



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

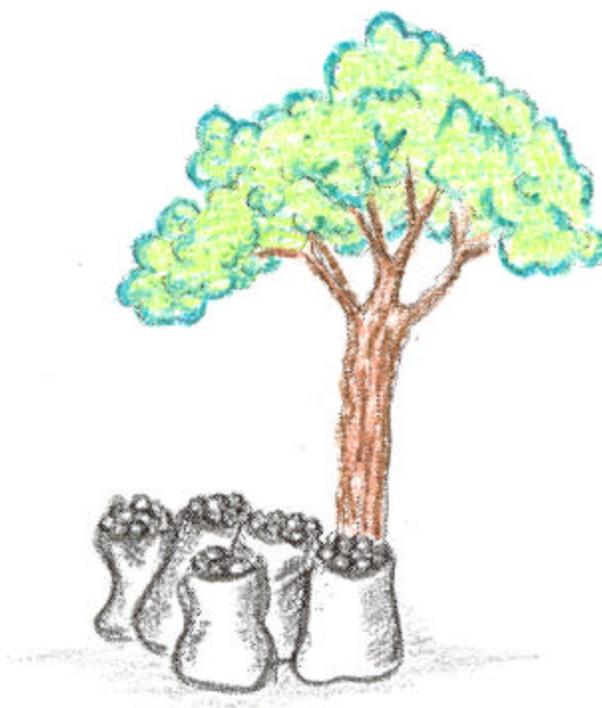
Faculdade de Agronomia e Engenharia
Florestal



GRNB

Grupo de Gestão de Recursos Naturais e Biodiversidade

Projecto Licuati III



RELATÓRIO FINAL

Experiências e lições

Junho 2002

1.Introdução

O projecto Licuati constituiu um dos projectos piloto mais antigos na area de gestão comunitária dos recursos florestais na província de Maputo, tendo passado desde 1996 por diversas fases (I, II e III), financiadores (na primeira fase o Banco Mundial, na segunda e terceira fase a Danida), e até denominações (Santaca na primeira fase e Licuati nas seguintes).

Quando se iniciou o projecto, a ideia de transferência de responsabilidade do manejo dos recursos florestais para as comunidades como uma alternativa à minimização do impacto da produção de carvão vegetal nas áreas rurais estava ainda no sua fase embrionária no país, onde o regulamento florestal em vigor então era datado dos anos 60 e não previa sequer esta modalidade de gestão dos recursos.

Os objectivos do projecto Licuati constituíram o rumo orientador das actividades do projecto, sendo eles:

- Promover a transferência da responsabilidade de manejo para a comunidade
- Promover a transferência de benefícios directos e tangíveis às comunidades envolvidas em MCRN
- Promover o desenvolvimento rural e o aumento da renda familiar
- Efectuar o reconhecimento legal da área sob manejo comunitário- delimitação
- Promover o envolvimento do distrito e seus técnicos no MCRN

Como todos os projectos, o projecto Licuati produziu também vários relatórios de progresso das actividades, de análise do quadro lógico entre outros documentos. No entanto, a antiguidade do projecto e a sua característica piloto e inovadora, permitem actualmente fazer uma análise retrospectiva dos caminhos escolhidos, das lições aprendidas, dos sucessos obtidos e dos erros cometidos. Estes constituem os objectivos do presente relatório final do projecto.

2. Aspectos relacionados com o manejo comunitário dos recursos florestais

O manejo comunitário dos recursos florestais constitui um instrumento e um método de gestão dos recursos florestais com diversos objectivos, nomeadamente

- como um meio de recuperar áreas degradadas
- como forma de preservar os usos e conhecimento tradicional
- como forma de preservar os locais sagrados e biodiversidade
- como forma de melhorar e diversificar o rendimento das famílias
- como forma de reclamar direito histórico sobre a terra
- como forma de salvaguardar a cultura dos povos nas regiões rurais

e ainda

- como forma de reduzir a exploração florestal descontrolada e minimizar o seu impacto.

Os projectos de manejo florestal possuem a tendência a considerar a redução da exploração florestal descontrolada como sendo o objectivo principal do projecto e das actividades de manejo florestal mas

vários factores tem contribuído para que nem sempre este objectivo seja totalmente atingido, e em muitos dos casos o manejo florestal comunitário tem mais impacto como um meio de reconhecimento do direito histórico sobre a terra do que no controle do uso dos recursos florestais (Goba, Pindanyanga, Canda, etc).

São pois os aspectos limitantes na manejo dos recursos florestais comunitários:

2.1 Maneio florestal e conservação dos recursos florestais: um aspecto não prioritário na actual conjuntura de desenvolvimento do país

O projecto Licuati, tal como outros projectos comunitários de gestão dos recursos florestais (Goba, Pindanyanga, e outros) deparou com o facto de que o manejo florestal e a conservação dos recursos florestais não constitui uma prioridade entre os membros da comunidade, sendo a construção de infra-estruturas sociais (posto de saúde, escolas, estradas, lojas, água potável e outros) e o apoio à agricultura e pecuária as principais carências e preocupações apresentadas pelas comunidades rurais.

