

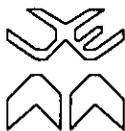
20

~~634.018 (679.9)~~

Sanz

Eng. T-36

23385



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

Departamento de Engenharia Florestal

Secção de Económia e Maneio Florestal

ENF-36

23385

**Levantamento e caracterização das Manchas de *Androstachys johnsonii* (Cimbirre) em Goba na província de Maputo**

Dissertação apresentada em cumprimento dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia florestal da Universidade Eduardo Mondlane

**Autor: Sande, Luís Tomás**

**Supervisora : Eng<sup>a</sup>. Pereira, Carla ( MSc.)**

**Maputo**

**Novembro de 1998**

## AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho aos pais Tomás Sande e Catarina Luís e irmãos por me terem aconselhado e encorajado a estudar.

O meu agradecimento especial vai à minha supervisora Carla Pereira pela confiança que em mim depositou, pelo apoio técnico-científico e moral que facultou desde o início deste trabalho até à sua conclusão.

Aos professores Roland Brower, Isilda Nhantumbo, Agnelo Fernandes, Mário Falcão, Alberto Macucule, Patrik Matakala, Adolfo Bila, Romana Rombe e Christian Staiss os meus agradecimentos especiais pelos conhecimentos transmitidos.

Aos técnicos e pessoal de apoio do Departamento da Engenharia Florestal em geral, bibliotecarias e da sala de cálculos em especial aos Senhores Chiconela, Martinho, Maria Isabel, Ana, Pires, Mario, Tatiana, Cossa, Cândida, Agostinho e Alexandrina. Aos meus colegas e amigos Manjate, Juvêncio, Darlindo, Nhancula Sandra, Dânia, Habida, Ivete, Mulatinho, Afonso e a todos os outros pelo apoio directo ou indirecto e a força prestada para a realização do trabalho.

Quero expressar também agradecimentos ao projecto FAO / Holanda pelo ajuda financeira e DNFFB pela autorização da realização do trabalho de campo em Goba.

À comunidade de Goba pelo acolhimento e carinho e em especial aos senhores António, Fabião, Salomão, Artimisa, Julieta, e Elisa pelo apoio prestado na recolha de informação de campo.

Aos técnicos e pessoal de apoio do projecto FAO Holanda Eng<sup>o</sup>. Mansur, dr. Filimão, dr. Samiro, Sr<sup>a</sup>. Esmeraldina, Sr<sup>a</sup> Isalina, Sr. João, Eng<sup>o</sup>. Mushove, Eng<sup>o</sup>. Zacarias, Sr. Anselmo, Sr<sup>a</sup>. Rosa, Teresa, Alice, Gustavo, Condjo, Dulobo e Sr. Soto, pela ajuda e força oferecida para realização do trabalho.

## Índice

<i>Agradecimentos</i> .....	i
<i>Índice</i> .....	ii
<i>Lista de abreviaturas usadas</i> .....	iv
<i>Lista de tabelas</i> .....	v
<i>Lista de figuras</i> .....	vii
<b>SUMÁRIO</b> .....	viii
<i>Abstract</i> .....	ix
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO:</b> .....	1
1.1 Objectivos do estudo.....	2
1.2 Estrutura do trabalho.....	2
<b>CAPÍTULO 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
2.1 Potencial florestal em Moçambique .....	3
2.2 Exploração da floresta nativa .....	3
2.3 Experiências de manejo comunitário dos recursos florestais.....	5
2.4 Maneio Sustentavel da floresta .....	7
2.5 Caracterização horizontal e vertical de povoamentos naturais .....	7
2.6 Distribuição diamétrica e sua importância em povoamentos naturais.....	9
2.7 Distribuição das matas nativas em Moçambique.....	10
2.8 Descrição botânica da <i>Androstachys johnsonii</i> .....	10
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGIA</b> .....	11
3.1 Descrição da área de estudo .....	11
3.2 Método .....	12
3.3 Localização e determinação da área das manchas de <i>Androstachys johnsonii</i> de Goba.....	13
3.4 Inquéritos .....	13
3.5 Levantamento das manchas de <i>Androstachys johnsonii</i> .....	14
3.5.1 Levantamento dendrométrico .....	14
3.5.2 Processamento dos parâmetros dendrométricos medidos .....	15
3.6 Levantamento de espécies usadas para fins não madeireiros nas manchas de <i>Androstachys johnsonii</i> .....	21
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
4.1 Localização e área de cada manchas de <i>Androstachys johnsonii</i> de Goba .....	22
4.2 Resultados das entrevistas.....	24
4.3 Resultados do levantamento dendrométrico .....	26
4.3.1 Caracterização das manchas de Cimbirre de Goba.....	25
4.3.2 Classificação das espécies arbóreas encontradas nas manchas de Cimbirre em Goba .....	26
4.3.3 Estrutura horizontal das manchas de Cimbirre de Goba .....	30
4.3.4 Estrutura vertical .....	36
4.3.5 Distribuição diâmetrica .....	39
4.4 Precisão do levantamento dos parâmetros dendrométricos.....	44

4.5. Espécies usadas para fins não madeiros .....	46
<i>CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</i> .....	48
5.1 Conclusões .....	48
5.2 Recomendações .....	49
6. <i>Bibliografia consultada</i> .....	50
<i>Anexos</i> .....	54

## LISTA DE ABREVIATURAS USADAS

Cf.	Conforme
Op. cit.	Acima citado
DNFFB	Direcção Nacional de Floresta e Fauna Bravia
GPC	Projecto Comunitário de Goba
NET	Núcleo de Estudo de Terra
UMC	Unidade de Apoio ao Maneio Comunitário
DPAPM	Direcção Provincial de Agricultura e Pesca de Maputo
Dap	Diâmetro a altura do peito
Ht	Altura total
Hc	Altura comercial
D <sub>i</sub>	Diâmetro do ramo
ab	Área basal
Vt	Volume do fuste
ff	Factores de forma
V <sub>r</sub>	Volume dos ramos
Vc	Volume comercial
V/ha	Volume por hectare
$\bar{X}$	Média
Ab. rel.	Abundância relativa
Ab. ab	Abundância absoluta
D.ab.	Dominância absoluta
D. rel	Dominância relativa
Fre. ab.	Frequência absoluta
Fre. rel.	Frequência relativa
Km	Kilómetro
m	Metro
N/ha	Número de árvores por hectare
Km <sup>2</sup>	Kilómetros quadrados
m <sup>2</sup>	metros quadrados
Cm	Centímetro
N	Classe de diâmetro
E	logarítimo de base natural
K	Número de árvores no maior diâmetro encontrado
A	Área amostral de um hectare
F	Proporcionalidade de conversão
a	Área amostral da parcela de volume
T	T de Student
M	Número de aglomerados amostrados
n	Numero de amostragens por aglomerados
CMC	Companhia de construção de estradas e pontes Italiana
EI	Estrato inferior
EM	Estrato médio
ES	Estrato superior
H	Grau de homogeniedade

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Distribuição da vegetação e sua respectiva área em Goba .....	12
<b>Tabela 2:</b> Área e coordenadas das manchas de Cimbirre em Goba .....	22
<b>Tabela 3:</b> Nomes, classificação e uso de espécies das manchas de Cimbirre com povoamentos adultos .....	28
<b>Tabela 4:</b> Nome, Classificação e os usos das espécies das manchas de Cimbirre de povoamentos jovens.....	30
<b>Tabela 5:</b> Abundância, dominância e frequência das espécies com Dap > 5cm encontradas nas manchas adultos.....	32
<b>Tabela 6:</b> Abundância, dominância e frequência da regeneração natural estabelecida nas manchas com povoamento adulto de Cimbirre....	34
<b>Tabela 7:</b> Abundância, dominância e frequência da regeneração estabelecida nas manchas com povoamento jovens de Cimbirre...36	
<b>Tabela 8:</b> Abundância por posição sociológica das espécies nas manchas de Cimbirre com povoamentos adultos.....	38
<b>Tabela 9:</b> Abundância por posição sociológica das espécies nas manchas de Cimbirre de povoamentos jovens.....	39
<b>Tabela 10:</b> Distribuição diamétrica de todas espécies e da Cimbirre nas manchas com povoamentos adultos.....	40
<b>Tabela 11:</b> Características dendrométricas dos povoamentos adultos de Cimbirre de Goba.....	41
<b>Tabela 12:</b> Resultado do levantamento dendrômtrico da regeneração estabelecida das manchas com povoamentos adultos .....	42
<b>Tabela 13:</b> Resultado do levantamento dendrômtrico da regeneração estabelecida das manchas jovens de Cimbirre .....	42
<b>Tabela 14:</b> Regeneração natural não estabelecida encontrada nas manchas com povoamentos adultas .....	43
<b>Tabela 15:</b> Regeneração natural não estabelecida encontrada nas manchas jovens.....	44
<b>Tabela 16:</b> Análise estatísticas das árvores com Dap maior que cinco nas manchas com povoamentos adultos .....	45

<b>Tabela 17:</b> Análise estatísticas das árvores com dap menor ou igual a cinco cm nas manchas adultas.....	45
<b>Tabela 18:</b> Análise estatística das árvores com Dap menor que 5 cm nas manchas com povoamentos jovens.....	46
<b>Tabela 19:</b> Espécies arbóreas utilizadas para fins não-madeireiro das manchas de Cimbirre em Goba .....	47

## LISTA DE FIGURAS

- Fig1:** Esquema de 10 amostras onde foram escolhidos aleatoriamente quatro amostras para constituição do aglomerado .....14
- Fig2 :** Esquema de sub-amostras onde foi medida a regeneração estabelecida e contagem da regeneração não estabelecida .....15

## SUMÁRIO

O trabalho tem como objectivo principal o levantamento e caracterização das manchas de *Androstachys johnsonii* (Cimbirre), para facilitar a elaboração do plano de manejo comunitário em Goba.

Para o efeito foi necessário fazer uma localização participativa, levantamento dendrométrico, caracterização e identificação das principais regras de manejo tradicional e dos usos das espécies encontradas nas manchas de *Androstachys johnsonii* (Cimbirre) de Goba, em parcelas de amostragem do tipo aglomerados constituídos por quatro amostras de 0,1 ha onde foram medidos os parâmetros dendrométricos. A informação dos usos foi obtida através de entrevistas a pessoas interpeladas a explorar as árvores ou a fazer manchambas ao redor das manchas.

Os resultados do trabalho mostram que em Goba existem 12 manchas de Cimbirre que ocupam 428.5 ha, sendo 8 manchas com povoamento adulto e 4 de povoamento jovem. Durante o levantamento dendrométrico foram identificadas 24 espécies com dap maior que 5 cm, 23 espécies com Dap menor que 5 cm nas manchas com povoamentos adultos e 28 espécies com Dap menor que 5 cm nas manchas de povoamento jovens. Em todos os povoamentos a espécie Cimbirre foi a que apresentou maior abundância, dominância e frequência.

A altura dominante nas manchas de Cimbirre foi de 14 m. As manchas apresentam três estratos, sendo o estrato inferior (EI) < 4.3 m, 4.3m < médio (EM) < 9.3m e estrato superior (ES) > 9.3 m e verificou-se que a espécie Cimbirre aparece em todos os estratos, o que garante uma posição sociológica. Nos povoamentos de Cimbirre com árvores adultas foram encontradas 409 árvores por hectare com médias 13.71 cm, 9.49m e 65.84m<sup>3</sup>/ha de Dap, Ht e volume respectivamente. Em contrapartida na regeneração os parâmetros acima variara entre 1228 – 2002, 1.9 – 2.09 cm, 2.66 – 2.7 m e 1.72 – 1.75 m<sup>3</sup> / ha de número de árvores por hectare, Dap, Ht, e de Volume por hectare respectivamente.

A curva do tipo J invertido obtida mostra que a segunda classe de diâmetros possui maior quantidades de árvores que a primeira classe o que leva a pensar que a actividade de exploração esteja concentrada naquela classe de diametro. Foi verificado uso incorrecto das espécies Cimbirre e Xilati para produção de carvão. Face ao uso incorrecto das espécies Cimbirre e Xilati recomenda-se a proibição de corte destas para produção de carvão e a produção de carvão no interior das manchas de Cimbirre.

## Abstract

The present paper has the aim of listing and characterizing spots of *Androstachys johnsonii* (Cimbirre) to facilitate the design of communitary management plan in Goba. For that, a participative localization, dendrometric listing characterization and identification of Goba Cimbirre spots main traditional management rules had to be undertaken.

In order to achieve these objectives a dendrometric listing had to be done and of the use of specimen found in the Cimbirre spots of the gathered type in the sampling site of four samples of 0.1 ha where the dendrometric parameters have been measured. The information about the uses have been obtained through interviews to people met exploring trees or farming around the spots.

Results obtained in this study show that in Goba there are 12 Cimbirre spots which occupy 428,5 ha, 8 spots with adult population and 4 of young population. Throughout the dendrometric listing 24 specimens have been identified with Dhb longer than 5 cm, 23 specimens with Dhb shorter than 5 cm in the spots of the adult population and 28 specimens with Dhb shorter than 5 cm in young population spots. In all the populations, Cimbirre specimen had the largest diameter and frequency specimen.

The dominant height in the Cimbirre spots was 14.1 m. The spots have three extracts, which are: Inferior extract (IE) < 4.3m, 4.3 < Medium Extract (ME) < 9.3 and Superior Extract (SE) > 9.3m and it has been seen that Cimbirre specimens exist in every extract, which guarantee a sociological position. In the Cimbirre population with adult trees 409 trees per hectare have been found with the following average 13.71 cm, 9.49m and 65.84 m<sup>3</sup>/ha of Dhb, Ht and volume respectively. On the other hand in regenerations the above parameters varied between 1228 - 2002, 1.9 - 2.09 cm, 0.66 - 2.7 m and 1.72 - 1.75m<sup>3</sup> of the number of trees per hectare, Dhb, Ht and of volume per hectare respectively.

