a maioria aponta para o inverno, enquanto na zona C acontece o contrário. Maior quantidade de lenha é destinada a cozinha e uma menor parte é canalizada para a secagem de peixe. A parte da planta mais usada como lenha é o fuste (100 % das respostas), mas em alguns casos usa-se a casca do coco e o pecíolo da folha do coqueiro, principalmente para a secagem rápida do peixe. Das quatro fontes de lenha existentes em Zalala, apenas três foram apontados pelos entrevistados. A fonte excluída foi a plantação de casuarina alegadamente proibida de exploração. A população afirma que usa as fontes indicadas pela razão de serem disponíveis e uma pequena parte dela afirma que além da disponibilidade, o poder calorífico é outra razão que contribui na preferência (caso dos que usam o mangal). Embora verifica-se alguma diferença percentual nas frequências das zonas, o conteúdo das respostas é uniforme.

O consumo de outros produtos florestais (estacas e PFSM) é analisada de forma global para toda a extensão da povoação. As estacas são utilizadas na construção de casas e em alguns casos de barcos. Em Zalala verifica-se pouca abundância de produtos florestais não madeireiros. Esses poucos produtos são frutas silvestres extraídos na vegetação arbustiva aí existente. O aproveitamento dessas fruteiras ocorre na época do verão, período de frutificação. No inventário realizado observou-se que a sua abundância e capacidade de produção é muito baixa (cerca de um arbusto em cada 10 m², ver anexo n.º 5). Em épocas de boa frutificação as crianças fazem a colheita, das frutas que são consumidas localmente e caso haja excesso, este é vendido no mercado local.

7.2. Usos de coqueiro

O palmar foi apontado como sendo a fonte principal de lenha usada pela população, com 100 % dos inquiridos a favor. O coqueiro é uma planta de grande valor para as comunidades de Zalala. Aproveitam quase 100 % da planta para produzir diferentes suplementos alimentares e produtos de uso comum. Estes produtos não são extraídos de uma única parte da árvore, mas sim de diferentes partes: raiz, caule, folhas, flor e fruto. É importante distinguir a fonte exacta de cada produto obtido do coqueiro, o que é feito a seguir. A lenha do coqueiro provém do tronco da árvore, da casca do fruto e do pecíolo da folha. O fruto do coqueiro (coco) é consumido mesmo quando prematuro (lanho). Quando estiver maduro é usado como fonte de lipídios (óleo de cozinha) e os resíduos são usados como forragem (favos de coco). O endosperma (água do coco) é

um líquido bastante nutritivo, doce e refrescante. As folhas do coqueiro são a principal matéria-prima na construções rurais locais, onde delas se fazem as paredes e os tectos das habitações. São tecidos em forma de xadrez e produzem “chapas” localmente designados por “Mapesse”, usados para a cobertura lateral das casas. Também são usados para produção de “chapas” para cobertura do tecto, localmente designado por “Nhoca”. A nervura central da folha serve para fazer palitos de vassouras de uso exterior, isto quando secas e unidas por fios de sisal. As folhas verdes são usados para fazer pequenas sacolas com capacidade de carga até 3 quilogramas. O tronco além de ser a principal fonte de lenha é também a fonte principal de estacas para a construção das habitações locais. Um tronco com diâmetro entre 20-30 cm é dividido em cruzado produzindo 4 pedaços de comprimento igual ao comprimento inicial do tronco que depois são recortados em função da altura desejada. Do tronco produzem-se vassouras lindas para interiores depois da desfibrção parcial. A flor é a fonte da seiva elaborada que quando fermentada produz “Súra” (uma bebida alcoólica tradicional). Também pode ser consumida a doce. Da estrutura da florescência quando seca obtém-se uma vassoura para pátios. Entre o tronco e as folhas existe uma estrutura fibrosa que sustenta a base das folhas. Esta estrutura de fibras apresenta uma forma de malha muito fina e portanto é usado como coador/filtro de misturas entre líquidos e sólidos, tais como bebidas tradicionais, água de rios, etc. Para melhor clarificação vide o anexo n.º4.

7.3. Consumo de material lenhoso

7.3.1. Resultados do consumo de lenha

O consumo familiar de lenha em Zalala varia em função da fonte de obtenção deste produto. Os resultados de consumo obtidos a partir dos dados dos inquéritos são resumidos na tabela 7.2. É importante lembrar que o tamanho inicial da amostra foi de 106 agregados familiares, mas durante o processamento dos dados foram rejeitados 29 dados por falta de qualidade e assim, o numero de dados processados foi de 77. Os valores da zona B na tabela 6.2 não são os originários. Os valores originários estavam expressos em quilogramas de lenha de coqueiro por dia (vide parágrafo 5.2). O consumo médio por família calculado em quilogramas de coqueiro foi de 14 Kg/dia, mas para a uniformização dos resultados em função da casuarina, este valor foi multiplicado por 0,87 (Factor de conversão, vide parágrafo 5.2) tendo se obtido o valor de 12,25 Kg/dia, o qual consta na tabela 7.2.