O manejo e conservação dos recursos florestais e os eventuais sacrifícios e regras (restrição de diâmetros, escolha de espécies, pagamento de taxas, etc) que acompanham as actividades de manejo florestal são pois vistos como uma exigência descabida dos académicos e funcionários públicos cidadãos que repassam para a comunidade e eterna batalha entre a necessidade de conservação dos recursos para as futuras gerações e a necessidade de uso e aproveitamento imediato dos mesmos.

A ideia de conservação dos recursos florestais e do facto de que os mesmos são limitados e de que existe um nível acima do qual a capacidade de regeneração e reconstrução do ecossistema está ameaçado, torna-se ainda mais absurda quando os recursos florestais são abundantes na área sob gestão comunitária, tal como é actualmente o caso da área do Licuati.

Assim,o manejo comunitário dos recursos florestais raramente constitui uma prioridade entre as muitas carências e dificuldades enfrentadas pelas populações rurais e os projectos deste tipo devem estar conscientes dessa limitação.

2.2 Maneio comunitário e desenvolvimento rural

O manejo comunitário como um instrumento para diversificar e melhorar o rendimento familiar das populações rurais aparece como uma alternativa para alívio à pobreza nas áreas remotas. Assim, o projecto Licuati diversificou a sua abordagem e tentou introduzir um conjunto de actividades de rendimento na área, actividades essas que raramente possuíam qualquer ligação com a area florestal, tal como: costura, fabrico de tijolos, latoaria, olaria, etc.

No inicio o projecto apresentou a tendência de formação de grupos de interesse (apicultures, viveiristas, etc) e de atribuição de créditos às actividades programadas pelos grupos. Actualmente o projecto verificou que as actividades de rendimento que requerem a criação de grupos e a atribuição de creditos colectivos apresentam mais dificuldades de introdução, administração e sucesso do que aquelas que são financiadas e estimuladas de forma individual.

Assim as actividades de rendimento cujo crédito é atribuído de forma individual são geralmente geridas com sucesso mas possuem a grande desvantagem de apenas atingir algumas pessoas da comunidade com tendência a atingir a elite rural isto é, os familiares ou os próprios representantes das estruturas locais (membros do comité, da caixa local, da família do régulo, etc).

De forma geral a introdução de actividades de rendimento tem sido vista como uma alternativa ao fabrico de carvão, principalmente nas áreas onde o recurso florestal se encontra em estado degradado e onde a mudança de actividade é importante e necessária para a preservação do recurso remanescente. No entanto, até ao momento não foi encontrada nenhuma actividade de rendimento no Licuati que consiga competir com os rendimentos financeiros obtidos pelo fabrico de carvão vegetal, produto este que não requer qualquer associação ou crédito em grupo (ex. costura), cursos e capacitação (ex. apicultura), instrumentos, equipamento e infra-estruturas (ex. costura, fabrico de tijolos), estudos e criação de mercados (exemplo: carpintaria), e ainda permite um fluxode beneficios imediatos (20-30 dias por forno de carvão).

As actividades de rendimento e negócios nas áreas comunitárias são actividades nas quais os técnicos florestais possuem pouca formação e experiência originando fraca assistência técnica e portanto contribuindo para o impacto reduzido destas actividades.

Deste modo, a produção de carvão efectuada com o material local disponível e sem necessidade de ferramentas caras ou cursos e organização colectiva, constitui um competidor desleal na procura de fontes alternativas de rendimento nas áreas sob influência do mercado urbano de combustíveis lenhosos

2.3 A ligação entre os fiscais comunitários e os fiscais do Estado

A transferência de responsabilidade da gestão dos recursos florestais para a comunidade é geralmente acompanhada pela formação de um corpo de fiscais comunitários. Assim, a introdução de fiscalização comunitária constitui um dos passos importantes em quase todos os projectos de maneio comunitário.

Os fiscais comunitários tem-se revelado efectivos no controle da area contra as invasões externas e o corte ilegal do recurso florestal. O mesmo já não acontece quando se trata de controle da exploração florestal por parte dos outros membros da comunidade, amigos e familiares e raramente existem registos de penalizações a membros da comunidade.

Além disso, os fiscais comunitários raramente recebem algum pagamento pelo trabalho efectuado o que origina desânimo e desincentivo após algum tempo.

Assim, a experiência do Licuati demonstrou que os fiscais comunitários em regime de trabalho voluntário não possuem qualquer sustentabilidade e que a sua área de accção se encontra sobretudo relacionada com o controle da area em relação às invasões externas uma vez que o relacionamento familiar e afectivo com os restantes membros da comunidade limita a sua accção dentro da comunidade.

A maioria dos projectos possui a tendência em apenas reforçar a fiscalização comunitária ignorando os fiscais do Estado e a ligação que deve existir entre estas duas entidades. O fiscal comunitário possui

limitações na passagem de autos e cobrança de multas e no caso do Licuati foi efectuado o reforço não só da fiscalização comunitária como também dos fiscais do Estado cujo raio de acção é mais abrangente de modo a permitir uma fiscalização integrada do distrito. A experiência foi considerada positiva.