The inverted J turn obtained show the existence of diameter over explored and with few trees as well as the use of Cimbirre and Xilati specimens for coal production which is incorrect. Due to the incorrect use of Cimbirre and Xilati specimens it is recommended the prohibition of their cut for coal production and coal production inside the spots of the Cimbirre.

## CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

A floresta nativa possui um papel sócio-cultural e económico imprescindível para o fornecimento de lenha, carvão vegetal, materiais de construção, medicamentos tradicionais e abastecimento da indústria com madeiras de espécies valiosas (Castro, 1978). *Androstachys johnsonii* extraída dos povoamentos desta espécie em Goba por um lado é usada como fonte de estacas e varas conhecidas na região como lalalaca e timandzo respectivamente; para construções precárias de casas, celeiros, currais, capoeiras visto que a espécie é resistente aos térmites (Gomes e Sousa A., 1966), por outro lado contribui para a redução dos encargos de aquisição de materiais de construção convencionais. *Androstachys johnsonii* de Goba também é tida como fonte de receita para alguns membros da comunidade que praticam a venda de timandzo e lalalaca.

A situação actual das florestas nativas nas regiões tropicais e em Moçambique em particular é muito preocupante. Elas estão ameaçadas pelas actividades humanas pois têm sofrido degradação, consequência da exploração não planificada, queimadas descontroladas e prática de agricultura migratória. Por estas razões as florestas nativas existentes merecem uma protecção e exploração sustentada (FAO, 1992a). Durante as visitas de campo às manchas de *Androstachys johnsonii* de Goba no processo de levantamento dendrométrico foram verificadas áreas queimadas contendo a espécie Cimirre e há uma exploração excessiva de indivíduos jovens, as lalalacas de diâmetro que variam entre 4 a 10cm (cf. as foto em anexo 1).

Para garantir uma utilização racional e sustentada do recurso florestal é necessário ter conhecimento básico e científico da ecologia como as estruturas horizontal e vertical, as condições do sítio e dados exactos sobre as espécies do lugar, sua respectiva frequência (absoluta e relativa), distribuição diamétrica, volume, o desenvolvimento futuro e regeneração (Lamprechet, 1990).

Para a caracterização da estrutura horizontal, vertical, e a distribuição diamétrica das florestas é indispensável a realização de um levantamento florestal (Lamprechet op. cit.).

Em Moçambique os conhecimentos da distribuição diamétrica, do crescimento e das estruturas horizontal e vertical da floresta natural são inadequados para garantir um maneio sustentado que contribua para o alcance das necessidades básicas da população simultaneamente o fornecimento da matéria prima para a indústria florestal e manter um equilíbrio ecológico. As pesquisas orientadas após a independência foram direccionadas para a escolha de espécies e procedências de exóticas de rápido crescimento (Costa, 1983).

Dada a importância ecológica e sócio-económica da *Androstachys johnsonii*, classificada como da 1ª classe pelo regulamento florestal de Moçambique bem como a sua excessiva exploração (número reduzido de indivíduos adultos), uso indevido das espécies Cimbirre e Xilati para produção de carvão e a falta de conhecimento da distribuição diamétrica, do crescimento, da estrutura horizontal e vertical e do uso das matas de *Androstachys johnsonii* de Goba. Considerou-se que se devia efectuar um levantamento e uma caracterização das manchas para contribuir com informação em falta necessária para a elaboração do plano de manejo.

O presente trabalho tem como objecto de estudo as manchas de *Androstachys johnsonii* (Cimbirre) de Goba, um dos recursos florestais madeireiro mais valioso para a comunidade local.

## 1.1 Objectivos do estudo

### Objectivo geral

Levantamento e caracterização dos povoamentos de *Androstachys johnsonii* (cimbirre) na região de Goba

### Objectivos específicos:

- Identificação e localização das manchas de *Androstachys johnsonii* em Goba,
- Levantamento dos parâmetros dendrométricos,
- Levantamento dos principais usos madeireiros e não madeireiros das manchas de *Androstachys johnsonii* pela comunidade de Goba e
- Caracterização dos povoamentos de *Androstachys johnsonii* de Goba com base na distribuição diamétrica, na estrutura vertical e estrutura horizontal.

## 1.2 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está dividido em cinco capítulos, onde o primeiro é a introdução do trabalho. O segundo capítulo é a revisão bibliográfica baseada na bibliografia existente com base na qual se fez abordagem da importância das matas nativas no geral confrontada com o uso da floresta pela comunidade de Goba e uma abordagem sobre os conhecimentos que as comunidades têm sobre a gestão de florestas comparadas com os conhecimentos da comunidade de Goba. Também no mesmo capítulo foram considerados os parâmetros a tomar em conta para um levantamento e caracterização das florestas nativas.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia usada neste trabalho para o alcance dos objectivos. No quarto capítulo estão apresentados os resultados e sua discussão com base na revisão bibliográfica consultada.

vegetal, material de construção, frutas silvestres. Também é dentro da floresta onde instalam colmeias para a produção e recolha de mel em Goba.

A comunidade de Goba obtém da floresta ao seu redor matéria prima para produção de utensílios domésticos como: pilões, piladores, pratos e colheres de pau da *Azelia quanzensis*, *Sclerocarya birrea* e *Schotia brachypetala* conhecidos em Goba como Chanfuta, Kanhe e Vovovo respectivamente. A comunidade obtém estacas e varas usadas para construções precárias (casas, curais e capoeiras das galinhas) das espécies *Androstachys johnsonii* (Cimbirre) e *Olea capensis* (Kukulo).

Segundo Lamprecht (1990) centenas de hectares de florestas nativas são perdidas anualmente devido à agricultura nómada, queimadas descontroladas, exploração de lenha e carvão vegetal. Conforme Bila (1993) as principais causas do desflorestamento em Moçambique são a extracção de combustível lenhoso (lenha e carvão vegetal) e as queimadas descontroladas. Em Goba, até 1991, havia muitas árvores mas dada a utilização não racional e as queimadas descontroladas aquelas diminuíram. A título de exemplo a mancha de Cimbirre número doze que hoje apresenta uma área de 4 ha, no passado apresentava uma área de 44 ha (cf. o mapa em anexo 11).

Em Moçambique existem duas formas de exploração florestal: a formal e a informal. Formal é quando a extracção dos produtos florestais é mediante uma licença e a informal é praticada pela população circunvizinha da floresta (Bila, 1993). Em Moçambique a exploração informal não sustentada de árvores está contribuindo para empobrecimento da floresta nativa (Malleux, 1981). Em Goba, com o projecto GPC/FAO /056/ Holanda, a exploração é controlada através da emissão de licenças de exploração que limitam a quantidade de carvão a extrair por ano<sup>2</sup>.

Dos 15 milhões de metros cúbicos da produção anual no país uma pequena parte é para exportação e a restante é para o consumo interno (Kir, 1983). As espécies de maior valor comercial com destino para o mercado externo são: *Androstachys johnsonii*, *Millettia stuhlmannii*, *Dalbergia melanoxylon*, *Azelia quanzensis*, *Pterocarpus angolensis*, *Millicia excelsa*, *Chlorophora excelsa* e *Brachystegia spiciformis* (Malleux, 1981).

*Androstachys johnsonii* é uma das árvores de alta qualidade muito explorada para o fabrico de mobílias e travessas de caminhos de ferro (Costa, 1983 ; Gomes e Sousa, A. 1966; Palgrave, 1994; Castro, 1978). Em Goba, as espécies *Androstachys johnsonii*, *Azelia quanzensis* e *Spirostachys africana* e árvores de frutas são usadas também para a produção de carvão (cf. anexo 2).

---

<sup>2</sup>Afirmação dos membros da comunidade de Goba

### 2.3 Experiências de manejo comunitário dos recursos florestais

Manejo pode ser considerado como prescrição de actividade que se pretende fazer com os recursos florestais para o alcance dos objectivos previamente prescritos (Jaez, 1992 citado por Brower, 1997). Enquanto que Philip (1986) considera como sendo equivalente à gestão de uma empresa dado que neste processo faz-se gestão e organização dos recursos escassos para atingir os objectivos prescritos. Jaez (1992) e Philip (1986) comungam o princípio segundo o qual o manejo é a programação no espaço e no tempo das actividades silviculturais que serão realizadas numa mata nativa com finalidade de obtenção de bens e serviços de forma sustentável através do melhor uso dos recursos naturais disponíveis, tendo em conta as limitações biológicas, sociais, económicas ou políticas.

A perda do poder pelas estruturas tradicionais depois da independência em muitos países africanos tem sido uma das fortes causas do desflorestamento. Gumbo (1993) observou que após a independência do Zimbabwe o desflorestamento teve tendência de se acentuar dado que as estruturas tradicionais deixaram de articular com a administração estatal.

Os conhecimentos das comunidades rurais pressupõem uma série de prescrições ou regras postas em funcionamento pelos membros onde as diferentes acções são reguladas por autoridade tradicional local aceite e dada como legítima por todos os membros da comunidade.

Os líderes, com base nas regras convencionadas na comunidade, tomam decisões sobre o que deve ser cumprido, os respectivos procedimentos bem como os benefícios que as comunidades obtêm. É de salientar que as regras contêm todos os princípios que dão permissão aos modos de procedimento ou comportamento dos habitantes daquela comunidade (Thomas, 1990). Ostrom (1990); Banuari & Marglin (1993) concordam com Thomas (1990) e enfatizam que as prescrições locais de manejo devem ser de conhecimento comum pressupondo uma organização da comunidade. Em Goba presentemente, a comunidade está estruturada da seguinte maneira: um comité de gestão constituído por 10 elementos com um número igual de sexo seleccionado do grupo 30 que representa os três bairros (10 elementos por bairro, sendo cinco homens e cinco mulheres). Ainda os autores Banuari & Marglin op.cit. constataram que a destruição dos recursos florestais e do ambiente observada actualmente em muitos países pode ser em parte causada pela marginalização e falta de crença nos saberes tradicionais.

Em Goba por recomendação das estruturas tradicionais não se cortava *Strychnos usambarensis* conhecida localmente como Mpatocosi, por ser uma espécie para fazer

bengala do régulo, mas dada a redução das árvores no presente cortam-na para produção de carvão.

Em Goba não cortavam árvores de frutas como: *Sclerocarya birrea*, *Berchemia zeheri*, *Strychnos spinosa* e *Strychnos madagasriensis* conhecidos por Kanhe, Chinei, Massala e Macuacua respectivamente utilizados como alimento; *Schotia brachypetala* (Vovovo) uma espécie usada para fazer caixão e *Balanites maughamii* (Nulo) uma espécie usada para o fabrico de utensílios domésticos (pilão, pilador, pratos e colheres de pau) actualmente as espécies atrás referidas têm sido cortadas para o fabrico de carvão. As regras de maneiio local dependem dos habitantes, costumes, do tamanho da população e dos recursos naturais disponíveis.

No Zimbabwe há um co-maneio (gestão dupla Estado e comunidade) de florestas nativas baseados em conhecimentos ou experiências comunitárias. Aquele é influenciado pela autoridade administrativa do estado e é responsável pela alocação de recursos (financeiros e humanos) e controla os mecanismos que possibilitam a sistematização de técnicas (das estratégias) aprendidas em maneiio das matas nativas (Gumbo, 1993).

Contrariamente em Moçambique após a independência as autoridades tradicionais foram desacreditadas, o que levou ao maneiio deficitário das florestas, e árvores cujo corte era proibido pelas leis tradicionais locais passaram a serem cortadas (não obediência as regras de maneiio tradicional). A título de exemplo em Goba a *Schotia brachypetala* (Vovovo) que era usada como madeira para fazer caixão passou a ser usada também como árvore de produção de carvão, presumindo que tenha concorrido para o desflorestamento das matas nativas<sup>3</sup>. Actualmente o estado tem pautado por um co-maneio das matas nativas através de projectos apoiados pela FAO, Núcleo de Estudo da Terra (NET), que procuram desenvolver técnicas e normas adquiridas em experiências de maneiio nas áreas pilotos.

Em Santaca, distrito de Matutuine província de Maputo, a gestão de recursos florestais locais é assegurada com conhecimentos e princípios locais tais como:

- É proibido o corte de árvores de frutos ;
- É proibida a prática de incêndios florestais não controlados;
- É proibida a exploração de árvores de diâmetros menores que 10 cm para o fabrico de carvão (Brito e Fernandes, 1996).

Na Ilha da Inhaca, na província de Maputo, as árvores que produzem frutos são conservadas pela comunidade local. Também no passado, na Ilha existiam áreas de conservação florestal como as matas de Inquane, Nhaque e Engesa consideradas no passado como sagradas, mas actualmente não se conhecem locais onde o acesso é proibido (Barbosa, 1995).

<sup>3</sup> Afirmção dos membros de Goba

## **2.4 Maneio Sustentável da floresta**

O maneio sustentável da floresta pode ser definido de várias maneiras. O maneio florestal sustentado é a intervenção humana de modo a fazer com que a floresta produza de uma maneira contínua os recursos florestais (TCA, 1995).

Para Jean Vannér (1975) citado por FAO (1992b) "maneio florestal sustentado consiste na decisão do que se quer fazer com a floresta, considerando a programação no espaço e no tempo das actividades silviculturais com objectivo de obter bens e serviços de forma sustentável".

Mas FAO (1992b) considera o maneio florestal como uma administração de uma floresta para o alcance de um ou mais objectivos específicos de maneio claramente definidos em relação a produção de um fluxo contínuo de produtos e serviços sem reduzir os valores e a produção futura bem como sem efeitos nefastos ao ambiente social e físico.

## **2.5 Caracterização horizontal e vertical de povoamentos naturais**

A estrutura e composição dum floresta determinam as características peculiares que as diferenciam das outras formações vegetais. A estrutura de uma floresta é definida pela combinação da estrutura vertical (variação da vegetação ao longo da altura incluindo a regeneração) e pela estrutura horizontal (variação da vegetação na horizontal) sobre uma determinada área (Siteo, 1995)

O levantamento e caracterização da estrutura dum floresta permite uma programação das actividades silviculturais, melhor gestão técnica e económica das florestas, facilitando assim o uso racional e sustentado da floresta (Hosokawa, 1986).