Tabela 7.2: Resultados do consumo de lenha com base nos dados das entrevistas (n = 77)

Descrição	n	Consumo médio por família			Tamanho da família			Consumo médio por capita		
		Kg/dia e IC	DP	CV(%)	média	DP	CV(%)	Kg/dia e IC	DP	CV(%)
Zona A	36	7,06±0,77	2,27	32	4,19	2,03	48	2,03±0,35	1,04	51
Zona B	23	12,25±3,79	8,78	72	4,26	1,76	41	3,27±1,06	2,46	75
Zona C	18	7,05±1,67	3,37	48	3,72	1,93	52	2,35±0,66	1,33	56
Global	77	8,60±1,30	5,75	67	4,10	1,93	47	2,47±0,39	1,72	69

IC – intervalo de confiança

CV – Coeficiente de variação

DP

Desvio padrão

A tabela 7.2 indica os consumos médios diários por zona e os respectivos intervalos de confiança. A zona B apresenta o valor mais alto de consumo diário por família e intervalo de confiança (12,25 ± 3,79 Kg/dia). O coeficiente de variação do consumo entre as famílias nesta zona também é muito alto (72 %). As zona A e C apresentam o consumo médio diário e intervalo de confiança de 7,05±0,77 Kg/dia e 7,06±1,67 Kg/dia. Os valores de coeficientes de variação nas duas zonas são moderados (33 e 48 %). Olhando para os intervalos de confiança e coeficientes de variação pode-se concluir as famílias da zona A têm consumos relativamente homogêneo comparados com as da zona C. Os consumos diários por capita estimado são: 2,03±0,35 Kg, 3,27±1,06 Kg e 2,35±0,66 Kg para as zonas A, B e C respectivamente. O consumo médio diário de Zalala é de 8,60±1,30 Kg por família e 2,47±0,39 Kg por capita.

Os valores altos observados na zona B são justificados pela abundância de material combustível nesta zona, o que permite o uso abastado de lenha nesta zona. A existência de estoque na floresta de casuarina ao longo da extensão desta zona é outra razão que justifica os valores altos observados no consumo de lenha. Em contrapartida as zonas A e C sem estoque na floresta de casuarina, apresentam consumo baixos. Esses níveis baixos estão relacionados com as dificuldades de obtenção de lenha nesses locais. Na zona A a lenha é comprada e na Zona C ela é obtida mediante uma guia de autorização da recolha de lenha na plantação da Madal, o que obriga a racionalização do uso do combustível lenhoso.

A tabela 7.3 apresenta o resumo dos resultados obtidos dos registos de consumo de lenha dos sete agregados familiares durante os três meses de estudo. Esses resultados indicam que a Zona B é a zona com maior consumo médio por capita (1,40±0,08 Kg/dia), facto observado também na tabela 7.2. Os consumos por capita nas zonas A e C são: 1,17±0,09 Kg/dia e 0,66±0,03 Kg/dia. Os valores estimados para o consumo por família indicam que o maior consumo ocorre na zona A

com $5,38 \pm 0,34$ Kg/dia, contradizendo as conclusões tiradas na tabela 6.2. A zonas B com o consumo médio familiar de $5,01 \pm 0,22$ Kg/dia e a zona C com $3,11 \pm 0,18$ Kg/dia, representam os consumos inferiores. O consumo médio geral é estimado em $4,57 \pm 0,16$ Kg/dia/família e $1,13 \pm 0,05$ Kg/dia/pessoa. Estes consumos são inferiores aos observados na tabela 7.2.

Tabela 7.3: Resultados do consumo de lenha com base nos dados dos registos dos agregados

Descrição	n	Consumo médio por família			Tamanho da família			Consumo médio por capita		
		Kg/dia e IC	DP	CV(%)	média	DP	CV(%)	Kg/dia e IC	DP	CV(%)
Zona A	180	$5,38 \pm 0,34$	2,34	44	4,94	1,12	23	$1,17 \pm 0,09$	0,61	52
Zona B	270	$5,01 \pm 0,22$	1,83	37	4,23	1,83	43	$1,40 \pm 0,08$	0,70	50
Zona C	179	$3,11 \pm 0,18$	1,26	40	4,73	1,10	23	$0,66 \pm 0,03$	0,22	33
Global	629	$4,57 \pm 0,16$	2,08	45	4,57	1,49	33	$1,13 \pm 0,05$	0,65	58

7.3.2. Correlação entre tamanho da família e consumo de lenha

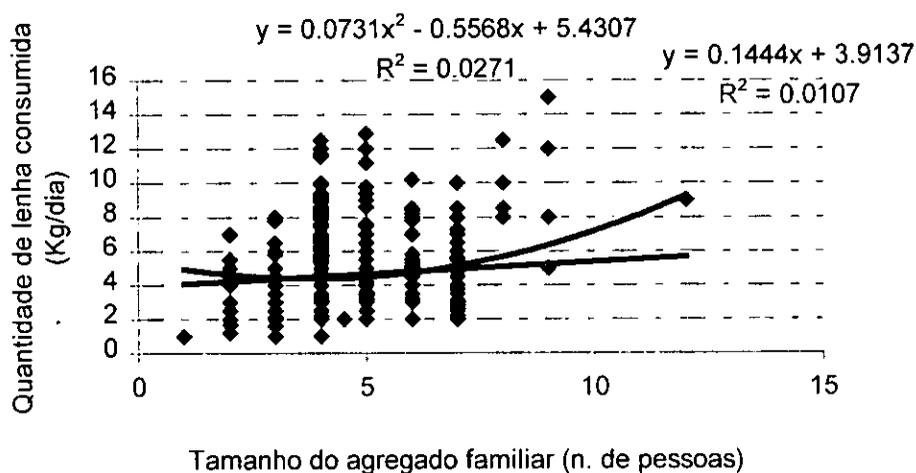
Antes dos teste de correlação, esperava-se obter uma correlação positiva moderada ou forte do qual seria deduzida a equação empírica do consumo em função do numero de consumidores. Mas a análise de correlação entre o consumo e o tamanho da família indica uma correlação positiva fraca entre os dois parâmetros. O coeficiente de correlação é muito baixo ($r = +0,22$). Segundo Levin (1987) o coeficiente de correlação exprime numericamente a força e o sentido da correlação. Com base em valores tabelados pode-se classificar a força e o sentido de uma determinada correlação. Esta análise foi conduzida nos pacotes estatísticos Excel e SPSS. Apesar da fraca correlação procedeu-se a análise de regressão que também resultou em fracasso. A tabela 7.4 apresenta o resumo da análise de regressão linear. Para além da regressão linear foram testadas a regressão exponencial, logarítmica e polinomial. Todas resultaram em coeficientes de determinação (R^2) muito baixo, mas delas a polinomial apresenta o maior valor de R^2 , e que é superior ao obtido na linear. A tentativa de regressão com base nos dados dos inquéritos também resultou em R^2 muito baixo (0,04). O gráfico 7.1. apresenta as linhas de tendência, equações e respectivos R^2 para a regressão linear e polinomial quadrática.