2.4 Fornos melhorados de carvão: outros parâmetros além do rendimento

Um ponto comum nas áreas produtoras de carvão sob manejo comunitário tem sido a procura de fornos melhorados de carvão com maiores rendimentos com vista a melhorar a eficiência de transformação da lenha em carvão na expectativa de reduzir a pressão sobre os recursos florestais.

Vários fornos são experimentados e o seu rendimento medido e elegido aquele cujo rendimento é maior.

Em nenhum dos casos onde foram testados os fornos ‘melhorados’, os mesmos ultrapassaram a etapa experimental. As principais causas são:

- forno tradicional é geralmente o “melhor” forno considerando as condições locais e os diversos parâmetros de avaliação
- rendimento do forno na maioria das vezes não constitui o principal parâmetro de eleição de um forno, principalmente se o recurso florestal for considerado abundante.

No caso do Licuati, os fornos de carvão tradicionais (tipo barco com arrumação longitudinal) apresentam um rendimento médio de 14% enquanto que os fornos tipo barco com arrumação transversal efectuados pelos carvoeiros profissionais da Moamba (conhecidos como “ninjas”) podem alcançar 16% requerem nenhum trabalho adicional. Este últimos fornos foram sendo adoptados gradualmente pelos carvoeiros e actualmente é possível encontrar os dois tipos de fornos na área. O mesmo não aconteceu para os fornos redondos e escavados que requerem trabalho adicional mas que alcançam maiores rendimentos (anexo 1)

2.5 Planos de manejo: um conjunto de limitações

A áreas sob gestão comunitária constituíram as primeiras áreas florestais do país a possuir planos de manejo dos recursos florestais. Estes planos de manejo são geralmente elaborados em conjunto com a comunidade e apresentados numa forma simplificada.

A elaboração de planos de manejo comunitários geralmente acarreta restrições nos seguintes aspectos:

- Espécies a serem utilizadas (sortimento)
- Áreas a serem cortadas (zoneamento)
- Dimensões mínimas e máximas (requerimentos tecnocógicos)
- Restrições no acesso (apenas residentes)
- Restrições nas quantidades (corte admissível annual)

Este conjunto de restrições é também acompanhado pelo licenciamento obrigatório dos produtores de carvão que devem pagar ao estado as taxas de derruba.

Assim, o plano de manejo é encarado por parte da comunidade como um documento que limita o uso da floresta e acarreta custos adicionais a favor de no futuro as gerações vindouras se poderem beneficiar desses mesmos recursos.

Mais uma vez se coloca a questão entre o uso e benefício imediato e a necessidade de conservação do recurso sendo geralmente a transformação imediata da floresta em carvão ou madeira a opção que prevalece actualmente. A conservação dos recursos florestais nas áreas de manejo comunitário e a introdução de limitações no que diz respeito a criação de áreas de conservação (rios, nascentes, áreas de fauna, turismo, plantas endémicas..) ou sob a forma de quantidades que podem ser cortadas só podem ter sucesso se forem acompanhadas pelo pagamento deste sacrifício que hoje a comunidade se dispõe a fazer. Caso contrario, as regras estipuladas pelo plano não são na maioria dos casos efectivamente implementadas no terreno pela comunidade.

Projecto Piloto de Gestão Comunitária de Biomassa Lenhosa – Região do Licuati



Estudo comparativo de diversos tipos de fornos de carvão vegetal

**Joaquim António
Maputo, Abril de 2002**

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho está inserido no âmbito do Projecto Piloto de Gestão Comunitária de Biomassa Lenhosa, da região do Licuati a ser levado a cabo pela Direcção Provincial de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DPADR), com a assistência técnica de quadros da Universidade Eduardo Mondlane, nas localidades de Djabula e Tinonganine.

Apesar do carvão vegetal ser essencialmente consumido nas zonas urbanas, ele é produzido nas zonas rurais, e uma das muitas regiões que abastecem o mercado de combustível lenhoso da cidade de Maputo é região do Licuati.

Este consumo de combustíveis lenhoso tem provocado, ao longo dos últimos anos, o desflorestamento da vegetação natural existente na região do Licuati. Esta situação é agravada pelo baixo rendimento dos fornos de carvão usados nesta região.

O problema do baixo rendimento dos fornos de carvão é antigo daí que nas fases anteriores deste Projecto tenha-se introduzido o forno *casa mansa*, ou redondo. Contudo este tipo de forno não tem sido usado pelos produtores de carvão desta região

Importa agora com os dados existentes e com apoio dos produtores locais testar vários tipos de fornos de modo a encontrar um que seja não só mais eficiente como também que seja aprovado e adoptado pelos carvoeiros da região.