Hosokawa (1986) verificou que a estrutura diamétrica deveria quantificar a participação de cada espécie em relação as outras e indicar a forma de distribuição espacial de cada espécie através da determinação de índices de abundância, dominância e de frequências (absoluta e relativa).

A estrutura horizontal da floresta dá a composição de espécies da floresta e é caracterizada por abundância, dominância e frequência (Hosokawa, 1986).

Segundo Hosokawa op.cit. abundância dá a participação ou contribuição das diferentes espécies num povoamento florestal, esta pode ser absoluta ou relativa.

Abundância absoluta, corresponde ao total de árvores da mesma espécie em um hectare. Em contrapartida abundância relativa determina a contribuição percentual da espécie do total de espécies encontradas em um hectare.

Segundo Hosokawa op.cit. dominância é a projecção total da copa. Lamprechet, (1990) considera a dominância como a soma de todas as projecções horizontais das copas das árvores pertencentes à mesma espécie. Em florestas densas com muitas copas e uma estrutura vertical complexa geralmente recorre-se à área basal para determinação da abundância dada a correlação directa entre o diâmetro do fuste e o diâmetro da copa. A dominância pode ser absoluta ou relativa.

Dominância absoluta, é a somatória das áreas basais das árvores da mesma espécie, enquanto que a dominância relativa é a participação percentual da somatória das áreas basais de cada espécie em relação a área basal de todas as espécies juntas.

Frequência exprime a regularidade da distribuição das espécies no terreno, isto é, presença ou ausência da espécie na(s) parcela(s) de amostragem. Aquela pode ser absoluta ou relativa.

Frequência absoluta dá o total de amostra na qual a espécie ocorreu, enquanto que frequência relativa indica a participação de cada espécie no total das amostras definidas para o levantamento de campo.

De acordo com IUFRO citado por Lamprechet (1990) os estratos classificam-se em:

- Superior, árvores com altura maior que  $2/3$  da altura dominante,
- Médio para árvores com altura  $< 2/3 > 1/3$  da altura dominante e
- Inferior para árvores com altura  $< 1/3$  da altura dominante.

Philip (1994) considera altura dominante como altura média de altura das 100 árvores mais altas encontradas em um hectare

A análise da estrutura vertical pode dar pelo menos um indício sobre que estágio sucessional se encontra a floresta. É dessa análise que se pode ter uma ideia sobre quais as espécies que são promissoras para comparar a dinâmica (crescimento) das espécies e a análise da regeneração natural (Hosokawa, 1984).

O estudo da regeneração na caracterização de uma floresta é importante uma vez que permite estimar o estado futuro da floresta (Geldenhuys, 1993).

## 2.6 Distribuição diamétrica e sua importância em povoamentos naturais

Os povoamentos nativos são caracterizados por apresentar várias espécies e várias classes de idade, o que resulta numa distribuição de diâmetro do tipo J invertido. A equação exponencial negativa que representa a curva J das florestas naturais é:

$N = K * e^{-aD}$  onde:

N: Classe de diâmetro,

e: Logaritmo de base natural

K: Número de árvores no maior diâmetro encontrado que indica a densidade relativa.

a: Declividade da linha, Taxa na qual o número de árvores decresce logaritmicamente entre classes de diâmetros sucessivos.

Na realidade a distribuição do tipo J invertido não se tem observado em povoamentos que não estão em regime de manejo, pois estes apresentam algumas classes com déficit e outras com excesso (Delicourt, 1898 citado por Davis & Johnson, 1987).

Nos povoamentos nativos as árvores de dimensões grande são consideradas mais velhas que as árvores de dimensões menores e cada árvore possui a sua idade diferente das outras e é única (Pereira, 1998).

Um povoamento natural pode ser definido como a soma de diferentes povoamentos equiâneos (uma só idade) crescendo numa mesma parcela de terreno em simultâneo e como resultado da soma de todas as curvas normais equiâneas para cada classe obtém-se a curva do tipo J invertido (Davis & Johnson, 1987).

Delicourt citado por Pereira (1998) observou que a frequência de árvores em classes diamétricas sucessivas tende a ser constante ao longo das classes diamétricas representadas na floresta, obedecendo a série geométrica  $m, mq, mq^2, mq^3, \dots, mq^n$  onde o  $q$  é coeficiente de diminuição da série e  $m$ , o número de árvores no maior diâmetro considerado.

A distribuição diamétrica balanceada é frequentemente usada para caracterização e descrição das florestas multiâneas e também é usado como indicador da destruição da floresta pelo Homem ou pela interação deste e o ambiente (Meyer, 1952 citado por Chapman, R. C. & Weatherhead, D. J., 1984 e Geldenhuys (1993).

Sitoe (1996) verificou que a distribuição diamétrica da mata nativa em Missavanhalo, em Guro, província de Manica, concorda com as características de distribuição das matas nativas do tipo J invertido que indicava a presença de muitos indivíduos com tamanhos pequenos e poucos com tamanhos grandes, como

consequência da característica típica daquele tipo de formação florestal que não atinge diâmetros muito grandes.

Lamprechet (1990) observou que a distribuição de número de árvores por classe de diâmetro pode variar muito de espécie para espécie ou de um grupo de espécie para outro grupo de espécie.

## 2.7 Distribuição das matas nativas em Moçambique

Castro (1978) considera como formações florestais mais importantes em Moçambique florestas higrófilas, florestas de galerias, florestas de montanhas e mangais, as florestas sub-higrófilas e florestas xerófilas incluindo savanas .

Em Moçambique a maior parte da floresta nativa é do tipo xerófilo. Este tipo de floresta é característica das grandes planícies e das montanhas, porém em áreas restritas de relevo acidentado ou mais pluviosas encontra-se a floresta higrófilas (Gomes e Sousa, A. 1966).

Na região centro e Norte do país é que predominam florestas abertas de miombo, em contrapartida no sul do país predominam as savanas arbóreas e arbustivas.

As espécies associadas ao miombo podem estar dispersas ou agregadas formando pequenos ou grandes colónias como é o caso de *Millettia stuhlmannii* em Manica, em Sofala e *Androstachys johnsonii* em Nampula e Inhambane (Sitoe e Ribeiro, 1995). Também em Goba, Província de Maputo, *Androstachys johnsonii* apresenta-se de forma gregária.

## 2.8 Descrição botânica da *Androstachys johnsonii*

O género *Androstachys* ocorre na África Tropical e Austral. No sul da África ocorre em Moçambique, Suazilândia, Botswana, África do sul e Zimbabwe, na região entre 26°S e 32°E está representado por espécie *Androstachys johnsonii* Prain (Gomes e Sousa, A. 1966; Van & Wyk, 1997 e Palgrave 1984)

Em Moçambique a *Androstachys johnsonii* Prain é conhecida como Cimbirre em Maputo, Inhambane e Gaza, como Cruce em Nampula, Niassa e Cabo Delegado, Como Crusse e M'crusse em Niassa e Nampula (Koning 1992). *Androstachys johnsonii* encontra-se no litoral e nas zonas sub-planálticas nas províncias de Maputo (Goba), Gaza (Chicualacuala, Manjacase, Chigubo e Mabalane), Manica (Chimoio), Niassa (Entre Memba e Baixa Pinda), Inhambane (Funhaloro, Mabote), sendo mais frequente nas planícies do Sul de Moçambique entre os rios Limpopo e Save (Gomes e Sousa, A.1966; Pedrogão, 1917; Balsinha, 1960; Barbosa, 1948). As manchas encontram-se em antigos rios ou estuários (Costa, 1986).

Na área de preferência a precipitação média varia entre 600 a 1000 mm por ano. O clima varia de baixa altitude a quente (Van & Wyk, 1997 e Palgrave 1984). *Androstachys johnsonii* atinge o óptimo crescimento nas florestas decíduas e sem-decíduas em solos rochosos com pedras soltas, arenosos e argilosos e às vezes em solos vermelhos (Van & Wyk, 1997 e Palgrave 1984, Van & Wyk, 1997 e Pedrogão, 1917)

*Androstachys johnsonii* é uma árvore de médio a longo porte com 14 a 17 metros de altura, com uma copa oblonga, um tronco geralmente direito com 7 a 9 metros de comprimento e o diâmetro nos indivíduos adultos atinge 45 a 60 cm (Gomes e Sousa, 1966; Van & Wyk, 1997 e Palgrave 1984). As folhas são ovadas obtusas, com margens inteiras, simples e opostas com 3 a 5 cm de comprimento e 2,5 – 4 cm de largura uma estípula de 1,5 cm de comprimento e um pecíolo de 1,5 a 2 cm de comprimento (Gomes e Sousa, A., 1966; e Palgrave 1984). O tronco é sempre verde com ramúsculos acamados-piloso seríceos angulados nos articulados (Gomes e Sousa, A., 1966). A inflorescência é em cacho terminal de cor amarelo. O fruto é uma cápsula trilocular daiscente fortemente explosiva de cor castanha quando maduro (Gomes e Sousa, A., 1966; e Palgrave 1984).

A madeira é castanha-amarelada, mediamente pesada, dura (de grande duração), resistente a Térmites e outros insectos depredares da madeira (Gomes e Sousa, A., 1966; e Van & Wyk, 1997 e Palgrave 1984).

Em Moçambique *Androstachys johnsonii* é utilizada para a construção, marcenaria, para o fabrico de parquet e travessas de caminho de ferro. Depois de trabalhada apresenta boa superfície de polimento (Gomes e Sousa, A., 1966).

### 3 Metodologia

#### 3.1 Descrição da área de estudo

O presente trabalho foi realizado na localidade de Goba, Distrito de Namaacha, a 80 Km da cidade de Maputo (cf. O mapa em anexo 3).

Goba localiza-se a Oeste de Maputo fazendo fronteiras com rio Umbeluze ao Norte, rio Timbogoloene ao Sul, com a fronteira com a República vizinha da Suazilândia a Oeste e com a localidade de Changanane a Este.

## Coordenadas geográficas da área de estudo

Norte: 12° 11'30.8"  
Sul: 12° 18'55"  
Este: 34° 09'40"  
Oeste: 34°04 41.8"

A região de Goba sob manejo comunitário é de 9 474 ha. O clima predominante é o tropical húmido, a altitude varia entre 100 a 600 metros de altura e a precipitação média anual situa-se entre 600 – 800 mm.

A topografia da zona é caracterizada por ser montanhosa pois faz parte da cadeia dos Libombos. O pico mais alto é o do Umbelúzi no qual está montado uma antena dos CFM com cerca de 600m de altitude. Os solos predominantes em Goba são reolito e aluvionares com textura franca-argilo- arenosa.

O rio mais importante é o rio Umbelúzi no qual a comunidade de Goba realiza actividade agrícola. Para além do rio Umbelúzi a localidade de Goba é atravessada por muitos rios que secam ao longo do ano e que desaguam no rio Umbelúzi. (DPAPM, 1998). DPAPM op. cit. identificou os tipos de vegetação veja tabela 1 abaixo

Tabela 1: Distribuição da vegetação e sua respectiva área em Goba

Classificação		Tipo de Vegetação	Área (ha)	Área em %
Inventário*	Saket**			
A	A	Agricultura e pasto	4573	48.3
B <sub>3</sub>	Wg	Pradaria arborizada	4265	45.0
B <sub>2</sub>	T	Matagal	314	3.3
B <sub>1</sub>	Lf3	Floresta baixa com pouca densidade	322	3.4
Total			9474	100

\*Adptado pela equipa de inventario sendo: B1- biomassa 1, B2 biomassa 2, B3 biomassa 3

\*\* Utilizado pelo Saket no mapa da vegetação nacional de Moçambique.

## 3.2 Método

A realização do presente trabalho compreendeu três etapas: sendo a primeira etapa a elaboração da revisão bibliográfica através da recolha de dados secundários. Na segunda etapa fez-se o levantamento dos dados primários através de inventários das manchas e entrevistas semi-estruturadas a pessoas encontradas a explorar as manchas (cortando Cimbirre ou a produzir carvão no interior das manchas) complementadas por observações directas no campo onde-se pode fazer algumas fotografias durante o levantamento dendrométrico que serviram de base para

testemunhar o uso incorreto das espécies Cimbirre, Xilati e Chanfuta (produção de carvão). A terceira e última constituiu na análise e elaboração do relatório final.

### **3.3 Localização e determinação da área das manchas de *Androstachys johnsonii* de Goba**

Para identificação das manchas foram indicados 5 elementos do comité da comunidade de Goba que acompanharam e indicaram os pontos onde ocorrem as manchas de *Androstachys johnsonii*. O levantamento consistiu na tomada das coordenadas dos extremos (limites) de cada mancha através do GPS, cujos dados foram usados para a construção do polígono limite da mancha no mapa topográfico e comparado com a imagem satélite, o que resultou na localização das manchas no mapa de Goba do qual foram determinadas as áreas ocupadas por cada mancha com o planímetro. Verificada a não existência de uma denominação local para cada mancha pois todas são tratadas de Mucimbithi, então no presente trabalho as manchas foram enumeradas de um a doze seguindo a ordem de levantamento de campo.

### **3.4 Inquéritos**

Foram realizadas entrevistas a pessoas que foram encontradas a explorar as manchas (extração de estacas, varas, lenha e plantas medicinais), a trabalhar nas machambas ao redor, as que foram encontradas a produzir carvão no interior das manchas durante o processo de localização e inventariação das manchas de *Androstachys johnsonii* (cf as fotos em anexo 4). Com as entrevistas pretende-se saber os principais usos das árvores que estão dentro das manchas de *Androstachys johnsonii* e em particular da espécie *Androstachys johnsonii*; obter a informação da sensibilidade ao fogo das manchas e inteirar-se do sistema da fiscalização e protecção existente. Para alcançar os objectivos acima referidos foi usado um questionário não estruturado que serviu de guião (anexo 5).