Tabela 7.4: Equações da regressão linear entre o consumo de lenha e o tamanho da família

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	F calculado
Regressão	1	29,15	6,80
Erro (resíduo)	628	4,28	
F crítico a 95 %	0,0093		
Equação	Y=0,14x+3,91		
R ²	0.01		
Conclusão	Modelo imperfeito		

O teste de Anova permite concluir que o modelo de regressão linear não é satisfatório (os dados não podem ser descritos através de regressão linear).

Gráfico n.º 7 1 : Regressão linear e quadrática



As tabelas 7.2 e 7.3 apresentam valores de consumo diferentes para as três zonas. Esta diferença é estatisticamente significativa de acordo com o teste t na precisão de 95 % (ver anexo n.º 6). Esta diferença está associada ao método de recolha de dados: enquanto os dados da tabela 7.2 foram obtidos com base na medição do consumo de um só dia para cada uma das 106 famílias amostradas, os dados da tabela 7.3 foram obtidos com base em medições feitas em três períodos do dia (manhã, tarde e fim dia) durante três meses, mas em apenas sete famílias. Assim para se saber qual dos dados são mais fiáveis faz-se a análise dos modelos. Nessa análise, assume-se que os dados das entrevistas representam um delineamento completamente casualizado (DCC) enquanto que os dados das sete famílias representam um delineamento de blocos completos

casualizados (DBCC). No caso do DCC o tratamento é o consumo de lenha por família e o número de famílias entrevistadas representa as repetições. No caso do DBCC, cada uma das sete famílias representa um bloco, o tratamento é o consumo de lenha por família e as repetições são os três meses de registo.

A análise da eficiência dos dois métodos de recolha de dados (vide anexo 6) mostra que os resultados obtidos com base nas entrevistas são mais eficientes (86,91% de eficiência) que os resultados obtidos das sete famílias. Assim a estimação do consumo total anual de lenha em Zalala é feita com base nos resultados das entrevistas (valores da tabela 7.2).

Os consumos totais por cada zona e global são calculados multiplicando os valores médios da tabela 7.2 com o número total de famílias por zona. Os consumos totais por zona e global, são apresentados na tabela 7.5. A tabela indica que o consumo total diário de lenha em Zalala é de 9133 ± 1380 quilogramas, ou seja, a amplitude do consumo é de 7752 Kg/dia e 10513Kg/dia.

Tabela 7.5: Consumo total de lenha

Zona	N. de. Famílias	Cmf (Kg/dia)	IC de 95 % para Cmf (Kg/dia)	Cons. Total (Kg/dia)
A	449	7,06	$\pm 0,94$	3165 ± 422
B	511	12,25	$\pm 2,84$	6255 ± 1421
C	102	7,05	$\pm 1,71$	719 ± 174
Total	1062	$8,60 \pm 1,30$		9133 ± 1380

Convertendo o consumo total de lenha para metros cúbicos, Zalala consome $10\text{m}^3/\text{dia}$ (usando a densidade básica da casuarina de 900 Kg/m^3 -Lamprecht 1990), ou seja, $3650\text{ m}^3/\text{ano}$. Assim o consumo médio anual por família é de cerca de $3,5\text{ m}^3$, o que corresponde a um consumo por capita de $0,87\text{ m}^3/\text{ano}$ (1062 famílias e o tamanho médio por família de 4 pessoas). O intervalo de confiança do consumo total anual é de $\pm 560\text{ m}^3$ (valor derivados do IC do consumo total da tabela 7.5). Nuova Frontiera (1999), com base em revisão bibliográfica, estimou o consumo de lenha em Zalala em $5\text{m}^3/\text{família}/\text{ano}$. Este valor é superior ao obtido neste trabalho ($3,5 \pm 0,5\text{m}^3/\text{família}/\text{ano}$).

7.3.3. Consumo de estacas

O consumo de estacas foi determinado em função de toda a região, pois não se verificou nenhuma tendência de diferença entre as zonas. Na tabela 7.6 apresentam-se os resultados resumidos do consumo de estaca. Nota-se que o tamanho da amostra utilizado ($n=56$) é inferior ao inicial ($n = 80$), isto deve-se a rejeição de 24 dados que apresentaram baixa qualidade para análise.

Tabela 7.6: Consumo de estacas ($n = 56$)

Parâmetro	N.º est /palhota	Diam. (cm)	Alt. (m)	Dur. (anos)	Vol./pal.(m ³)
Média e IC (95%)	40	11	3,00	2	0,59± 0,1
Desvio. Padrão.	19,78	1,93	0,48	0,95	0,40
C.V. (%)	49	19	16	48	70

No terreno observou-se que cada agregado familiar possui apenas uma palhota. Cada palhota tem em média 40 estacas com um diâmetro médio de 11cm e uma altura de 3m e é caracterizada pela mistura de estacas de diferentes espécies com destaque para o coqueiro. Uma palhota tem uma vida útil de 2 anos (tabela 7.6). Com base nesta informação e o facto de existir 1062 agregados familiares, pode se afirmar que em Zalala existem 1062 palhotas e que consomem no total de 627m³ de madeira em forma de estaca.