2. OBJECTIVOS DO TRABALHO

☛ Construção dos seguintes tipos de forno:

1º forno tipo barco de arrumação longitudinal,

2º forno tipo barco de arrumação transversal,

3º forno redondo (*Casa- mansa*) e

4º forno de forma piramidal ou escavado

☛ Calculo do rendimento dos vários fornos a construir e sua posterior comparação

3. DESCRIÇÃO DO TRABALHO REALIZADO

3.1 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho que está sendo descrito neste relatório consistiu na realização de ensaios de carbonização da lenha na localidade de Djabula (Matutuine) em quatro tipos de fornos *forno tipo barco de arrumação transversal, forno tipo barco de arrumação longitudinal, forno de forma piramidal e*

forno redondo'. Para o efeito, dispunha-se de balança, tubos, motoserra, catanas, pás, forquilhas e sacos vazios. Durante o período de execução dos ensaios construíram-se 4 fornos no total, sendo que em cada tipo de forno acima descrito construiu-se dois. Usou-se como matéria prima várias espécies com especial destaque para as seguintes : 'Famosi' *Newtonia hildebrandti*, Chicucutse (*Combretum molle*) Nconola (*Terminalia sericia*), Nalanga (*Albiza sp*)

Antes da construção dos fornos, determinou-se a quantidade da lenha utilizada por meio duma balança. Outro parametro que devia ser alvo de medição directa seria a humidade da lenha para cada forno, mas isto não foi possível devido à falta do instrumento medidor de humidade.

3.2 DESCRIÇÃO DOS FORNOS USADOS

3.2.1 FORNOS TIPO BARCO

Os fornos tipo barco tem o formato de um barco, sendo que única diferença existente entre o forno tipo barco longitudinal e o forno tipo barco transversal a maneira como a lenha é arrumada, podendo ser arrumada transversalmente no caso do forno transversal ou longitudinalmente no caso do forno de arrumação longitudinal.

Etapas de construção do forno:

❶ Faz-se em primeiro lugar a "cama" ou soleira do forno, utilizando estacas de comprimento variável dependente da largura do forno e separadas entre si em cerca de 35-50 cm (Fig.1).



FIGURA.1- SOLEIRA OU CAMA

❷ Põe-se a lenha de carga perpendicular às estacas da soleira, começando pelo extremo oposto ao do início da carbonização. Nesse extremo, coloca-se a lenha de maiores diâmetros e a mais húmida (verde) (Fig.2); é o extremo de maior altura e largura que vai diminuindo até ao ponto inferior do forno (ponto de ignição). Durante a construção do forno, os troncos maiores são postos em baixo e a lenha de pequeno diâmetro é colocada nos espaços vazios e por cima, para haver melhor contacto e aumentar a densidade "bulk" do forno.



FIGURA 2 ARRUMAÇÃO DA LENHA DE MAIOR DIÂMETRO NO SENTIDO LONGITUDINAL

③ Faz-se a "camisa" à volta do forno para permitir a circulação dos gases durante a carbonização e evitar o contacto da areia com a lenha. A "camisa" serve como estrutura da parede do forno. É feita espetando os paus à volta da lenha de carga, encostando-os obliquamente e separados entre si em cerca de 30cm (Fig.3). A distância maior entre a lenha e os paus da "camisa", na base do forno, deve ter cerca de 20cm.



FIGURA 3 CAMISA EM VOLTA DO FORNO

④ Coloca-se o solo húmido ou consistente misturado com raízes de capim (serve de reboco da parede do forno) ao redor da "camisa" começando pelo extremo oposto ao do início da carbonização.

⑤ A cobertura do forno faz-se colocando o capim verde em cima do forno, perfazendo cerca de 5 a 10cm de espessura e finalmente põe-se areia húmida em cerca de 20 a 25cm de espessura (Fig.4.)



FIGURA 4 COBERTURA INICIAL DO FORNO

⑥ Os extremos da lenha de carga devem ter maior área de contacto, sem vazios, para permitir uma melhor transferência de calor e dos líquidos de condensação (melhor difusão dos fluídos).

⑦ A ignição é feita no extremo estreito do forno (ponto de ignição) onde se coloca lenha fina e seca deixa-se ficar em brasa 25 a 30 minutos depois fecha-se com capim e ramos verdes e cobre-se com areia (Fig.5). Na base do forno abrem-se buracos (10 cm de diâmetro) separados entre si por alguns 30 a 50 cm dependendo do fluxo de vapores que se libertam. Os buracos servem de chaminés e o número depende do tamanho do forno e do grau de ventilação no local.



FIGURA 5 COBERTURA FINAL DO FORNO

3.2.2 Forno de forma piramidal ou escavado

O forno de forma piramidal é construído da seguinte maneira:

- ❶ Abre-se uma cova de cerca de 1 metro de profundidade, e comprimento e largura variáveis, dependendo das dimensões requeridas para o forno (Fig 6);
- ❷ O fundo da cova é coberto por material seco suficiente para iniciar a ignição (Fig 7);
- ❸ Monta-se os tubos laterais de aeração de uma forma obliqua (Fig. 8);
- ❹ Amontoa-se a lenha com cuidado para evitar grandes espaços livres entre os bocados; começando com os troncos de menor diâmetro e terminando com os maior diâmetro (Fig.8);