A amostragem dos entrevistados foi realizada de forma que estatisticamente fosse representativo para possibilitar uma maior confiança na análise dos dados dos resultados. Foram entrevistados trinta e nove <sup>4</sup> habitantes durante a medição das doze manchas. Não foi possível fazer entrevista nas manchas quatro, cinco, oito e onze por não se ter deparado com pessoas a explorar ou a fazerem machamba ao redor das manchas. Segundo Brower (1997) trinta e cinco entrevistas é um número a partir do qual começa a não haver diferenças estatísticas significativas na informação obtida comparando com os custos de colecta da informação.

Foram consideradas todas as respostas dadas pelos entrevistados através da classificação destas em pequenos sub grupos para a mesma pergunta, (anexo 6).

---

<sup>4</sup> Entrevistou-se 21 homens, 11 mulheres e 7 jovens

### 3.5 Levantamento das manchas de *Androstachys johnsonii*

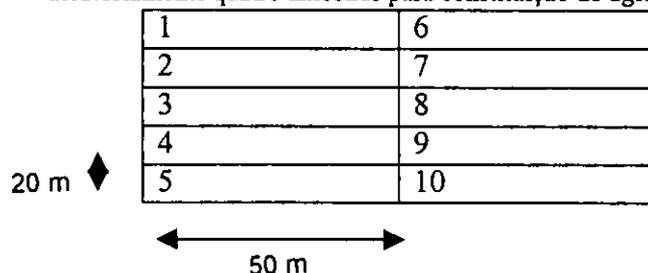
#### 3.5.1 Levantamento dendrométrico

Para a recolha de dados dendrométricos que possibilitaram a caracterização das manchas, foram realizadas amostras aleatórias em aglomerados de tipos utilizados no inventário florestal de 1998. Cada aglomerado foi constituído por 4 amostras de 0,1 ha (50 m x 20 m) seleccionadas aleatoriamente entre 10 amostras possíveis (fig 1) para a medição ou registo das seguintes características nas manchas.

- Identificação (nome local, científico e usos) de todas as árvores com diâmetro a altura do peito (Dap) igual ou superior a 5cm,
- Medição do Dap (diâmetro a 1.30 m do chão) de todas as árvores com Dap maior ou igual a cinco centímetros.
- Medição da altura total (Ht) do chão até a última folha no sentido do tronco principal e comercial (Hc) do chão até a altura da primeira ramada no sentido do tronco principal.
- Diâmetro do ramo ( $D_i$ ) na metade do comprimento do ramo e respectivo comprimento ( $C_i$ ) para ramos com Dap maior ou igual a cinco centímetros

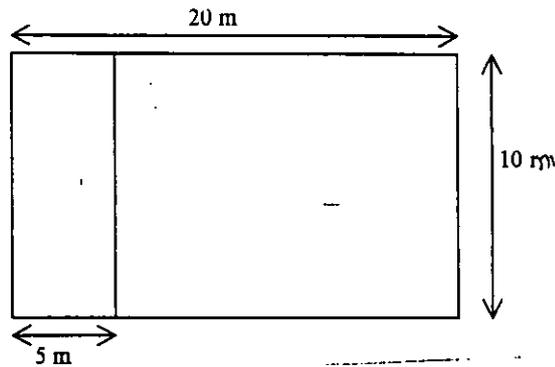
Para o registo dos dados de inventário acima referido foram usadas fichas previamente preparadas (cf. anexo 7).

Fig 1: Esquema de 10 amostras onde foram escolhidas aleatoriamente quatro amostras para constituição do aglomerado.



Em cada amostra onde foram medidas as árvores com diâmetro acima de 5cm estabeleceram-se no centro daquelas duas sub-amostras sendo uma de 50 m<sup>2</sup> (10 m x 5 m) (fig.2) onde se fez a identificação dos nomes locais e científicos, e a contagem das espécies da regeneração não estabelecida árvores com altura menor que 1.30 m de altura. Para o registo dos dados da regeneração não estabelecida foram usadas fichas previamente preparadas (cf. anexo 8). E a outra sub-amostra de 250 m<sup>2</sup> (25 m x 10 m), onde foi identificada, registada e medida a regeneração natural estabelecida (todas as árvores com altura igual ou superior a 1.30 m e diâmetro entre 1 e 5 cm) (fig 2), para o registo da regeneração estabelecida foram usadas fichas previamente preparadas (cf. Anexo 9).

Fig 2: Esquema de sub-amostras onde foi medida a regeneração estabelecida e a contagem da regeneração não estabelecida



### 3.5.2 Processamento dos parâmetros dendrométricos medidos

O cálculo dos parâmetros dendrométricos foi efectuado com base nas fórmulas abaixo, produzidas segundo os autores DPAPM (1998), Gomes (1978) e Pélico (1986). Com as fórmulas determinou-se o volume por hectare, número de árvores hectare, diâmetro médio e altura média.

1. Estimadores na unidade e por hectare

a) Factor de expansão

$$F = A / a$$

Onde:

F: proporcionalidade de conversão

A: área de um hectare

a: área da unidade amostral

b) Número de árvores por hectare

$$N/ha = F * m$$

Onde:

N/ha: número de árvores por hectare (ha)

m: total de árvores na área amostral

c) Área basal (ab) da amostra por hectare

Resultado da conversão do Dap medido em transversal (ab) somado com as m árvores medidas e multiplicadas por F.

## 2. volume total da árvore em pé

### a) Do fuste principal

$$V_t = (ab * H_t * ff)$$

Onde:

$V_t$ : volume total da árvore ( $m^3$ )

$ab$ : área basal ( $m^2$ )

$H_t$ : altura total da árvore (m)

$ff$ : factor de forma, 0.7 de acordo com os resultados do levantamento da energia da biomassa para o corredor de Maputo citado por DPAPM (1998).

### b) Dos ramos

$$V_r = \sum((\pi * D_i^2)/4 * C_i)$$

Onde:

$V_r$  = volume dos ramos

$D_i$  = diâmetro a metade do comprimento dos ramos com 5 cm de diâmetro mínimo

$C_i$  = comprimento total do ramo ( até diâmetro mínimo de 5 cm)

## 3. Volume comercial ( $V_c m^3/ha$ ) da árvore em pé

$$V_c = ab * H_c * ff$$

Onde:

$V_c$  : volume comercial da árvore

$H_c$ : altura até primeiro ramo do fuste principal

$ff$ : factor de forma, neste caso considerado 0.7

## 4. Volume por hectare

É a soma dos volumes individuais ( $V_i$ ) referentes as  $m$  árvores medidas na unidade amostral e multiplicadas pelo factor  $F$ .

$$V/ha = \sum V_i * F$$

É de salientar que a determinação das características do povoamento foi efectuada com base no cálculo do parâmetro da árvore individual e posterior, soma e média para obter os valores do povoamento. Assim, o volume do povoamento é o resultado do somatório do volume individual das árvores em pé medidas nas amostras de campo.

Para a análise estatística dos dados de inventário das manchas de Cimbire usou-se as formulas abaixo baseadas nos autores Péllico (1996) Gomes (1978), DPAP (1998) e Loetsch & Haller (1973). Foram determinados os seguintes parâmetros estatísticos que permitiram caracterizar as manchas de Cimbire de Goba:

Média da população, variância dentro do aglomerado, esperança da variância entre amostras do aglomerado, variância entre aglomerado, coeficiente de correlação intra-aglomerados, Variância da média estimada, desvio padrão da média, coeficiente de variação %, T de student para intervalo de confiança de 0.95, erro absoluto de amostragem e erro relativo de amostragem.

1. média da população

$$\bar{X} = \frac{\sum \sum X_{ij}}{Mn}$$

onde:

M: Número de aglomerados amostrados

n: número de amostras por aglomerado

X<sub>ij</sub>: Variável de interesse

2. Variância dentro dos aglomerados (S<sup>2</sup><sub>dentro</sub>)

$$S^2_{dentro} = \frac{\sum \sum X_{ij} - \sum (X_{ij})^2}{Mn}$$

3. Esperança matemática da Variância entre aglomerados (S<sup>2</sup><sub>entre</sub>)

$$S^2_{entre} = \frac{\sum (\sum x_{ij})^2 / n - \bar{X}_{ij}}{M - 1}$$

4. Variância Beta ou variância entre aglomerados (S<sup>2</sup><sub>e</sub>)

$$S^2_e = (S^2_{entre} - S^2_{dentro}) / n$$

5. Variância da média para populações infinitas ( $S^2$ )

$$S_x^2 = \left(1 - \frac{n}{M}\right) \frac{S_{\text{entre}}}{M} + \left(1 - \frac{n}{M} * \frac{n}{m}\right) \frac{S_{\text{dentr}}}{Mn}$$

6. Coeficiente de correlação intra-aglomerados ( $r$ )

$$r = \frac{S_x^2}{S_{\text{entre}}^2 + S_{\text{dentro}}^2}$$

7. Desvio padrão

$$S_x = \sqrt{S_x^2}$$

8. Coeficiente de variação

$$Cv\% = \frac{S_x}{\bar{X}} * 100$$

9. Erro de amostragem

Erro absoluto (Err ab):

$$\text{Err. ab} = \sqrt{\frac{t \times S_x}{M}}$$

onde o  $t$  é extraído na tabela de student para determinado grau de liberdade e para nível de probabilidade de ocorrência de 95% de.

Erro relativo (Err. Rel.):

$$\text{Err. rel} = \frac{\text{Err.ab}}{X_{ij}} \times 100$$

A estrutura horizontal nas manchas de Cimbirre em Goba foi determinada com base nas fórmulas abaixo indicadas baseadas em Hosokawa (1986). Com as fórmulas determinou-se: Abundância (absoluta e relativa), Dominância (absoluta e relativa) e Frequência (absoluta e relativa).

a) Abundância

- Abundância absoluta (Abab)

É o número de árvores de cada espécie por hectare (n/ha)

- Abundância relativa (Abd. rel.):

$$\text{Ab.rel} = \frac{n/\text{ha}}{N/\text{ha}} * 100$$

Onde:

n/ha: número de árvores de cada espécie por hectare

N/ha: número total de árvores por hectare

b) Dominância

- Dominância absoluta (Dab.)

$$Dab = \sum_i ab$$

onde:

$\sum ab$  é somatório de ab para uma espécie

- Dominância relativa (Drel.)

$$Drel = \left( \frac{\sum_i ab/\text{ha}}{\sum AB/\text{ha}} \right) \times 100$$

onde:  $\sum AB$  é somatório de ab de todas as espécies

c) Frequência

- Frequência absoluta (frab).

$$Fr.ab = \sum \text{Das parcelas em que aparece a espécie em todas as amostras}$$

- Frequência relativa (Frel.)

$$\text{Fr. rel.} = \frac{\text{Fr. ab}}{\text{TM}} \times 100$$

Onde TM total de parcelas amostradas

## 9. Índice de valor de importância

$$\text{IVI} = \frac{\text{Ab.} + \text{Dm.} + \text{Fr.}}{3}$$

Onde:

Ab – Abundância relativa

Dm – Dominância relativa

Fr - Frequência relativa

A estrutura horizontal foi analisada através da determinação da homogeneidade com base em Hosokawa (1984) segundo a fórmula abaixo

Onde :

$$H = \frac{\sum Y - \sum X}{\sum N}$$

H - Grau de homogeneidade

$\sum X$  – Número de espécies com 80 – 100 % de frequência absoluta

$\sum Y$  – Número de espécies com 0 – 20 % de frequência absoluta

$\sum N$  – Número total de espécies

Hosokawa op. Cit. Considera um povoamento é mais homogêneo quando o índice de homogeniedade (H) estiver próximo de 1.

## 10. Estrutura vertical das manchas de Cimirre de Goba

### a) Determinação da altura dominante

Philip (1994) considera altura dominante como altura média de altura das 100 árvores mais altas encontradas em um hectare num povoamento.

### a) Determinação de estratos

Os estratos foram definidos segundo IUFRO (Leibunogut, 1958) citado por lamprechet (1990) os estratos classificam-se em:

- Superior, árvores com altura maior que 2/3 da altura dominante
- Médio para árvores com altura  $< 2/3 > 1/3$  da altura dominante
- Inferior para árvores com altura  $< 1/3$  da altura dominante.

### 3.6 Levantamento de espécies usadas para fins não madeireiros nas manchas de *Androstachys johnsonii*

Para o levantamento e identificação dos usos e dos nomes (científico e local) das espécies consideradas produtos florestais não madeireiros constituiu-se uma equipa multidisciplinar composta por:

- Uma curandeira indicada pela associação dos médicos tradicionais de Goba, aquela tinha como missão identificar nome local e indicar as plantas medicinais bem como informar sobre a(s) parte(s) da planta usada e a(s) doença(s) curada(s) pela espécie;
- Um tissador de caniço indicado pelo presidente do comité que tinha por missão dar informação da aplicação das gramíneas encontradas nas clareiras dentro das manchas de Cimbirre de Goba;
- Um técnico de herbário que tinha a responsabilidade de identificar os nomes científicos das espécies e
- Dois acompanhantes de ambos sexos indicados pelo grupo, trinta responsáveis pela identificação dos nomes locais das plantas de interesse encontradas nas manchas

O levantamento foi realizado nas parcelas de 0.1 ha onde foram medidas árvores com Dap maior que 5 cm onde com base do conhecimento da equipa acima indicada foi possível fazer:

- Identificação (nome local e científico) de todas as plantas de uso não madeireiro
- Identificação do uso local das espécies que ocorrem nas manchas de Cimbirre.

Para o registo dos dados do levantamento das espécies usadas para fins de produtos não madeireiros que ocorrem nas manchas de *Androstachys johnsonii* foram usadas fichas previamente preparadas (cf. Anexo 10).