Existem apenas 4 famílias em Sopinho 1 com um banco de secagem de peixe cada e três famílias em Malanha B que possuem um barco de pesca feitos com estacas (neste trabalho esses usos foram desprezados pois são insignificantes).

7.3.4. Consumo total

O consumo total anual do material lenhoso é calculado através da soma do consumo de lenha e de estacas. A tabela 7.7 apresenta o resumo dos resultados do consumo total de material lenhoso. Nela observa-se que o consumo total de material lenhoso é de 3964 m³/ano e cada família usa cerca de 3,8 m³/ano de material lenhoso.

Tabela 7.7: Consumo total de material lenhoso

Descrição	Família (m ³ /ano)	Total (m ³ /ano)
Lenha	3,5	3650
Estacas	0,30	314
Total	3,8	3964

O valor do consumo de estacas da tabela 7.7 é resultado da razão entre o volume médio de estacas por palhota e a vida útil média da palhota (vide tabela 7.6). A lenha é a principal forma de uso de material lenhoso em Zalala, representando 92% do consumo total da família. Este facto vem reforçar as opiniões obtidas nas entrevistas, onde afirma-se que a maior parte do material lenhoso é gasta na cozinha.

7.4. Balanço de material lenhoso da floresta de casuarina

As necessidades actuais de material lenhoso são cerca de 4000 m³/ano (ver tabela 7.7) e a oferta actual da floresta de casuarina de 1755 m³/ano. Isto significa que, se a população de Zalala dependesse exclusivamente desta floresta, então estaria se numa situação de défice de material lenhoso na ordem de 2245 m³/ano, ou seja, cerca de 56 % do consumo. Este problema é resolvido através do uso de outras fontes de material lenhoso, nomeadamente mangal, coqueiro e arbustos. Nuova Frontiera (1999) no seu relatório fez projecções de crescimento da floresta caso o programa de reflorestamento em curso seja levado até ao fim e essas projecções apontam para um incremento total futuro de 13737 m³/ano, em 2015. Este incremento é 3,4 vezes maior que as necessidades actuais de material lenhoso, ou por outra, pode suportar as necessidades de 3610 agregados familiares de Zalala. Comparando a estrutura etária de Zalala com a da Província como já foi referido no parágrafo da população (6.3), pode se concluir que para os próximos 17 anos espera-se que o crescimento populacional nesta povoação seja inferior a 28,1 % (taxa de crescimento da província verificada em 17 anos, ou seja, entre 1980 –1997). Com esta suposição o numero total da população em 2015 será menor que 4531 pessoas, ou seja 1361 famílias (assumindo o tamanho médio de 3,33 pessoas por família). Assim pode se afirmar que o stock da floresta será suficiente para o uso sem causar problemas de degradação, assumindo que a exploração é destinada ao consumo.

8. Conclusão

- Em Zalala o produto florestal mais importante é a lenha. O consumo anual de lenha representa 92% do consumo total de material lenhoso na zona. A lenha é basicamente utilizada na cozinha e quantidades reduzidas são consumidas na secagem do pescado.
- A única fonte de energia para o uso doméstico é o combustível lenhoso. A fonte principal de combustível lenhoso é o palmar. Outras fontes são: Mangal, vegetação arbustiva e floresta de casuarina.
- A lenha é obtida através da recolha directa na fonte ou por meio da compra (caso específico da zona A).
- Maior stock de lenha disponível encontra-se nas plantações de coqueiro. Estas plantações pertencem as companhias da Madal, Zambézia e Boror (as duas últimas não estão operacionais). As plantações das companhias da Zambézia e Boror apresentam plantas velhas, mal cuidadas e abandonadas.
- A floresta de casuarina de Zalala não apresenta stock de material lenhoso suficiente para cobrir os consumos da população local. De acordo com o stock estimado no inventário realizado pela de Nova Fronteira em 1999, o défice de material lenhoso na floresta de casuarina é cerca de 2245 m³/ano.
- Com a conclusão do programa de reflorestamento a oferta anual de material lenhosos na floresta de casuarina é estimada em 13737 m³, a partir dos 16 anos após a plantação total da área. Isto significa que a partir dos 8 anos após a plantação, poderá iniciar a exploração anual de 6868 m³, volume suficiente para satisfazer as necessidades da população.
- A análise dos dados sobre o consumo de lenha mostrou haver diferença de consumos dentro da povoação quando se toma em conta a fonte de lenha. Verificou-se que a povoação de Zalala está dividida em três zonas : A, B e C. O teste t mostrou haver diferenças significativas nos consumos médios entre as zonas A e B e B e C calculados com base nos dados dos inquéritos e entre as três zonas com base nos dados dos registos dos três meses.

- Os consumos médios diários de lenha por agregado familiar e por capita em Zalala são 8,60 Kg e 2,47 Kg respectivamente e os consumos médios anuais de 3,5 m³ e 0,87m³. O consumo anual de estacas para habitação é 0,30 m³ por família. Cada palhota tem em média 40 estacas e uma vida útil de 2 anos. O consumo anual de material lenhoso em Zalala é de 3964 m³.
- Com base nos dados da FAO (1983), pode se afirmar que Zalala é uma região com elevados níveis de consumo, pois os valores estimados são próximos aos valores máximos estimados em muitas regiões da África Tropical (consumo de lenha entre 0,5 e 1 m³/ano/pessoa).
- O consumo de produtos florestais não madeireiros é insignificante, pois não há stock destes produtos na floresta local. O inventário florestal indica haver baixa frequência de fruteiras nativas e outras fontes de PFM. As fruteiras nativas encontradas na zona são: *Anclbrotrya petersiana*, *Flacourtia indica* e *Psidium goajuva*. A população usa os recursos florestais para o seu autoconsumo.
- Caso o reflorestamento seja concluído, o incremento futuro da floresta de casuarina será de suficiente para fornecer material lenhoso a 3,4 vezes mais famílias de actualmente. Esta oferta será acima das necessidades da população pois estima-se que o crescimento populacional não seja superior a 28,1% em 17 anos.