FIGURA 6 **ABERTURA DA COVA**



FIGURA 7 COBERTURA DO FUNDO DA COVA COM MATERIAL SECO

- 5 Depois do preenchimento da cova com a lenha introduz-se um tubo de cerca de 20 cm de diâmetro, na boca do forno;
- 6 Continuar arrumar a lenha formando uma pirâmide;
- 7 Colocar o tubo que servirá como chaminé antes por as últimas duas lenhas no topo Fig.9



FIGURA 8 PREENCHIMENTO DA COVA COM LENHA DE MODO A FORMAR UMA PIRÂMIDE, COM OS TUBOS DE AREAÇÃO JÁ MONTADOS



FIGURA 9 **FORMATO PIRAMIDAL DA ARRUMAÇÃO DA LENHA E TUBO DA CHAMINÉ COLOCADO**

⑧ Cobrir o forno com folhas e capim e depois com a terra até uma espessura de 20cm (Figs.10 e 11.)



FIGURA10 **COBERTURA DO FORNO COM CAPIM E FOLHAS**



FIGURA11 **COBERTURA FINAL DO FORNO COM SOLO HÚMIDO**

3.2.3 FORNO REDONDO (CASA MANSA)

A construção do forno redondo ou tipo *casa mansa* obedece os seguintes princípios bases de construção:

- ❶ No centro do local onde vai-se construir o forno especta-se um pau para servir de orientação do centro do forno, a seguir pega-se numa corda amarra-se no pau e desenha-se um circulo;
- ❷ Com ajuda de uma enchada abre-se no solo cerca de oito canais de entrada e saída de ar, radialmente em intervalos equidistantes;
- ❸ Faz-se a cama ou soleira arrumado as estacas em forma de circulo
- ❹ Arruma-se lenha radialmente começando com a de dimensões médias seguindo-se a de maiores diâmetros terminado com a de dimensões menores (Fig.12), deixa-se um burraco no centro do forno de onde íra-se introduzir o fogo;
- ❺ Para cobrir o forno faz a camisa colocando pequenos paus em volta do forno e cobre-se com folhas de arvores e capim em cima do forno (Fig.13).
- ❻ A seguir cobre-se o forno com areia húmida ou consistente misturada com raízes de capim até cerca de 25 a 30cm de espessura (Fig. 14)



FIGURA 12 LENHA ARRUMADA RADIALMENTE NO FORNO REDONDO COM A SETA A INDICAR O LOCAL ONDE SE VAI INTRODUIZIR O FOGO.



FIGURA 13 FASE DA COBERTURA COM CAPIM E SOLO HÚMIDO



FIGURA 14 FORNO TOTALMENTE COBERTO A SER ATEADO O FOGO

3.3 PREPARAÇÃO DA LENHA

Neste subcapítulo da-se uma informação geral sobre os passos pelos quais a lenha passou desde que foi cortada até a arrumação nos fornos.

A preparação da lenha para a carbonização consistiu basicamente nas seguintes etapas:

- ✓ Corte da lenha em pedaços de cerca de 0,8 a 1,2 m de comprimento e eliminação das ramificações que as lenhas possam possuir.
- ✓ Transporte da lenha dos vários locais onde as árvores foram abatidas para o local onde o forno vai ser montado
- ✓ Secagem da lenha. Esta etapa vai desde o abate da árvore até a construção do forno não tendo por isso período de tempo definido, nem um teor de humidade pré determinado.

4. DETERMINAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO FORNO

Existe vários parâmetros para avaliar os fornos de carvão. De entre eles destacam-se os seguintes:

- riscos envolvidos
- tempo de trabalho
- carga de trabalho
- gastos envolvidos (combustível, motosserra, chaminés...)
- rendimento

4.1- Avaliação pelo uso

Esta é uma das formas mais simples de avaliação, ela consiste basicamente em avaliar grau de aceitação do forno por parte dos produtores de carvão. Assim, se o forno é repetidamente usado, isto significa que ele é bem aceite, desde que os produtores estejam claros quanto às vantagens e desvantagens do seu uso.

4.2 – Avaliação através do rendimento

A determinação do rendimento dos fornos para a produção do carvão vegetal é um dos principais objectivos deste trabalho.

Quando se fala de rendimento refere-se à razão entre o peso do carvão produzido e o peso da lenha usada para o efeito. A fórmula a seguir permite calcular o rendimento:

$$\text{Rend (\%)} = \frac{\text{Peso do carvão produzido}}{\text{Peso da lenha usada}} \times 100$$

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A recolha de dados baseou-se no acompanhamento da construção dos fornos de modo a obter dados relativos as espécies utilizadas, volumes dos fornos, rendimento, dos tempos gastos por todas as actividades e do estado da regeneração.

A seguir apresenta-se o resumo dos resultados obtidos da análise do rendimento e de outros factores que intevem na construção dos diversos fornos ensaiados neste trabalho. Nota-se que os fornos de forma piramidal foram ensaiados pela primeira vez nesta região.

5.1 – ESPÉCIES MAIS UTILIZADAS

Em relação às espécies usadas neste trabalho é de notar que elas variam nos diversos forno tanto em variedade como em quantidades usadas na construção de cada um dos fornos (TABELA1).