## Capítulo 4: Resultados e discussão

### 4.1 Localização e área de cada mancha de *Androstachys johnsonii* de Goba

Foram encontradas doze manchas de Cimbire com uma área total de 428,5 ha que representam 4,5 % do total da área de Goba. Todas as manchas de Cimbire de Goba ocorrem nos vales das montanhas e em solos pedregosos concordando com o Costa (1983) Balsinhas (1948) Gomes e Sousa A. (1966). É de salientar que duas manchas de Cimbire (1 e 8) parte delas ocorrem em Moçambique e a outra parte ocorre na vizinha República da Suazilândia.

As coordenadas geográficas de localização dos povoamentos de Cimbire de Goba estão indicadas na tabela 2 e a sua localização no terreno indicada no Mapa (em anexo 11)

Tabela 2: áreas e coordenadas de cada mancha de Cimbire em Goba

Nº da mancha de cimbire	Area (ha)	Coordenadas da mancha	Região
1	68.3	S 26 12 547 E 32 06 055 S 26 12 748 E 32 06 183 S 26 12 850 E 32 06 058 S 26 12 824 E 32 06 128	Movene
2	30	S 26 12 320 E 32 06 430 S 26 12 044 E 32 06 780 S 26 12 694 E 32 06 620 S 26 12 810 E 32 06 762	Movene
3	25.5	S 26 11 961 E 32 06 181 S 26 11 914 E 32 06 100 S 26 11 405 E 32 06 024 S 26 11 820 E 32 06 256	Movene
4	15	S 26 14 428 E 32 05 475 S 26 14 251 E 32 05 320 S 26 14 289 E 32 05 038 S 26 14 850 E 32 05 073	Movene
5	32.5	S 26 19 772 E 32 07 209 S 26 19 350 E 32 07 180 S 26 19 850 E 32 07 008	Movene

		S 26 12 548 E 32 06 003	
6	40	S 26 19 055 E 32 06 049 S 26 19 748 E 32 06 003 S 26 19 150 E 32 06 001 S 26 12 850 E 32 06 143	Mandhimbe
7	28	S 26 13 015 E 32 06 224 S 26 13 704 E 32 06 009 S 26 19 550 E 32 06 108 S 26 12 800 E 32 06 018	Mandhimbe
8	32	S 26 13 495 E 32 05 485 S 26 13 401 E 32 05 333 S 26 13 800 E 32 05 658 S 26 13 580 E 32 05 153	Movene
9	42	S 26 13 247 E 32 08 182 S 26 12 088 E 32 06 183 S 26 12 350 E 32 06 688 S 26 12 012 E 32 06 000	Mahumo
10	36	S 26 13 321 E 32 08 114 S 26 13 708 E 32 08 183 S 26 13 870 E 32 08 098 S 26 13 420 E 32 08 050	Mahumo
11	35	S 26 13 055 E 32 08 027 S 26 13 048 E 32 06 183 S 26 13 850 E 32 06 058 S 26 13 850 E 32 06 058	Mahumo
12	44	S 26 13 283 E 32 08 105 S 26 13 748 E 32 06 183 S 26 13 840 E 32 06 128 S 26 13 150 E 32 06 035	Mahumo
<b>Total</b>	<b>428.5</b>		

A mancha 1 é a maior de todas com 68.3 ha e a mancha 4 é a menor de todas com 15 ha. As manchas 1,2,3,4,5 e a 8 são encontradas na região de Movene, a mancha 1 é atravessada pelo rio Lhaticulo que faz fronteira entre a República de Moçambique e a vizinha República da Suazilândia. As manchas 2 e 3 estão localizadas junto a linha férrea que liga Suazilândia e Moçambique. A mancha 4 encontra-se no declive da baixa chamada Italiano<sup>5</sup> ou CMC. A mancha 5 encontra-se próximo da fonte denominada Mamba<sup>6</sup> que se localiza a direita junto a estrada para quem vai à Suazilândia ou ainda a 700m do monumento dos soldados junto a fronteira. A mancha 5 é atravessada por um rio acente nas coordenadas S 26 19 772 e E 32 07 209.

As manchas 6 e 7 São encontradas em Mandimbe na região fronteira entre Goba e Changanane. A mancha 6 é limitada à esquerda para quem caminha para a região de Mangondzuane pelo rio Muzinandjovo, que é exactamente a fronteira entre Goba e região de Changanane. A mancha 7 é atravessada por rio Timbongolene, esta mancha está a 2200 metros do monte Mangondzuane. A mancha 8 encontra-se a 2000 metros da casa do senhor Ambane Guambe<sup>7</sup> em Movene.

As manchas 9,10,11, e 12 encontram-se na região de Mahumo<sup>8</sup> junto a cadeia de montanha onde está instalada a antena dos caminhos de ferro. Mahumo é a região que faz fronteira com Changanane a Oeste, separando-se de Cardiga.

#### **4.2 Resultados das entrevistas**

Dos 39 entrevistados 21 são homens e os restantes são mulheres, sendo 53,8% e 28,2% respectivamente. 58,9% dos entrevistados são chefes de família, 25,6% são esposas de chefes de família e os restantes 12,8% são filhos dos chefes de família.

**Com as entrevistas foi possível saber:**

##### **a) Usos das espécies que ocorrem nas manchas de Cimbirre:**

- Espécies para lenha: Chivondzwana, Fomosi, Ncaia, Ndzenga, Mubonguane, Cimbirre seco, Xilati seco, Passamala, e Muxaiambila,

- Espécies para produção de carvão: as espécies são as mesmas que foram indicadas para o corte de lenha,

- Espécies usadas para estacas e varas : Cimbirre e Kukulo,

<sup>5</sup> É na baixa onde um carro da cooperação italiana dos que estavam a reabilitar a estrada Maputo Suazilândia teria despistado.

<sup>6</sup> É uma fonte que foi explorada no tempo colonial que actualmente não se explora e onde vive uma cobra Mamba.

<sup>7</sup> Responsável da zona de Movene.

<sup>8</sup> É a zona que se situa à entrada de Goba para quem vem de Maputo

- Espécies para madeira: Chanfuta, Xilati, Cimbirre, Nulo, e Chinei e

Plantas medicinais: Indicadas nos resultados de levantamento de produtos não madeireiros.

#### **b) Usos de Cimbirre**

A Cimbirre existente nas manchas de Goba é usada para:

- Consumo próprio (estacas e varas)
- Troca com produtos alimentares (estacas e varas)
- Vendas aos moradores locais ou aos visitantes (estacas e varas)

#### **c) Regras tradicionais de manejo das manchas de Cimbirre**

A maioria dos entrevistados (74.3%) possui conhecimento da existência de regras locais de manejo/exploração do cimbirre na zona. As principais regras indicadas pelos entrevistados são:

- A exploração da Cimbirre deve ser feita para consumo próprio e não para venda
- A exploração da Cimbirre deve ser feita pelos residentes de Goba.

Quanto às espécies que podem ser utilizadas, existe uma forte convenção em não se cortar as espécies fruteiras nativas, tal como se pode observar pelos seguintes resultados das entrevistas:

- 60% dos entrevistados expressaram que é proibido cortar as espécies fruteiras, tais como: Kanhe, Ncuacua, Macuacua, Chinei e outras árvores de frutas não mencionadas, além das espécies madeireiras.
- 35% dos entrevistados não mencionaram as espécies fruteiras mas indicaram que é proibido cortar as seguintes espécies de valor madeireiro: Chanfuta, Nulo, Xilati, e Cimbirre e outros de valor cultural.

#### **d) Sensibilidade da ocorrência de fogo nas matas de cimbirre**

87.1% dos entrevistados expressaram que têm ocorrido fogos nas manchas de Cimbirre provocados pelos fornos de carvão efectuados no interior ou ao redor destas manchas. No entanto a maioria dos entrevistados salientou que os fogos existentes são de baixa intensidade devido à falta de capim dentro das manchas.

Em relação ao número de fogos apenas 3 entrevistados conseguiram quantificar o número de ocorrências anuais, tendo indicado os seguintes valores: 8 a 10, 6 a 12 fogos/ano e 12 a 17 fogos/ano. Foram considerados como queimadas apenas aquelas cujo fumo pode ser detectado de longe.

#### **e) Fiscalização das matas de Cimbirre em Goba**

Quanto ao cumprimento das regras locais de manejo anteriormente descritas, 87.1% dos entrevistados indicam que estas são observadas pela comunidade residente e os Ninjas<sup>9</sup> não as verificam pois estão em Goba para negócio. Em contrapartida apenas 10.2% afirmaram que as regras tradicionais não são cumpridas, tendo indicado a falta de controladores quer da comunidade, quer do Estado;

84% dos entrevistados diz que o actual controle das matas é efectuado pelos responsáveis das zonas através das vigias e limitação de quantidades/superfície a serem retiradas e 76.9% afirmaram que no caso de incumprimento das regras tradicionais é aplicada a seguinte penalização: trabalhar na administração de Goba por 1 a 2 dias.

#### **f) O futuro e sustentabilidade da exploração das manchas de Cimbirre**

92,3% dos entrevistados expressaram que se os actuais moldes de exploração e utilização das árvores se mantiver, no futuro não haverá suficientes árvores de Cimbirre nas manchas para satisfazer os usos da comunidade. Em contrapartida 7.6% dos entrevistados não concordaram com esta opinião.

#### **g) Medidas para garantir o crescimento, manejo de fogos e sustentabilidade das manchas de Cimbirre.**

97,4% exprimiu que possui alguma ideia para melhorar o crescimento das matas de Cimbirre, tais como:

- Não cortar árvores crianças de Cimbirre e
- Não fazer fornos nas matas de Cimbirre

### **4.3 Resultados do levantamento dendrométrico**

#### **4.3.1 Caracterização das manchas de Cimbirre de Goba**

As manchas de Cimbirre de Goba possuem dois a três estratos, com áreas mais densas de árvores e outras menos densas com clareiras (baixa densidade) criadas pelos produtores de carvão ou pelos exploradores de varas e estacas nas zonas com

<sup>9</sup> Individuos não naturais que estão em Goba para vender estacas e produzir carvão vegetal.

acesso. As áreas com menor densidade de árvores são caracterizadas por um estrato herbáceo e clareiras. Aquelas zonas, em geral, são constituídas apenas por gramíneas altas ou misturas de gramíneas e vegetação arbustiva. As áreas com menor densidade de árvores têm sido muito susceptível ao fogo provocado pelos produtores de carvão ou durante a época de preparação das machambas (meses de Setembro e Outubro).

Nas manchas com povoamentos adultos foram encontradas um total de 23 espécies arbóreas ( $Dap > 5$  cm) e destas 18 foram identificadas pelo nome local e científico e 7 foram identificadas pelo nome local (tabela 5).

A Cimbirre é a espécie mais abundante na área com 312 árvores por ha, o que representa cerca de 88% do total das árvores medidas. É também a espécie que representa o maior índice de valor de importância (IVI) com uma média de 9.65 por ha, veja tabela 5.

Foram encontradas um total de 23 espécies arbóreas de regeneração estabelecida nas manchas com povoamentos adultos. Destas 16 foram identificadas pelo nome local e científico, e 7 pelo nome local (cf. tabela 6).

A Cimbirre é a espécie mais abundante da regeneração estabelecida nas manchas com povoamentos adultos com 6804 árvores por hectare correspondendo a 92.5% do total das árvores medidas. É também a espécie que apresenta maior índice de valor de importância 7.5 nas manchas com povoamentos adultos seguida de Mpatocosi e Xilati com 141 (1.91%) e 113 (1.5%) árvores por hectare respectivamente, veja a tabela 6.

Foram encontradas um total de 28 espécies arbóreas de regeneração estabelecida nas manchas com povoamentos jovens, aquelas 20 foram identificadas pelo nome local, científico e 8 por nome local, (cf. Tabela 7).

A Cimbirre também é a espécie mais abundante nas manchas com povoamentos jovens com um total de 12820 árvores por hectare, correspondendo a 94.7% do total por hectare das árvores medidas. É igualmente a espécie que apresenta maior índice de valor de importância de 6.60 nas manchas de regeneração estabelecida, seguida de Chanfuta, Mpatocosi, Macuacua, Ndzenga e Xilati com 70, 55, 50, 50 e 50 árvores por hectare respectivamente, (cf tabela 7).

### 4.3.2 Classificação das espécies arbóreas encontradas nas manchas de Cimbirre em Goba

As espécies arbóreas com Dap > 5 cm (tabela 5) encontradas nas manchas de Cimbirre segundo o regulamento florestal em vigor são classificadas como da primeira, da segunda, da quarta (1ª, 2ª e 4ª respectivamente) e preciosa, veja tabela 3.