9. Recomendações

- Actualmente os problemas de lenha não são notórios pois o acesso as plantações é livre. Mas não tardará que os responsáveis dessas plantações venham a proibir o acesso livre, e aí a crise de lenha e material de construção irá eclodir. Para evitar esta situação, recomenda-se o estudo de viabilidade de instalação de mercado de lenha e outros materiais lenhosos em Zalala, para reforçar a oferta da floresta de casuarina e reduzir a carga sobre este recurso.
- Para compensação das companhias pelo fornecimento de material lenhoso, a população devia ser envolvida na plantação de novos palmares em troca da lenha e outros produtos derivados do coqueiro.
- Para reduzir os níveis elevados do consumo de lenha em Zalala recomenda-se que se faça um estudo técnico para comprovar as vantagens de uso de fogões de lenha e sua adaptação em Zalala.

À Nuova Frontiera:

- O trabalho que esta ONG está desenvolvendo em Zalala é muito positivo. É importante que o programa de reflorestamento continue até a cobertura de toda a área degradada, pois o aumento da população na zona aumenta a pressão sobre a floresta. A pressão sobre a floresta é maior e ela encontra-se num avançado estado de degradação. Os problemas de erosão são eminentes e a recuperação está no reflorestamento.

À metodologia:

- Para o estudo da correlação entre o consumo de combustível lenhoso e o tamanho de agregado, recomenda-se o uso de grandes amostras e observações curtas (ex. Um mês) de modo a reduzir as variações entre famílias e dentro das famílias, observadas quando se usam poucas famílias e muitas observações. Caso seja possível agrupar os agregados em função do tamanho (ex. Agregados com 1, 2, 3, 4, 5, 6, etc. pessoas) é melhor pois deste modo é possível deduzir a variação dentro da família e eliminá-la na análise.

- Para estudos da variação de consumo em função da época do ano, recomenda-se que os dados sejam tomados em Janeiro (pico do verão) e Julho (pico do inverno) para possíveis comparações.

- Os guias de campo ligados a Nuova Frontiera possivelmente tenham influenciado para que a população omitisse o uso da lenha de casuarina, pois esses guias são promotores de conservação. Recomenda-se que nestes casos sejam seleccionados guias independentes dentro da área de estudo.

10. Referências bibliográficas

- Aarsen, F.G. 1983. **Small Industries for Comunal Villages**. Mozambique-Consultancy in Wood Gasification. F.A.O. Rome. 56p.
- Alface, J. J. 1994. **Estudo Da Eficiência Dos Fornos Para A Produção De Carvão Vegetal**. DEQ. UEM. 55p.
- Amerasekera, R. M. **Stove Dissemination Programme, Sri Lanka: An Overview And Assessment**. Subt-regional training course on women in wood energy development. [http:// www.fao.org/DOCREP.html](http://www.fao.org/DOCREP.html). visitado em 29.05.2001
- Amous, Samir. **The Role Of Wood Energy In Africa**. WETT. FAO. Roma. <http://www.fao.org/docrep/x2740e/x2740e01.htm> visitado em 29.05.2001
- Behrois, A. 1988. **Household Energy Consumption In Shanty Towns Of Mozambique**. 46p.
- Brouwer, R. & D. Magane. 1998. **The Charcoal Commodity In Maputo : Acess And Sustainability**.
- Brouwer, R. & M. Falcão. 2001. **Wood to ashes: results of a survey consumers of wood fuel in Maputo**. Mozambique. Departament of forest engineering. UEM. Maputo. 47 p.
- BTG. 1990. **An Investigation Of Charcoal Production In Mozambique**. Sumário Executivo. Conclusões e Recomendações para DNFFB. Ministério da Agricultura. 10p.

Bunster, J. H. & A. Karlberg. 1988. **Algumas Características E Propriedades Da Lenha Comercializada Na Cidade De Maputo**. Boletim de Investigação Florestal nº 1. DEF. UEM. Maputo.

Cajada, J. N. 1992. **Levantamento Da Situação Actual Do Mercado De Lenha, Carvão E Fogões A Carvão Na Cidade De Maputo**. Núcleo de Conservação de Energia. UEM. 27p.

Case, D'Arcy D. 1990. **The Community's Toolbox : The Idea, Methods, And Tools for Participatory Assessment, Monitoring and Evaluation in community Forestry** .Field Manual 2. F.A.O. Rome.

DNFFB. 1999. **Relatório estatístico 1999**. Maputo.

Ellegard, A.; J. Lopes & J. Alves. 1989. **Investigation of Household Coal Utilization**. Maputo Coal Stove Project. Working Paper nº 8. 19p.

F.A.O. 1982. **Appropriate Technology In Forestry**. Rome. 137p.

F.A.O. 1983. **Fuelwood Supplies In The Developing Countries**. Rome. 125p.

F.A.O. 1985. **Wood for Energy**. Forestry Tropics Report nº 1. Rome. 40p.

F.A.O. 1992. **Produtos Florestales No Madereros; Posibilidades Futuras**. Roma. 36p.

F.A.O. 1993. **The Challenge Of Sustainable Forest Management**. what future for the world's forests. Rome. 128p.

F.A.O. 1995. **Report Of The International Expert Consultation On Non-Wood Forest Products**. Rome. 465p.