A espécie mais usada neste trabalho em termos de quantidade de lenha fornecida aos fornos é a *Newtonia hildebrandti* (Famosi) embora o número de árvores cortadas por forno seja reduzido em relação a outras espécies. Esta diferença é devido essencialmente ao facto desta especie apresentar diâmetros maiores em relação as outras espécies (TABELA1).

Em relação a espécie com maior número de árvores usadas destaca-se o *Combretum mole* (Chicucutse) com cerca de 15 árvores abatidas no total. Apesar de esta espécie ter sido usada somente num forno, neste caso o redondo ou *casa mansa*.

Tabela 1. Distribuição das espécies em função do forno

Espécies		Classificação ☆	Número de árvores por forno						
Nome Vernacular	Nome científico		A	B	C	D	E	TOTAL	%
Famosi	<i>Newtonia hildebrandti</i>	4 ^a	1	1	2	2	1	7	20
Chicucutse	<i>Combretum molle</i>	4 ^a	15	-	-	-	-	15	42.8
Nalanga	<i>Albiza sp.</i>	- ^a	1	-	-	-	1	1	2.8
Chinze		- ^a	-	-	--	-	1	1	2.8
Tsatse		- ^a	1	-	-	-	-	1	2.8
Nconola	<i>Terminalia sericea</i>	3 ^a	5	-	-	4	1	10	28.8
TOTAL			22	1	2	6	4	35	100

☆ Classificação segundo o regulamento florestal

A- redondo ou casamança

B- piramidal ou escavado

- C- Barco longitudinal
- D- Barco transversal
- E- Barco transversal

5.2- VOLUME DOS FORNOS

Para estimar o volume foi considerado a forma de cada forno construído. Assim foi considerado que forno A,, Casamansa tem uma forma cilíndrica, os fornos tipo barco tem a forma de um paralelepípedo, uma vez que as faces eram retangulares, enquanto que forno de forma piramidal apresenta duas formas (paralelepípedo, na base e pirâmide no topo).

Os resultados obtidos mostram que os volumes dos vários fornos variam de 8,81m³ a 12,86 m³. Sendo que forno de forma piramidal apesar ter maior quantidade de lenha é o que apresenta menor volume. Observando a TABELA 2, vê-se que os fornos do tipo barco tem mais ou menos o volume à volta de 10m³, isto devido ao formato dos mesmo e as quantidades de lenha que são aproximadas.

Tabela 2. Forma e volume dos fornos

FORNO	FORMA	VOLUME (m³)	PESO TOTAL(Kg)
A –redondo	Cilíndrica	12,86	8655
B – escavado	Piramidal	8,81	9105
C – barco long	Paralelepípedo	10,58	8287
D- barco transv	Paralelepípedo	10,76	8382
E- barco transv	Paralelepípedo		8538

5.3- RENDIMENTOS DOS FORNOS

Com base na equação de cálculo de rendimento mostrada no capítulo 4.2 foram calculados os rendimentos dos fornos montados.

Para o cálculo do rendimento subtraiu-se do peso total da lenha o peso dos “brands ou resíduos”ou seja o peso da lenha não carbonizada.

O forno de forma piramidal é o que apresenta o valor mais elevado em termos de rendimento com cerca de 18,58%, enquanto o forno do tipo barco com arrumação longitudinal é o que apresenta o valor mais baixo com 14,28%. Em relação ao forno redondo ou casamansa este apresenta o valor de 16,87 % que está acima dos fornos tipo barco tanto de arrumação longitudinal como transversal.

A TABELA 3 a seguir mostra os resultados da análise do rendimento dos fornos ensaiados

Tabela 3. Resultados do rendimento dos fornos de carvão

FORNO	Quantidade de lenha (Kg)	Quantidade de carvão (Kg)	Quantidade de brands (Kg)	Numero de sacos	Rendimento %
A- redondo	8655	1375	805	29	17,51
B – escavado	9165	1357	1858	28	18,58
C- barco long	8287	1127,5	735	22	14,28
D- barco transv	8382	1250	682	25	16,74
E –barco transv	8538	1384	407	29	17,02
V. max.	9165	1384	1858	29	18,58
V. min.	8287	1127,5	407	22	14,28
V.médio	8605,4	1298,7	897,4	26,6	17,02

O forno *B* (forma piramidal escavado) apresenta um quantidade de “brands ou resíduos” acima da média dos outros tipos de forno com 1858 Kg de lenha não carbonizada. Este facto deve-se ao facto de lenha que se encontrava abaixo da abertura onde se fez a ignição não ter sido suficientemente carbonizada isto devido ao facto de fogo não ter atingido esta zona do forno. Contudo é de salientar que apesar deste facto este forno é o que apresentou o valor mais elevado em termos de rendimento.

5.4- TEMPO GASTO POR ACTIVIDADE

Durante trabalho foram anotados os tempos gastos por cada uma das actividades inerentes a construção dos diferentes fornos.