Tabela 3: Nome, Classificação e os usos das espécies arbóreas que ocorrem nas manchas de Cimbirre com povoamentos adultos

Nome			
Local	Científico	Classificação (classe)	Uso*
Nhamutane			
Kanhe	<i>Sclerocarya birrea</i>	2ª	Produção de bebida
Muxaiambila			Carvão
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	1ª	
Changulo (Mulala)	<i>Euclea natalensis</i>	4ª	Limpar os dentes
Chivuiavandla	<i>Mystroxydon aethiopicum</i>	4ª	Carvão
Chineana	<i>Erythroxylon emarginatum</i>	4ª	Carvão
Chinei	<i>Berchemia zeyheri</i>	Preciosa	
Chivondzwana	<i>Combretum zeyheri</i>	4ª	Carvão
Cimbirre	<i>Androstachys johnsonii</i>	1ª	
Ketamuzi			Carvão
Macuacua	<i>Strychnos madagascariensis</i>	4ª	Fruto
Mafureira	<i>Trichilia emetica</i>	4ª	Fruto
M'fotlhumnana			Carvão
Mpatocosi	<i>Strychnos usambarensis</i>	4ª	Carvão
Muambo	<i>Manilkara discolor</i>		
Munga	<i>Acacia xanthophoea</i>	4ª	Carvão
Munguenha			
Ndzenga	<i>Dicrostachys cinerea</i>	4ª	Carvão
Nsala	<i>Strychnos spinosa</i>	4ª	Carvão
Nulo	<i>Balanites maughamii</i>	1ª	Vassora
Vovovo	<i>Schotia brachypetala</i>	4ª	Carvão
Xilati	<i>Spirostachys africana</i>	Preciosa	Escultura

\* Com base no conhecimento local

Nas manchas com povoamentos adultos (para espécies com Dap >5 cm) foram encontrados:

- Duas espécies preciosas que correspondem a 8,7 % do total das espécies a Xilati (*Spirostachys africana*) e Chinei (*Berchemia zeyheri*);
- Três espécies da 1ª classe que correspondem a 13,5 % do total das espécies Nulo (*Balanites maughamii*), Chanfuta (*Azelia quanzensis*) e Cimbirre (*Androstachys johnsonii*);
- Uma espécie da 2ª classe Kanhe (*Sclerocarya birrea*) que corresponde a 4,3 %;
- Onze espécies da 4ª classe Vovovo (*Schotia brachypetala*), Massala (*Strychnos spinosa*), Ndzenga (*Dicrostachys cinerea*), Munga (*Acacia xanthophoea*), Mpatocosi (*Strychnos usambarensis*), Mafurreira (*Trichilia emetica*), Macuacua (*Strychnos madagascariensis*), Chivondzwana (*Combretum zeyheri*), Chinei

(*Berchemia zeyheri*), Chineana (*Erytroxylon emaginatum*) Chibuiavandla (*Mystroxylon aethiopicum*), Mulala (*Euclea natalensis*) que correspondem a 47,8 % do total das espécies e

- Seis espécies não foram classificadas em virtude de não se ter identificado os nomes científicos devido a falta de traços para identificação e o efeito sazonal das espécies que corresponde a 26%.

As espécies arbóreas (Dap < ou = 5 cm) encontradas nas doze manchas de Cimbirre segundo o regulamento florestal em vigor são classificadas como da primeira, da segunda, quarta (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> respectivamente) e preciosa, veja tabela 4.

Tabela 4 : Nome, Classificação e os usos das espécies das manchas de Cimbirre de povoamentos jovens.

Nome		Classificação (classe)	Uso
Local	Científico		
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	1ª	Madeira serrada
Changulo	<i>Euclea natalensis</i>	4ª	Limpar os dentes
Chineana	<i>Erytroxylon emaginatium</i>	4ª	Carvão
Chinei	<i>Berchemia zeyheri</i>	Preciosa	
Chiquelaphene			
Chivondzwana	<i>Combretum zeyheri</i>	4ª	Carvão
Chivuiavandla	<i>Mystroxydon aethiopicum</i>	4ª	Carvão
Cifuqe	<i>Ozoroa obovata</i>	4ª	
Cimbirre	<i>Androstachys johnsonii</i>	1ª	
Kua	<i>Ficus sp</i>	4ª	
Kanhe	<i>Sclerocarya birrea</i>	2ª	Produção de bebidas
Ketamuzi			Carvão
Kukulo	<i>Olea capensis</i>	4ª	
Lhanhangate	<i>Bridelia cathartica</i>	4ª	
Mabope	<i>Acridocarpus natalius</i>	4ª	Dores de estomago
Macuacua	<i>Strychnos madagascariensis</i>	4ª	Frutos
Mafana			
Mafura	<i>Trichilia emetica</i>	4ª	Frutos
Ntunduluca			
Maveleta			
M'fotlhumnana			
Mpatocosi	<i>Strychnos usambarensis</i>	4ª	Carvão
Muambo	<i>Manilkara discolor</i>		
Mufomozi			
Mujono			
Munga	<i>Acacia xanthopholea</i>	4ª	Carvão
Munguenha			
Muveleta			
Muxaiambila			Carvão
Ncaia	<i>Acacia nigrescens</i>	4ª	
Ndzenga	<i>Dicrostachys cinera</i>	4ª	Carvão
Nhamutane			
Massala	<i>Strychnos spinosa</i>	4ª	Fruto
Nulo	<i>Balanites maughamii</i>	1ª	Cabos de vassora, de facas e palitos de fosforos
Passamala	<i>Ziziphus mucronata</i>	4ª	
Phylwa	<i>Vangueria infausta</i>	4ª	
Vovovo	<i>Shotia brachypetala</i>	4ª	Carvão
Xilati	<i>Spirotachys africana</i>	Preciosa	Escultura

- Duas espécies preciosas que correspondem a 5,2 % do total das espécies a Xilati (*Spirotachys africana*) e Chinei (*Berchemia zeyheri*);
- Três espécies da 1ª classe que correspondem 7,9 % do total das espécies Nulo (*Balanites maughamii*), Chanfuta (*Azelia quanzensis*) e Cimbirre (*Androstachys johnsonii*);
- Uma espécie da 2ª classe Canhu (*Sclerocarya birrea*) que corresponde a 2,6 %;
- Desanove espécies da 4ª classe Massala, Ndzenga, Mpatocosi, Macuacua, Chivondzwana, Chibuiavandla, Kua, Ncaia, Mabope, Mafureira, Mutunduluca,

Muvaleta, Ciffuque, M'fotlhumnana, Muambo, Mufomosi, Mujono, Munguenha e Nhamotane que correspondem a 50 % e

- Doze espécies não foram classificadas em virtude de não se ter identificado os nomes científicos devido a falta de traços para identificação devido e ao efeito sazonal das espécie que corresponde a 31.5%.

#### **4.3.3 Estrutura horizontal das manchas de Cimbirre de Goba**

##### **I Espécies arbóreas com Dap > 5 cm das machas com povoamentos adultos**

###### **a) Abundância**

Nas manchas com povoamentos adultos foram encontradas 1705 árvores com Dap maior que cinco centímetros o que corresponde a uma média de 355 árvores por ha. Este resultado concorda com os obtidos pelo DPAPM (1998) para o mesmo tipo de vegetação na área de estudo.

Do total das espécies encontradas nas manchas adultas o maior número de árvores pertence a espécie Cimbirre que participa com total de 312 árvores por hectare, veja tabela 5, o que corresponde a 88% do total, seguido por Xilati com 25% veja tabela 5.

###### **b) Dominância**

A área total basal nas manchas adultas é de 34.76 m<sup>2</sup> com uma média de 7,24 m<sup>2</sup>. O valor da área basal concorda com o obtido pela DPAPM op.cit. para o mesmo tipo da vegetação da área de estudo.

A espécie Cimbirre apresenta uma área basal de 6.27 m<sup>2</sup>/ha o que corresponde a 86.6% da área basal total. Face a este resultado pode-se dizer que a região é coberta ou dominada pela espécie Cimbirre, seguida da espécie Xilati com 0.31m<sup>2</sup>, o que corresponde a 4.3 % do total. As outras espécies juntas perfazem 9.9%, veja tabela 5.

###### **c) Frequência**

Nas manchas adultas a espécie Cimbirre apresenta uma frequência relativa de 27.2%, seguida das espécies Chivondzwane, Macuacua e Massala com 8.6%, 7.4% e 7.4% respectivamente veja tabela 5.

Tabela 5: Abundância, Dominância e Frequência das espécies com Dap maior que 5 cm encontradas encontradas nas manchas adultas

Nome		Abundância		Dominância		Frequência			IVI
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Absoluta	Relativa	
Local	Botânico	Nº árv / há	%	Ab / ha	%	Parcelas totais/ espécie	%	%	
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	2.29	0.006	0.156	0.021	4	9	2.44	0.82
Changulo	<i>Euclea natalensis</i>	0.21	0.001	0.001	0	3	6.8	1.8	0.60
Chineana	<i>Erytroxylon emarginatum</i>	0.42	0.001	0.009	0.001	2	4.5	1.22	0.41
Chinei	<i>Berchemia zeyheri</i>	0.83	0.002	0.006	0.001	4	9	2.44	0.81
Chivondzwana	<i>Combretum zeyheri</i>	6.67	0.019	0.101	0.014	14	31.8	8.6	2.88
Chivuiavandla	<i>Mystroxyloa aethiopicum</i>	1.67	0.005	0.025	0.004	3	6.8	1.8	0.60
Cimbirre	<i>Androstachys johnsonii</i>	312.71	0.88	6.272	0.866	44	100	27.2	9.65
Kanhe	<i>Sclerocarya birrea</i>	0.21	0.001	0.015	0.002	2	4.5	1.22	0.41
Ketamuzi		2.92	0.008	0.042	0.006	9	20.4	5.55	1.85
Macuacua	<i>Strychnos madagascariensis</i>	3.75	0.011	0.051	0.007	12	27.2	7.40	2.47
Mafureira	<i>Trichilia emetica</i>	0.21	0.001	0.001	0	1	2.2	0.59	0.20
M'fotlhumnan a		1.04	0.003	0.015	0.002	3	6.8	1.8	0.60
Mpatocosi	<i>Strychnos usambarensis</i>	8.54	0.024	0.114	0.016	17	38.6	10.5	3.51
Muambo	<i>Manilkara discolor</i>	0.21	0.001	0.003	0	2	4.5	1.22	0.41
Munga	<i>Acacia xanthophoea</i>	0.21	0.001	0.001	0	2	4.5	1.22	0.41
Munguenha		0.21	0.001	0.002	0	1	2.2	0.59	0.20
Muxaiambila		0.21	0.001	0.001	0	3	6.8	1.8	0.60
Ndzenga	<i>Dicrostachys cinerea</i>	0.21	0.001	0	0	3	6.8	1.8	0.60
Nhamontane		0.21	0.001	0.001	0	3	6.8	1.8	0.60
Massala	<i>Strychnos spinosa</i>	0.83	0.002	0.004	0.001	12	27.2	7.40	2.47
Nulo	<i>Balanites maughamii</i>	1.04	0.003	0.044	0.006	2	4.5	1.22	0.41
Vovovo	<i>Schotia brachypetala</i>	1.25	0.004	0.055	0.008	5	11.3	3.07	1.03
Xilati	<i>Spirotachys africana</i>	8.96	0.025	0.311	0.043	9	20.4	5.55	1.87
Total		354.81	100	7.24	100	44	362.6	98.23	33.41

O índice fitossociológico (grau de homogeneidade) das espécies com Dap >5 cm nas manchas com povoamentos adultos foi de 0.75, o que indica uma tendência do povoamento ser homogêneo

## **II Regeneração natural estabelecida das manchas com povoamentos adultos**

### **a) Abundância**

Considerando apenas a regeneração natural estabelecida nas manchas com povoamentos adultos, a espécie de maior abundância é a Cimirre com 6804 árvores por hectare, o que corresponde a 92,5% da regeneração toda, seguida da Mpatocosi com 141,05 e Xilati com 113,68 árvores por hectare, correspondendo a 1,9% e 1,5%, respectivamente. As restantes espécies juntas ocupam 4,1% veja tabela 6.

### **b) Dominância**

A espécie dominante é a Cimirre com 2,72 m<sup>2</sup>/ha da área basal, o que corresponde a 96% das espécies seguida de Mpatocosi com 0,061m<sup>2</sup>/ha e Xilati com 0,056m<sup>2</sup>/ha correspondendo a 2% e 1,9% respectivamente veja tabela 6. Este resultado mostra que a área é de domínio ecológico da Cimirre.

### **c) Frequência**

A Cimirre tem uma frequência de 21.56 % seguida de Mpatocosi e Chanfuta com 13.8 %, 6.25 % respectivamente veja a tabela 6.

Tabela 6: Abundância, Dominância e Frequência da regeneração natural estabelecida nas manchas com povoamentos adultos de Cimbirre

Nome		Abundância		Dominância		Frequência			IVI
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Absoluta	Relativa	
Local	Botânico	Nº de árv. / ha	%	Ab/ha	%	Parcelas totais/ espécie	%	%	
Chanfuta	<i>Afzelia quanzensis</i>	48.42	0.007	0.025	0.008	22	28.9	6.25	2.09
Changulo	<i>Euclea natalensis</i>	4.21	0.001	0.001	0	3	3.9	0.84	0.28
Chinei	<i>Berchemia zeyheri</i>	12.63	0.002	0.005	0.002	8	10.5	2.26	0.75
Chiquelaphene		16.84	0.002	0.008	0.003	7	9.2	1.9	0.64
Chivondzwana	<i>Combretum zeyheri</i>	23.16	0.003	0.011	0.004	12	15.7	3.39	1.13
Chivuiavandla	<i>Myroxylon aethiopicum</i>	10.53	0.001	0.005	0.002	7	9.2	1.9	0.63
Cifuque	<i>Ozoroa obovata</i>	16.84	0.002	0.004	0.001	8	10.5	2.26	0.75
Cimbirre	<i>Androstachys johnsonii</i>	6804.21	0.925	2.723	0.916	76	100	21.56	7.80
Ketamuzi		29.47	0.004	0.013	0.005	18	23.6	5.1	1.70
Kukulo	<i>Olea capensis</i>	2.11	0	0.004	0.001	7	9.2	1.9	0.63
Mabope	<i>Acridorpus natalius</i>	4.21	0.001	0.001	0	7	9.2	1.9	0.63
Macuacua	<i>Strychnos madagascariensis</i>	25.26	0.003	0.009	0.003	13	15.7	3.39	1.13
M'fotlhumna		2.11	0	0.001	0	7	9.2	1.9	0.63
Mpatocosi	<i>Strychnos usambarensis</i>	141.05	0.019	0.061	0.02	49	64	13.8	4.61
Muveleta		25.26	0.003	0.006	0.002	9	11.8	2.5	0.84
Muxaiambila		2.11	0	0.001	0	2	2.6	0.56	0.19
Ndzenga	<i>Dicrostachys cinerea</i>	33.68	0.005	0.022	0.008	19	25	5.39	1.80
Nhamutane		4.21	0.001	0	0	6	8	1.72	0.57
Nulo	<i>Balanites maughamii</i>	8.42	0.001	0.002	0.001	8	10.5	2.26	0.75
Passamala	<i>Ziziphhus mucronata</i>	2.11	0	0.001	0	7	9.2	1.9	0.63
Phylwa	<i>Vangueria infausta</i>	2.11	0	0.003	0.001	3	3.9	0.84	0.28
Vovovo	<i>Schotia brachypetala</i>	21.05	0.003	0.008	0.003	9	11.84	2.5	0.84
Xilati	<i>Spirotachys africana</i>	113.68	0.015	0.056	0.019	47	61.8	13.3	4.44
Total		7353.68	1.00	2.97	1.00	76	463.44	100	33.77

O índice fitossociológico (grau de homogeneidade) das espécies com Dap < 5 cm nas manchas com povoamentos adultos foi de 0.69 o que indica uma tendência do povoamento ser homogêneo.