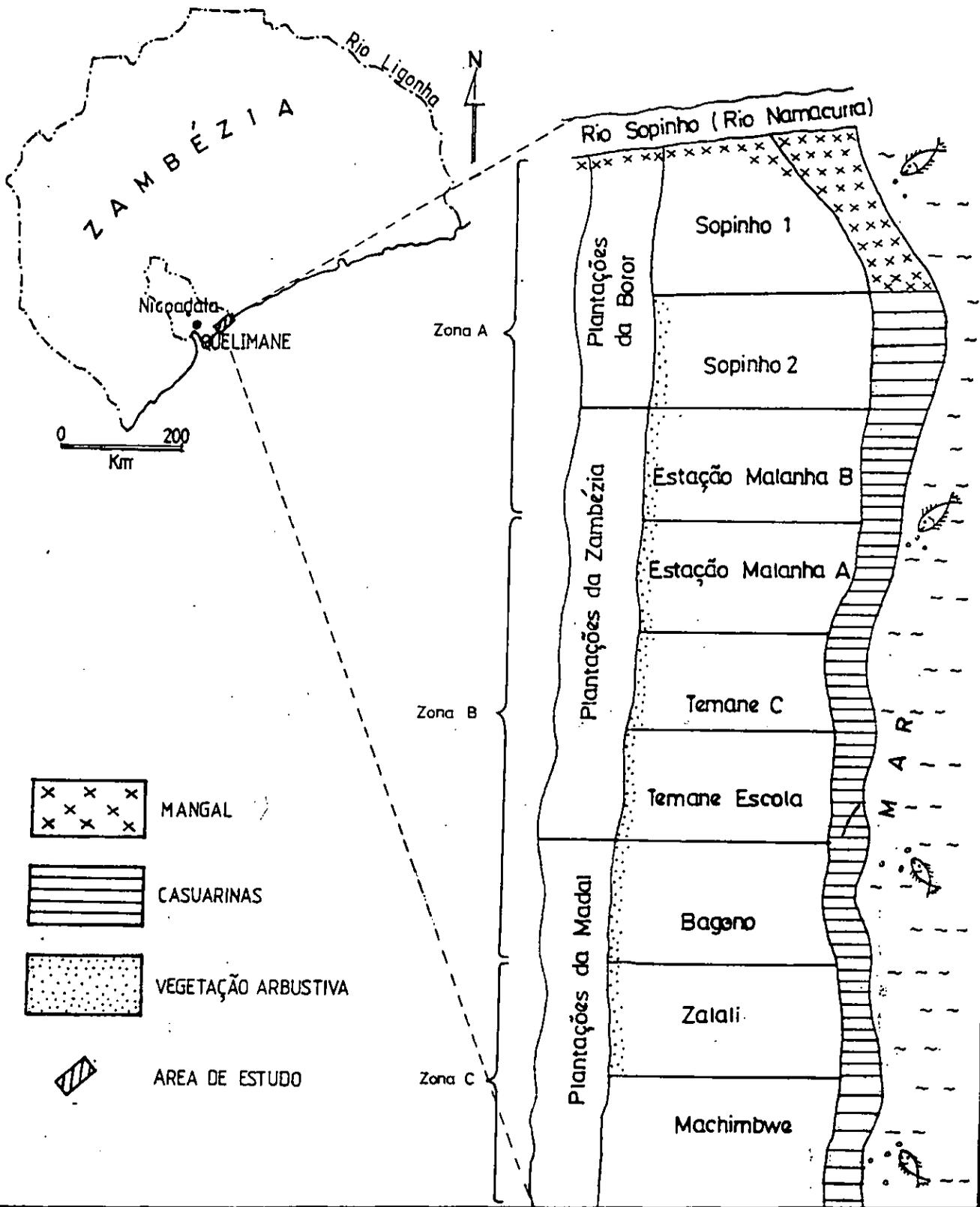
- F.A.O. 1996. **Forest Resources Assessment 1990**. Rome. 152p.
- F.A.O. 2000. **Wood Energy Planning**. FAO-RWEDP. Webmaster@rwedp.org .
visitado em 29.05.2001
- Fernandes, A., L. Brito & A. Siteo. 1996. **Forest Inventory In Santaca Region**.
UEM. Maputo. 47p.
- Ferreira J. J., T. J. Ferreira. 1994. **Economia e Gestão da Energia**. Texto
editora. Lisboa. 155p.
- Geldenhays, C. J. 1997. **Sustainable Harvesting Of Timber From Woodlands
In Southern Africa: Challenges For The Future**. Sothorn African
Forestry Journal n.º 178. Pretoria. 59-72pp.
- Grimwood, B.E. 1975. **Coconut Palm Products**. Rome. 261p.
- INE. 1999. **II Recenseamento Geral Da População E Habitação 1997**. Maputo.
101p.
- Lamprecht, H. 1990. **Silvicultura nos trópicos**. GTZ. Alemanha. 343 p.
- Levin, Jack. 1987. **Elementary Statistics in Social Research**. 2ª edição.
Versão brasileira. Harba Ltda. São Paulo. Brazil. 392p.
- Manso, O. 1993. **Estrutura De Mercado Dos Combustíveis Lenhosos** .
Unidade de Energia de Biomassa. DNFFB. Ministério da Agricultura.
Maputo. 19p.