Com base nos tempos anotados podemos constatar que o forno de forma piramidal é o que mais tempo gasta a construir, a abrir o forno e a separar o produto isto devido a necessidade de fazer uma cova com cerca de 1 metro de profundidade durante a construção do forno onde se arruma a lenha, e é esta cova que leva a que os processos da abertura e separação do produto sejam mais demorados.

Em relação ao forno redondo “*casa mansa*” apesar de não gastar tanto tempo como o da forma piramidal ele aparece em segundo lugar em termo do tempo gasto para construir (TABELA 4).

Em relação a diferença dos tempos de secagem da lenha a que referir isso deve-se essencialmente ao facto de a lenha para construção de todos os fornos ter sido cortada na mesma semana, o que levou que a lenha utilizada para a construção dos ultimos fornos (*B, D, E*) leva-se mais tempo a secar em relação a dos primeiros fornos que foram construídos (*A, C*).

Tabela 4. Tempos gasto para construção dos fornos

ACTIVIDADE	TEMPO GASTO POR ACTIVIDADE					
	FORNO					MÉDIA
	A	B	C	D	E	
Abertura de vias de acesso	00:55	00:49.	00:40	00:30	00:45.	00:43
Seleccao das arvores	00:10	00:25n.	00:13.	00:10	00:15.	00:15
Abate e seccionamento	08:13.	04: 45	05:30	06:50.	05:15	5:42
Secagen da lenha	49 dias	135dias	37 dias	48dias	36dias	61dias
Construção do forno	18:25	3dias	08:35.	09:40.	10:00	20:10
Carbonização	28 dias	15dias	23 dias	25 dias	21dias	
Supervizaçao do forno	45 dias	28dias	58 dias	40 dias	30 dias	
Arrefecimento	1 dia	3dias	1 dia	1 dia	1 dia	
Abertura do forno	03: 45	2dias	02:58	03:30.	04:10	
Separação do produto	06: 30.	08:15.	05:10.	05:20.	04:45	
Ensacaemto e armazenamento	03:40	03:20.	02:18.	03: 45.	03:32	
TOTAL(dias)	46	42	59	40	32	

5.5- DENSIDADE DA LENHA NO FORNO

Este parâmetro indica o grau de empilhamento do forno e normalmente quanto maior for o seu valor maior é o rendimento do forno. Uma das formas de garantir densidades elevadas no forno é ter tamanho dos bocados da lenha a empilhar curtos.

Os valores da densidade “bulk” para os difrentes fornos ensaiados estão indicados na TABELA 5. O valor mais baixo é de 673,1 Kg/ m³ (forno A) e o mais elevado é 1040,3 Kg/ m³ (forno B). Para o calculo da densidade dividiu-se a massa da lenha pelo volume do forno.

A tabela mostra que é mais fácil empilhar a lenha nos fornos do tipo barco, daí uma certa homogenidade da densidade “bulk” (fornos C, D, E).

Comparado as tabelas 3 e 5 notamos que apesar da baixa densidade do forno A - *redondo* ele apresenta um maior rendimento e relação aos fornos tipo barco.

A tabela a seguir mostra-nos os valores da densidade calculados para os fornos em analise.

Tabela 5. Densidade dos fornos

FORNO	QUANTIDADE DA LENHA (Kg)	VOLUME DO FORNO(m³)	DENSIDADE "bulk"(Kg/m³)
A	8665	12,86	673,1
B	9165	8,81	1040,3
C	8287	10,58	783,3
D	8382	10,76	778,9
E	8538	10,82	789,1

5.6- AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO

Nos espaços onde se construíram fornos foi feito o levantamento da regeneração de algumas espécies locais.

Para o efeito fez a contagem, e o registo do número das plântulas regeneradas e das toças que rebortam (Fig.16). As observações e registo deveriam ser trimestrais de modo a conhecer a evolução do local em termos de recuperação da vegetação danificada pela construção do forno.



FIGURA 16 ASPECTO DA REGENERAÇÃO NUMA AREA CORTADA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM FORNO



FIGURA 17 PROMENOR DUMA REGENERAÇÃO POR TOÇA

A tabela a seguir mostra as várias espécies que foram contadas na primeira observação.

Tabela 6. Regeneração nas áreas cortadas para a construção dos fornos

Espécies		Forno onde foi registado (n° de vezes)				
Nome Vernacular	Nome científico	A	B	C	D	E
Lepasche-pasche	<i>Grewia occidentalis</i>	2	-	2	1	4
Tsatsalatane		8	6	4	5	6
Chinhezane	<i>Catunaregam spinosa</i> <i>Dichrostachys cinerea</i>	1	-	3	2	3
Chicocuane		-	1	3	3	2
Tisane		1	2	3	2	4

Segundo os dados da tabela podemos verificar que a espécie tsatsalatane é a que aparece mais vezes nesta primeira contagem e que as espécies cortadas para a construção do forno sobretudo as que são usadas no fabrico de carvão elas não aparecem neste primeiro registo.