### **III Manchas jovens sem árvores adultas**

#### **a) Abundância**

Nas quatro manchas de povoamentos jovens a Cimbirre é a espécie mais abundante com 12820 árvores por hectares, o que corresponde a 94,8% das árvores medidas. Seguida de Chanfuta, Ciffuque, Macuacua, Ndzenga, Mpatocosi e Xilati com 0.5%, 0.4%, 0.4%, 0.4%, 0.4% e 0.4% respectivamente, veja a tabela 7.

#### **b) Dominância**

A espécie dominante nas quatro manchas de regeneração é a Cimbirre com 5.049 m<sup>2</sup>/ha, o que corresponde a 94% da área basal total das quatro manchas de regeneração enquanto que as outras espécies juntas perfazem 6%. A espécie Cimbirre é seguida pela Chanfuta e Ciffuque ambas com 0.048 m<sup>2</sup>/ha 0.035 m<sup>2</sup>/ha respectivamente, veja a tabela 12.

#### **c) Frequência**

A espécie mais frequente nas quatro manchas é a Cimbirre com 17.9% seguida das espécies Chanfuta e Mpatocosi, ambas com cerca de 6.5% e 5.5% veja tabela 7.

Tabela 7: Abundância, dominância e frequência da regeneração natural estabelecida nas manchas com povoamento jovens de Cimbirre

Nome		Abundância		Dominância		Frequência			IVI
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Absoluta	Relativa	
Local	Botânico	Nº de árv. / ha	%	Ab/ha	%	Parcelas totais/ espécie	%	%	
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	70	0.005	0.048	0.009	13	36	6.5	2.17
Changulo	<i>Euclea natalensis</i>	10	0.001	0.003	0.001	3	8.3	1.4	0.47
Chinei	<i>Berchemia zeyheri</i>	20	0.001	0.003	0.001	7	19.4	3.5	1.17
Chivondzwana	<i>Combretum zeyheri</i>	40	0.003	0.015	0.003	8	22.2	0.04	0.02
Chivuiavandla	<i>Mystroxyloa aethiopicum</i>	10	0.001	0.002	0	4	11.1	2	0.67
Ciffuque	<i>Ozoroa obovata</i>	60	0.004	0.035	0.006	12	33.3	6	2.00
Cimbirre	<i>Androstachys johnsonii</i>	12820	0.948	5.049	0.94	32	100	17.9	6.60
Kua	<i>Ficus sp</i>	20	0.001	0.009	0.002	5	13.8	2.49	0.83
Kanhe	<i>Sclerocarya birrea</i>	40	0.003	0.035	0.006	8	22.2	4	1.34
Ketamusi		30	0.002	0.005	0.001	9	25	4.5	1.50
Kukulo	<i>Olea capensis</i>	20	0.001	0.008	0.001	4	11.1	2	0.67
Lhanhangate	<i>Bridelia cathartica</i>	5	0	0.002	0	4	11.1	2	0.67
Macuacua	<i>Strychnos madagascariensis</i>	55	0.004	0.023	0.004	9	25	4.5	1.50
Mafana		10	0.001	0.008	0.001	3	8.3	1.4	0.47
Massala	<i>Strychnos spinosa</i>	30	0.002	0.005	0.001	4	11.1	2	0.67
Matunduluca		10	0.001	0.001	0	7	19.4	3.5	1.17
M'fotilhumnana		5	0	0.002	0	3	8.3	1.4	0.47
Mpatocosi	<i>Strychnos usambarensis</i>	55	0.004	0.018	0.003	11	30.5	5.5	1.84
Muambo		10	0.001	0.004	0.001	3	8.3	1.4	0.47
Mujono		5	0	0	0	3	8.3	1.4	0.47
Muxaiambila		30	0.002	0.005	0.001	7	19.4	3.5	1.17
Ncaia	<i>Acacia nigrescens</i>	20	0.001	0.007	0.001	3	8.3	1.4	0.47
Ndzenga	<i>Dicrostachys cinerea</i>	50	0.004	0.028	0.005	10	27	4.8	1.60
Nulo	<i>Balanites maughamii</i>	5	0	0.002	0	2	5.5	0.9	0.30
Phylwa	<i>Vangueria infausta</i>	5	0	0.001	0	5	13.8	2.4	0.80
Thambulenga		15	0.001	0.015	0.003	4	11.1	1.4	0.47
Vovovo	<i>Schotia brachypetala</i>	25	0.002	0.019	0.003	5	13.8	2.4	0.80
Xilati	<i>Spirotachys africana</i>	50	0.004	0.02	0.004	8	22.2	4	1.34
Total		13525	1.00	5.37	1.00	32	553.8	94.23	32.07

O índice fitossociológico (grau de homogeneidade) das espécies com Dap < 5 cm nas manchas com povoamentos adultos foi de 0.67 o que indica uma tendência do povoamento ser homogêneo.

Tabela 7: Abundância, dominância e frequência da regeneração natural estabelecida nas manchas com povoamento jovens de Cimbirre

Nome		Abundância		Dominância		Frequência			IVI
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Absoluta	Relativa	
Local	Botânico	Nº de árv. / ha	%	Ab/ha	%	Parcelas totais/ espécie	%	%	
Chanfuta	<i>Afzelia quanzensis</i>	70	0.005	0.048	0.009	13	36	6.5	2.17
Changulo	<i>Euclea natalensis</i>	10	0.001	0.003	0.001	3	8.3	1.4	0.47
Chinei	<i>Berchemia zeyheri</i>	20	0.001	0.003	0.001	7	19.4	3.5	1.17
Chivondzwana	<i>Combretum zeyheri</i>	40	0.003	0.015	0.003	8	22.2	0.04	0.02
Chivuiavandla	<i>Mystroxydon aethiopicum</i>	10	0.001	0.002	0	4	11.1	2	0.67
Ciffuque	<i>Ozoroa obovata</i>	60	0.004	0.035	0.006	12	33.3	6	2.00
Cimbirre	<i>Androstachys johnsonii</i>	12820	0.948	5.049	0.94	32	100	17.9	6.60
Kua	<i>Ficus sp</i>	20	0.001	0.009	0.002	5	13.8	2.49	0.83
Kanhe	<i>Sclerocarya birrea</i>	40	0.003	0.035	0.006	8	22.2	4	1.34
Ketamusi		30	0.002	0.005	0.001	9	25	4.5	1.50
Kukulo	<i>Olea capensis</i>	20	0.001	0.008	0.001	4	11.1	2	0.67
Lhanhangate	<i>Bridelia cathartica</i>	5	0	0.002	0	4	11.1	2	0.67
Macuacua	<i>Strychnos madagascariensis</i>	55	0.004	0.023	0.004	9	25	4.5	1.50
Mafana		10	0.001	0.008	0.001	3	8.3	1.4	0.47
Massala	<i>Strychnos spinosa</i>	30	0.002	0.005	0.001	4	11.1	2	0.67
Matunduluca		10	0.001	0.001	0	7	19.4	3.5	1.17
M'fotlhumnana		5	0	0.002	0	3	8.3	1.4	0.47
Mpatocosi	<i>Strychnos usambarensis</i>	55	0.004	0.018	0.003	11	30.5	5.5	1.84
Muambo		10	0.001	0.004	0.001	3	8.3	1.4	0.47
Mujono		5	0	0	0	3	8.3	1.4	0.47
Muxaiambila		30	0.002	0.005	0.001	7	19.4	3.5	1.17
Ncaia	<i>Acacia nigrescens</i>	20	0.001	0.007	0.001	3	8.3	1.4	0.47
Ndzenga	<i>Dicrostachys cinerea</i>	50	0.004	0.028	0.005	10	27	4.8	1.60
Nulo	<i>Balanites maughamii</i>	5	0	0.002	0	2	5.5	0.9	0.30
Phylwa	<i>Vangueria infausta</i>	5	0	0.001	0	5	13.8	2.4	0.80
Thambulenga		15	0.001	0.015	0.003	4	11.1	1.4	0.47
Vovovo	<i>Schotia brachypetala</i>	25	0.002	0.019	0.003	5	13.8	2.4	0.80
Xilati	<i>Spirotachys africana</i>	50	0.004	0.02	0.004	8	22.2	4	1.34
Total		13525	1.00	5.37	1.00	32	553.8	94.23	32.07

O índice fitossociológico (grau de homogeneidade) das espécies com Dap < 5 cm nas manchas com povoamentos adultos foi de 0.67 o que indica uma tendência do povoamento ser homogêneo.

Comparando o grau de homogeneidade nos três povoamentos sendo dois encontrados nas manchas com árvores adultas e o encontrado nas manchas de regeneração o povoamento com Dap maior que 5cm é mais homogêneo.

#### 4.3.4 Estrutura vertical

A estrutura vertical consiste na distinção simplificada de estratos superior, médio e inferior cf. Hosokawa (1986).

A altura média dominante é de 14 metros das manchas de Cimirre adultas. Com base naquela altura foram obtidos três estratos:

- a) Estrato inferior árvores com altura inferior a 4.3 metros,
- b) Estrato médio árvores com altura entre 4.3 a 9.3 metros e
- c) Superior com altura maior que 9.3

A análise da estrutura vertical das manchas adultas de Cimirre de Goba permite dizer o seguinte:

- Existência de um número maior de árvores no estrato inferior e médio comparativamente com o superior,
- A medida que se progride do estrato inferior para o superior, a diversidade de espécie vai confinando-se a espécie Cimirre.
- A maioria das árvores que aparecem nos estratos inferiores e médios são consideradas de tamanho menor que pertencem as classes 1 – 5 cm e 6 – 10 cm, concordando com Lamprechet (1990).

Das 31 espécies (tabela 8) o estrato inferior é constituído por 32 espécies sendo a Cimirre a espécie de maior domínio com 1665 árvores / ha, o que corresponde a 93,1%, e as outras espécies ocupam juntas 6.9 %. Foram encontradas um total de 2187 árvores por hectare para todos os estratos sendo 1788, 228 e 170 árvores para os estratos inferior, médio e superior respectivamente, veja tabela 8. Segundo os resultados pode-se dizer que a Cimirre e Xilati possuem posição sociológica assegurada na estrutura e composição, pois estas estão representados em todos os estratos em quantidades significativas comparativamente as outras espécies.

Entre as espécies encontradas nas manchas de Cimirre com povoamentos adultos, as espécies Cimirre e Xilati apresentam posição sociológica regular dada a existência de mais árvores na classe inferior que as classes médias e superior, o que garante um futuro promissor em termos ecológico caso seja explorado de forma sustentável.

Tabela 8: Abundância por posição sociológica das espécies nas manchas de Cimirre com povoamento adulto em Goba

Espécie	Estrato inferior			Estrato médio			Estrato Superior			Total n° arv. / ha
	N° arv./ha	%*	%**	N° arv./ha	%*	%**	N° arv./ha	%*	%**	
Chanfuta	12.1	0.007	0.841	1.040	0.005	0.000	1.25	0.007	0.087	14.390
Changulo	0.526		0.715	0.210	0.001	0.001				0.736
Chineana							0.42	0.002	1.000	0.420
Chinei	3.157	0.002	0.790	0.630	0.003	0.001	0.21	0.001	0.053	3.997
Chivondzwana	4.31	0.002	0.361	3.868	0.017	0.001	3.75	0.022	0.314	11.928
Chivuiavandla	3.157	0.002	0.654	1.460	0.006	0.001	0.21	0.001	0.044	4.827
Ciffuqe	3.68	0.002	0.875	0.526	0.002	0.001	0.00			4.206
Cimirre	1665.169	0.931	0.827	197.850	0.867		150.75	0.883	0.075	2013.767
Kanhe							0.21	0.001	1.000	0.210
Ketamuzi	6.735	0.004	0.655	2.512	0.011	0.001	1.04	0.006	0.101	10.287
Kukulo				0.526	0.002	0.004	0.00			0.526
Mabope	0.526		0.500	0.526	0.002	0.002	0.00			1.052
Macuacua	5.473	0.003	0.543	4.180	0.018	0.002	0.42	0.002	0.042	10.073
Mafura							0.21	0.001	1.000	0.210
M'fotilhumna			0.000	0.630	0.003	0.003	0.42	0.002	0.400	1.050
Mpatocosi	33.88	0.019	0.773	6.800	0.030	0.001	3.13	0.018	0.071	43.810
Muambo							0.21	0.001	1.000	0.210
Muchangulo	0.526		1.000							0.526
Mufomozi	0.526		1.000							0.526
Munga							0.21	0.001	1.000	0.210
Munguenha				0.210	0.001	0.004				0.210
Mutane	0.526		0.715				0.21	0.001	0.285	0.736
Muveleta	6.31	0.004	1.000							6.310
Muxaiambila				0.210	0.001	0.004				0.210
Ndzenga	7.052	0.004	0.817	1.578	0.007	0.001				8.630
Nhamutane	0.526		0.715				0.21	0.001	0.285	0.736
Nsala	0.21		0.250	0.420	0.002	0.002	0.21	0.001	0.250	0.840
Nulo	2.105	0.001	0.667	0.630	0.003	0.001	0.42	0.002	0.133	3.155
Passamala	0.526		1.000							0.526
Phylwa	0.526		1.000							0.526
Vovovo	4.736	0.003	0.879	0.526	0.002		0.13	0.001	0.023	5.387
Xilati	26.315	0.015	0.704	3.985	0.017		7.08	0.041	0.189	37.380
Total	1788.59	1.000	0.81	228.31	1.000		170.69	1.000	0.078	2187.60

\* % da espécie dentro do respectivo estrato

\*\* % das espécie dentre todos os estratos

A análise da estrutura vertical das manchas com povoamentos jovens permite dizer o seguinte:

- Existência de um número maior de árvores no estrato inferior comparativamente ao estrato médio e superior.
- A medida que se progride do estrato inferior para o superior, a diversidade de espécie diminui significativamente ficando apenas a espécie Cimirre no estrato superior bem representado e outras com uma participação reduzida.
- A maioria das espécies de árvores, que aparecem nos estratos inferiores e médios são consideradas de tamanho menor as que pertencem as classes 0-5 cm, concordando com Lamprecht (1990).