- Mansur, E. & A. Karberg. 1986. **Levantamento Do Abastecimento De Lenha E Carvão Na Cidade De Maputo**. DNFFB. Ministério da Agricultura. Maputo. Moçambique. 14p.
- Michaque & L. Brito. 1998. **Propriedades Físicas Da Madeira – Densidade Da Madeira** – apontamentos da cadeira de estrutura e propriedade das madeiras. UEM. Maputo
- MICOA. 1999. **Diagnóstico Ambiental Da Província Da Zambézia**. Maputo. 36p.
- Nuova Frontiera. 1999. **Estudo Para Uma Proposta De Introdução Do Maneio Comunitário Na Floresta Costeira De Casuarinas em Zalala**. Quelimane. 46p.
- PNUD/BM. 1987. **Moçambique: Problemas e Opções No Sector Energético**. Relatório do Programa de Diagnóstico do sector Energético do PNUD/Banco Mundial nº 6128-Moz. Maputo. 241p.
- Sargent, C. & S.M.J. Bass (eds). 1992. **Plantation Politics Forest Plantitions in Development**. London: Earthscan. 191p.
- Saket, M. 1994. **Report On The Updating Of Exploratory National Forest Inventory**. Moz/92/013.FAO/UNDP. Maputo. 77p.
- Tremeer, G. B. 1997. **Emissions Of Rural Wood – Burning Cooking Divices**. Tese de Doutoramento da Faculdade de Engenharia, Universidade de Witwatersrand. Johannerburg. África do Sul.
<http://www.energy.demon.nl/thesis/phDintro.htm>. visitado em 29.05.2001

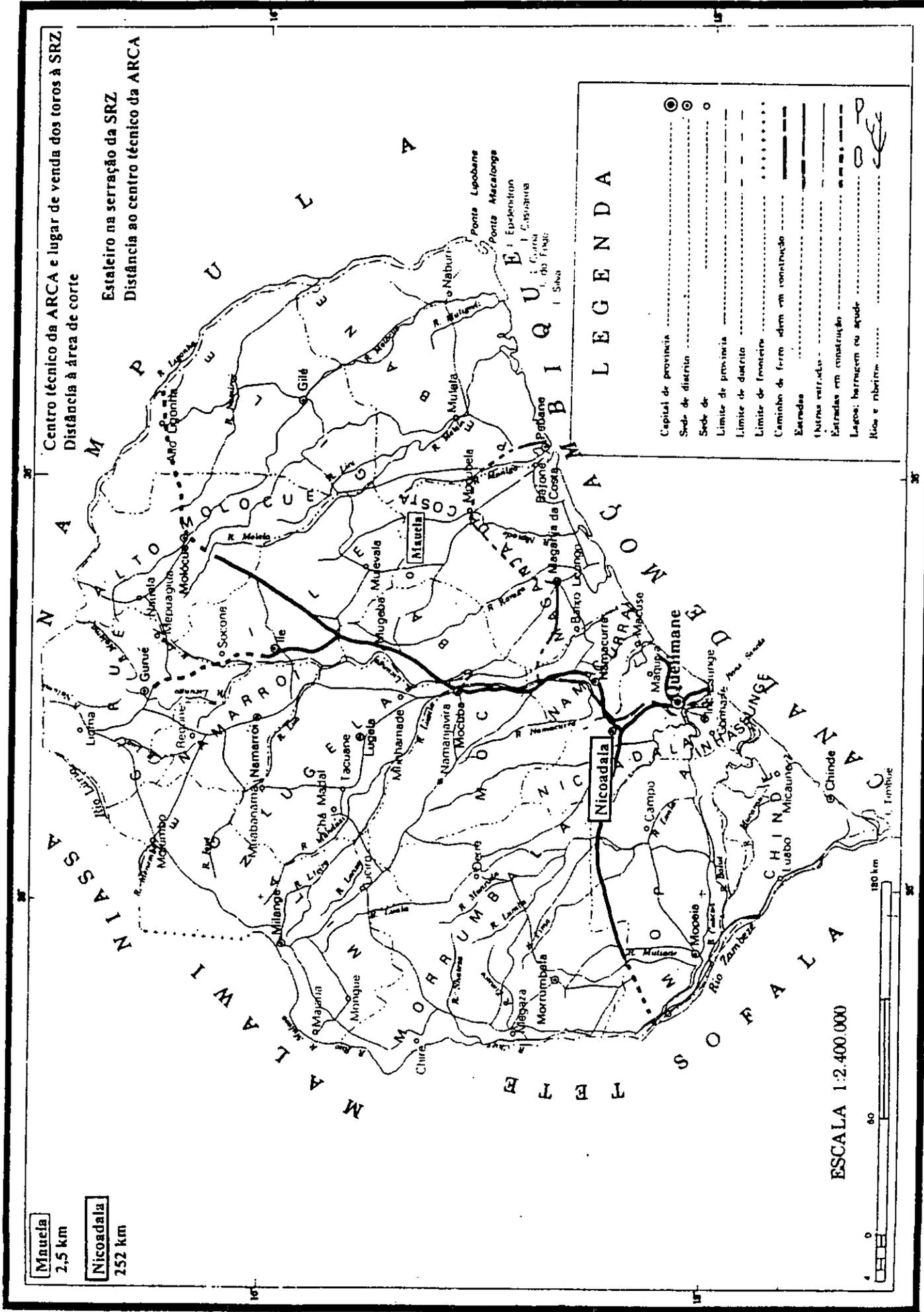
Williams, A. 1993. **An Overview Of The Use Of Wood In Mozambique And Some Recommendations for A Biomass Energy Estrategy.** UEB. DNFFB. 21p.