6. CONCLUSÕES

Através dos resultados experimentais e dos cálculos efectuados pode-se concluir que tanto os fornos tipo barco como o *casa mansa* e de forma piramidal, podem produzir quantidades superiores de carvão das obtidas neste trabalho, desde que se cumpram todas as exigências para tal que vão desde a necessidade da secagem da lenha, a redução dos pedaços da lenha, o aumento da densidade dos fornos, até construção dos fornos em locais onde a terra não seja solta.

Comparado os tempos gastos na construção dos fornos facilmente pode concluir que os fornos *casamansa* e o de forma piramidal, sobretudo este último são os que mais tempo levam a construir o que poderá dificultar a sua aceitação por parte dos produtores de carvão isto apesar de apresentar rendimentos mais elevados em relação aos do tipo barco.

O forno de forma piramidal é o que apresentou maior quantidade de “brands”, lenha não carbonizada, isto deveu-se ao facto de a areia ter-se infiltrado no interior do forno e ter inibido a carbonização da lenha que estava por baixo. Sendo assim é aconselhável a construção deste tipo de forno em regiões onde a terra não é muito solta.

A abertura da cova na construção do forno de forma piramidal é dos aspectos mais arduos da construção deste tipo de forno e é o que maior influência terá na adopção ou não deste tipo de forno por parte dos produtores locais.

O forno de forma piramidal necessita de uma maior supervisão durante a carbonização em relação aos restantes fornos ensaiados neste trabalho, pois ele propenso a abrir fendas na sua cobertura o que provoca uma combustão completa de uma certa quantidade de lenha.

Em relação ao forno *casa mansa* podemos concluir apesar de apresentar um rendimento acima dos do tipo barco ela apresenta uma desvantagem na sua montagem devido a necessidade de quantidades suplementares de combustível que são gasto para alinhar o forno durante a arrumação da lenha.

Comparando os vários resultados podemos concluir que o forno tipo barco de arrumação transversal é o que apresenta maior probabilidade de ser mais usado pelos produtores de carvão dado que assemelha ao forno tipo barco de arrumação longitudinal a que estão habituados, além de apresentar um maior rendimento em relação ao forno tipo barco de arrumação longitudinal.

No que se refere a qualidade do carvão podemos concluir que os fornos onde houve uma mistura de espécies essa foi relativamente superior aos que tinham só uma espécie.

O número de árvores por forno depende essencialmente dos diâmetros das árvores cortadas, assim quanto maior for o diâmetro das árvores cortadas menor será o número de árvores cortadas.

Em relação a regeneração podemos concluir que as espécies cortadas para produção de carvão numa primeira fase não aparecem entre as plântulas que surgem logo após o corte. Daí a necessidade de prosseguir com avaliação da regeneração nestes locais durante algum período de modo verificar-se como estas se comportam em termos de regeneração ao longo do tempo.

A tabela 7 sumariza as principais vantagens e desvantagens de cada tipo de forno utilizado

Tipo de forno	Vantagem	Desvantagem
Redondo	Bom rendimento (17%)	Gasta muito tempo para construir Gasta muito combustível Precisa de motosserra para obter dimensões uniformes Necessita de muita supervisão
Piramidal /escavado	Bom rendimento (18%)	Muito trabalho para fazer a cova Necessita de tubos para chaminé Desaba com facilidade Requer mais trabalho para se retirar o carvão Necessita muita supervisão
Tipo barco – transversal “ninja”	Fácil de arrumar Não necessita muita supervisão Rendimento melhor do que o tipo barco de arrumação longitudinal	Menor rendimento quando comparado com os anteriores
Tipo barco arrumação longitudinal	Fácil de arrumar	Baixo rendimento quando comparado com todos os outros

7. RECOMENDAÇÕES

Tendo em conta que o manejo comunitário dos recursos naturais constitui o principal objectivo deste projecto recomenda-se que a produção de carvão deve se correctamente gerida pelas comunidades com apoio das autoridades do sector com especial ênfase para DDA, pois afalta de controlo na produção de carvão pode provocar o desflorestamento. É assim que recomenda que a produção de carvão seja acompanhada de programas de reflorestamento tanto de espécies nativas como as exóticas sobretudo as de crescimento rápido.

Para melhorar a cobertura dos fornos e conseqüentemente o rendimento dos mesmo recomenda-se que, sempre que possível, se evite a construção dos fornos em regiões de terra solta

Deve-se prosseguir com estudo de modo a conhecer a verdadeira situação em termos de regeneração das espécies cortadas para produção de carvão, uma vez que os dados obtidos neste trabalho não permitem tirar ilações sobre a verdadeira situação da regeneração das espécies usadas na produção de carvão.

8. REFERÊNCIAS

FAO . (1987) **Simple technologies for charcoal making** FAO forestry paper 41. Roma.

Fernandes, A. ; Brito, L. & Siteo, A. (1996) **Forrest inventory in Santaca region**. DEF/UEM. Maputo. 24pp.

Hollingdale, A C., Krishnam, R. and Robinson, A.P. **Charcoal Production** (handbook)

Joaquim, A. (2001) **Estudo do rendimento dos fornos de carvão em Santaca – Matutuíne e Chiprango – Moamba** CHAPOSA RESEARCH PROJECT FAEF/UEM, Maputo.