Anexos

Anexo 1. Mapa da área de estudo (divisão administrativa e vegetação) e da província da Zambézia (escala 1:2 400 000)



Anexo 1. Província da Zambézia



Anexo 2. Guião de entrevistas estruturadas

Inquérito :

Localidade : _____ Bairro : _____ Ficha nº ___ Data : ___ / ___ /2000

Sexo no entrevistado : _____ posição na família : _____

I. CONSUMO DE LENHA

1. De onde é tirada a lenha que usam ?

Floresta das Casuarinas Mangal Outros

2. Que quantidades usam por dia ou semana ?

__ numero de sacos (caso seja lenha) __ numero de molhos de lenha
__ numero de Troncos/estacas __ outros medidas :

3. Para que usam a lenha ?

Consumo Venda Ambos Outros Todos

4. Como obtêm a lenha ?

Recolha
Compra
Outros

5. Quem recolhe a lenha ?

Homens Mulheres Crianças Todos

6. Quais as espécies usadas para lenha ?

7. Porquê usam essas espécies ?

Preferências Disponibilidade Poder calorífico Tradição
Outros _____

8. Com que frequência adquirem a lenha da fonte ?

Todos os dias Semanalmente Alguns dias Só nos fins de semana

9. Porque usa lenha ?

Única fonte Preferência Falta de recurso Outras :

10. Quais são as outras fontes de energia que usam ?

Electricidade Gás Petróleo Outras :

11. Em período do ano gastam mais lenha?

Inverno Verão Meses (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12) Outros :

Porquê ?

12. Que parte da árvore usam para lenha ?

Raiz Caule/tronco Folhas Ramos

12. a). Qual é a parte preferida ? _____ Porquê?

13. Quantas árvores abatem por mês para lenha ?

14. Com que instrumentos fazem o abate ?

Machado Serras Outros

15. Usam fogões de lenha ou carvão ?

Sim não

16. Quanta lenha usam por dia ?

II. Consumo de estacas

1. Quantas estacas tiram por dia da floresta ?

2. Qual é a sua finalidade ?

Uso domestico Venda Construção de barco Outros

3. Qual é a finalidade desse material ?

Construção : Casas Bancos de secagem Barcos Outros :

Venda

Outras finalidades : _____

4. Quantas estacas precisa para fabricar uma casa ?

5. Quantas casas faz por ano ?

6. Quanto tempo duram as estacas nas casas (Vida útil) ?

7. Qual é a finalidade com maior uso de lenha ?

8. Onde tiram as estacas que usam ?

Casuarinas Mangal Outros

9. Qual é o tamanho das estacas usadas ?

Baixo (0- 7 cm) Médio (7.5-15 cm) Grande (> 15.0 cm)

10. Que espécie usam para as estacas ?

Porque ?

III. OUTROS PRODUTOS FLORESTAIS

1. Quais são os outros produtos da floresta que usam ?

Fruteiras Medicinais Forragem Caça Outros

2. Onde tiram tais produtos ?

Casuarinas Mangal Outros

3. Com que frequência tiram ?

Mensalmente

Semanalmente

Diariamente

Outro ritmo :

Porque usam esta frequência ?

4. Que quantidades tiram por ano/mês/semana/dia ?

5. Qual é a finalidade desses produtos ?

Consumo

Venda

Ambos

Outros :

6. Que espécies florestais são para ?

Fruteira :

Madeira: _____

Outros: _____

Iv. Outros usos na floresta

1. Quais são os outros benefícios que tiram da floresta ?

Floresta sagrada

Caça

Outros

2. Usam a floresta para a produção agrícola ?

Sim

Não

3. Usam a floresta para pastagem ?

Sim

Não

Porquê ?

4. Outros usos

Conservação

Recreação

Outros

V. Agregado familiar

1. Quantos membros tem a família ?

___ Homens

___ Mulheres

2. Quais as principais actividades praticadas ?

Agricultura Caça Pesca

Out ras : _____

3. Rendimento familiar

Alto

Médio

Baixo

4. Grau de escolaridade média da família :

Analfabeto

Primário

Secundário

Médio

Superior

VI. Noções de meio ambiente

1. Tem noção da importância das florestas para o meio ambiente?

Sim

Não

2. Tem informação sobre problemas de erosão ?

Sim

Não

3. Nota diferença do estado do ambiente antes e agora?

Sim

Não

4. O que acha que está mal ?

5. O que acha que se devia fazer ?

VII. Diversos

1. Há quanto tempo está em Zalala ?

nativo Refugiado imigrante outros

a) Onde vivia antes ?

b) Porquê saiu ?

2. Cria gado ? Sim Não

Quais são as espécies que criam ? _____

Em que quantidades ?

3. Tem sentido problemas de falta de lenha ?

Sim Não

Caso sim, desde quando? _____

Porquê ? _____

4. Há carência de outro tipo de produtos florestais ?

Sim Não

Caso sim, diz quais ?

Porquê ? _____

Desde quando ? _____

5. Há muito stock de produtos florestais nas florestas ?

Sim Não

Se sim , diz aonde : Casuarinas Mangal Outros

Se não, diz porquê : _____

Outros aspectos : _____

Observação :

Anexo 4. O coqueiro e seus usos



Anexo 6. Eficiência dos métodos de recolha de dados

Dados das entrevistas (Delineamento completamente casualizado – DCC)

Tratamento: 1 (Consumo de lenha por família)

Repetição: 77 (numero de famílias entrevistadas)

Dados das sete famílias (Delineamento de blocos completos casualizados – DBCC)

Blocos: 7 famílias (numero de famílias envolvidas nos registos)

Tratamento: 1 (Consumo de lenha por família)

Repetição: 90 (três meses de registos)

Equação da eficiência do DBCC em relação ao DCC (RE)

$$RE = (b-1)E_b + b(t-1)E_c / (bt-1)E_c$$

Onde : RE – eficiência do DBCC

b – numero de blocos

t – numero de tratamentos

E_b – variança no DBCC

E_c – Variança no DCC

Dados :

$$b = 7$$

$$t = 1$$

$$E_b = 4,33$$

$$E_c = 33,06$$

$$RE = 0,13 \Rightarrow RE = 13,09 \% \Rightarrow 100 - 13,09 = 86,11\%$$

Conclusão:

O valor de RE indica que o uso do DCC é 86,11% mais eficiente do que o uso de DBCC, pois o DBCC apenas justifica 13,09% da eficiência.