Das 28 espécies encontradas nas manchas com povoamentos jovens, o estrato inferior é constituído por 28 espécies sendo a espécie de maior domínio a Cimbirre com 3056 árvores / ha, o que corresponde a 95% de todos os estratos. Os estratos médio e superior foram encontrados 157.5 e 1,25 árvores por hetare respectivamente.

É de salientar que a espécie Cimbirre é a que apresenta posição sociológica garantida pois aparece em três estratos seguida de Ndzenga, Chanfuta e Xilati que aparecem nos estratos médio e inferior, veja tab 9.

Tabela 9 : Abundância por posição sociológica das espécies que ocorrenas manchas de Cimbirre com povoamento jovens

Espécie	Estrato inferior			Estrato médio			Estrato superior			Total Nº arv./ha
	Nº arv./ha	%*	%**	Nº arv./ha	%*	%**	Nº arv./ha	%*	%**	
Chanfuta	15		0.857	2.5	0.016	0.142857				17.5
Changulo	2.5		1.000							2.5
Chinei	5		1.000							5
Chivondzwana	10		1.000							10
Chivuiavandla	2.5		1.000							2.5
Cifuque	15		1.000							15
Cimbirre	3056.25	0.95	0.953	148.75	0.944	0.046394	1.25	1		3206.25
Cua	5		1.000		0.000					5
Kanhe	7.5		0.750	2.5	0.016	0.25				10
Ketamusi	7.5		1.000							7.5
Kukulo	5		1.000							5
Lhanlhangate	1.25		1.000							1.25
Macuacua	13.75		1.000							13.75
Mafana	2.5		1.000							2.5
Matunduluca	2.5		1.000							2.5
M'fotlumna	1.25		1.000							1.25
Mpatocosi	13.75		1.000							13.75
Muambo	2.5		1.000							2.5
Mujono	1.25		1.000							1.25
Muxaiambila	7.5		1.000							7.5
Ncaia	5		1.000							5
Ndzenga	11.25		0.900	1.25	0.008	0.1				12.5
Nsala	7.5		1.000							7.5
Nulo	1.25		1.000							1.25
Phylwa	1.25		1.000							1.25
Thambulenga	3.75		1.000							3.75
Vovovo	6.25		1.000							6.25
Xilati	10		0.800	2.5	0.016	0.2				12.5
Total	3223.7	0.10	0.95	157.5	1.000	0.73	1.25	1		3382.5

\* % da espécie dentro do respectivo estrato

\*\* % das espécie dentre todos os estratos

#### 4.3.4 Distribuição diamétrica das manchas com árvores adultas

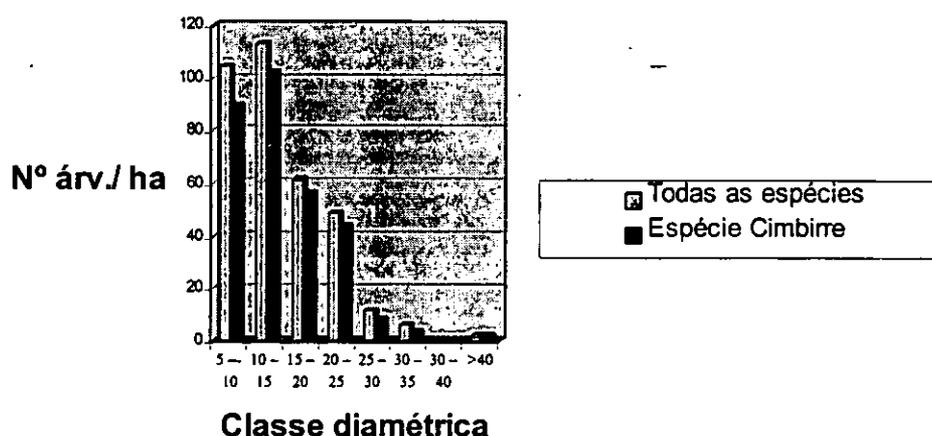
As manchas com povoamento jovens de Cimirre, considerando todas as espécies juntas ou a Cimirre em particular, apresentam uma curva do tipo j Invertido (Gráficos 1) nos quais a presença da regeneração estabelecida com diâmetros entre 1 e 5 cm é muito elevado em relação a outras classes de diâmetros. As causas desta maior quantidade de árvores por hectare devem-se a existência de muitas porta sementes e clareiras, resultados da produção de carvão e da exploração de estacas e varas o que condiciona espaço para penetração do sol, condição necessária para activar a germinação das sementes. É de salientar que a distribuição diamétrica das manchas de Cimirre concorda com os resultados obtidos por DPAPM (1998) para o mesmo tipo de vegetação na área de estudo.

A quantidade de árvores considerando todas as espécies ou a espécie Cimirre em particular está decrescendo a medida que a classe de diâmetro aumenta (veja tabela 10 e gráfico 1).

Tabela 10: Distribuição diamétrica de todas as espécies e de Cimirre nas manchas com povoamentos adultos

Classe diamétrica	Nº de árvore / ha Todas as espécies	Nº de árvores/ ha de Cimirre
0-5	1845.6	1843.4
5-10	104.3	89.5
10-15	112.9	101.8
15-20	61.5	56.6
20-25	48.9	43.7
25-30	11.4	8.7
30-35	6.0	3.5
30-40	.6	.6
>40	2.0	1.875

### Distribuição diâmetrica das manchas de Cimbirre de Goba



É de salientar que a espécie Cimbirre é que contribui com maior número de árvores para todas as classes em relação as outras espécies juntas.

### Principais características dendrométricas de povoamentos adultos das Manchas de Cimbirre de Goba

Povoamentos adultos de Cimbirre em Goba têm em média 409 árvores por hectare com um Dap médio de 13.71cm, altura comercial média de 4.94m, volume comercial médio de 34.48 m<sup>3</sup>/ha, altura total média de 9,49 m e volume da árvore (soma do volume da copa e volume total) de 65.84 m<sup>3</sup>/ha, veja tabela 11.

Tabela 11: Características dendrométricas dos povoamentos adultos de Cimbirre de Goba

Mancha	Area (ha)	N/ha	Dap (cm)	Manc ha	Vc (m <sup>3</sup> /Ha)	Ht (m)	Vt (m <sup>3</sup> /ha)	Várv. (m <sup>3</sup> /Ha)
1	68.5	445	12.5	4.04	35.27	9.7	72.94	73.51
2	30	503	15.36	4.15	39.44	8.83	78.22	79.07
3	25.5	268	12.3	5.77	22.97	9.36	33.58	33.88
4	15	397	13.06	4.97	26.64	8.75	48.05	48.18
5	32.5	317	13.6	4.84	37.08	9.21	68.43	68.44
6	40	397	14.3	6.28	38.14	11.43	73.64	73.68
7	28	465	14.68	4.83	33.56	9.90	64.67	65.76
8	32	480	13.9	4.66	42.78	8.78	83.79	84.23
Média		409	13.71	4.94	34.48	9.49	65.4	65.84

As manchas adultas 2 e 8 apresentam maiores volumes sendo de 84.23 m<sup>3</sup>/ha e 79.07m<sup>3</sup>/ha respectivamente, (cf. tabela 11). As manchas 3 e 4 são as que apresentam menor volume sendo de 33.88m<sup>3</sup>/ha e 48,18m<sup>3</sup>/ha. O volume baixo nas manchas 3 e 4

está relacionado com a exploração de estacas, varas e actividade de produção de carvão dada a facilidade de acesso que as manchas apresentam (são menos acidentadas em relação as outras manchas e encontram-se a pouca distância da zona residencial). Em contrapartida as manchas 1,2, 6,7 e 8 são de acesso difícil daí a sua preservação.

### Regeneração natural estabelecida

Nas manchas com povoamentos adultos foi encontrada uma média de 1928 árvores por hectare com as médias de 1.9 cm, 2.7 m e 1.7 m<sup>3</sup> de Dap, Ht, e Vt respectivamente (tabela 12). Em contrapartida nas manchas com povoamentos jovens foi apurada uma média de 2002 árvores por hectare com as médias de 2 cm, 2.6 m, e 1.75 m<sup>3</sup>/ha de Dap Ht e Vt, respectivamente, (tabela 13).

Tabela 12: Resultado do levantamento dendrômétrico da regeneração estabelecida das manchas com povoamentos adultos

Mancha	Area /ha	n/ha	Dap(cm)	Ht(m)	Vt(m <sup>3</sup> /ha)
1	68.5	2298.18	2.03	2.85	2.63
2	30	1740	1.82	2.71	1.189
3	25.5	1610	1.32	2.74	2.12
4	15	2095	2.27	2.41	1.74
5	32.5	1835	2.13	2.78	1.74
6	40	1760	1.79	2.52	1.17
7	28	1845	1.843	2.79	1.24
8	32	2245	2.06	2.8	1.945
<b>Média</b>		<b>1928</b>	<b>1.90</b>	<b>2.7</b>	<b>1.72</b>

Tabela 13: Resultado do levantamento dendrômétrico da regeneração estabelecida das manchas jovens de Cimbirre

Mancha	Area /ha	n/ha	Dap(cm)	Ht(m)	Vt(m <sup>3</sup> /ha)
9	42	2690	3.31	2.99	2.84
10	36	1783	1.8266	2.8216	1.6237
11	35	2857	1.44	2.61	1.54
12	44	680	1.8114	2.25	1.0285
<b>Média</b>		<b>2002</b>	<b>2.0</b>	<b>2.6</b>	<b>1.75</b>

### Regeneração natural não estabelecida

Os resultados mostram que a espécie Cimbirre tanto nas manchas com povoamentos adultos bem como nas manchas com povoamentos jovens apresentam valores elevados da regeneração natural não estabelecida (ver as tabela 14 e 15). A espécie Cimbirre nas manchas com povoamentos adultos é seguida por Mpatocosi e a Chivondzwane em contra partida nas manchas com povoamentos jovens a Cimbirre é seguida por Ndzengua e Ciffuque.

Comparando a regeneração natural não estabelecida das manchas adultas e a encontrada nas manchas jovens, as manchas com povoamentos adultos apresentam

maiores quantidades de árvores da espécie Cimbirre que as manchas com povoamentos jovens. As causas do desequilíbrio do número das plantulas são: a existência de porta sementes e muitas clareiras provocadas por produtores de carvão e exploradores de estacas e varas, o que facilita a penetração do sol, condição necessária para a germinação das sementes nos povoamentos adultos de Cimbirre. Em contrapartida nas manchas com povoamentos jovens onde não existem porta sementes a regeneração ali existente é maioritariamente de rebentos da toija.

Tabela 14: Regeneração natural não estabelecida encontrada nas manchas com povoamentos adultas

Nome da espécie		N de árvores	Nº de plantas / há
Local	Ciêntifico		
Cimbirre	<i>Androstachys johnsonii</i>	656	12218
Nulo	<i>Balanites maughamii</i>	5	125
Chivondzwana	<i>Combretum zeyheri</i>	17	425
Mpatocosi	<i>Strychnos usambarensis</i>	34	568
Mufutchuane		3	75
Macuacua	<i>Striconos madagascariensis</i>	7	154
Muxaiambila		4	108
Xilati	<i>Spirotachys africana</i>	11	237
Chinei	<i>Berchemia zeyheri</i>	10	220
Ketamusi		4	98
Ndzenga	<i>Dicrostachys cinerea</i>	2	33
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	19	54
Vovovo	<i>Schotia brachypetala</i>	5	108
Muveleta		10	250
M'flthumna		2	50
Chiquelaphene		4	50
Kanhe	<i>Manilkara discolor</i>	1	25
Nhamutane		13	325
Total		807	15123

Tabela 15 : Regeneração natural não estabelecida encontrada nas manchas jovens

Nome da espécie		N de árvores	Nº de plantulas / ha
Loca	Ciêntífico		
Cimbirre	<i>Androstachys johnsonii</i>	20	402
Mpatocosi	<i>Strychnos usambarensis</i>	2	54
Xilati	<i>Spirotachys africana</i>	7	189
Chinei		3	53
Muxaiambila		2	44
Macuacua	<i>Striconos madagascariensis</i>	6	114
Ndzengue	<i>Dicrostachys cinerea</i>	11	183
Ketamusi		4	100
Thambulenga		7	175
Ncaia	<i>Acacia nigrescens</i>	2	50
Mussipane		2	50
Ciffuque	<i>Ozoroa obovata</i>	9	15
Chivondzwane		2	23
Vovovo	<i>Schotia brachypetala</i>	1	17
Kua	<i>Manilkara discolor</i>	6	93
Kanhe	<i>Sclerocarya birrea</i>	7	116
Chanfuta	<i>Afzelia quanzensis</i>	2	33
Total		93	1711

#### 4.4 Precisão do levantamento dos parâmetros dendrométricos

Foi conduzida análise estatística para verificar a precisão do estudo tendo sido considerados os seguintes parâmetros: número de árvores por hectares (N/ ha), altura total (Ht), volume comercial (Vc), e volume total (Vt) para as árvores com Dap maior que 5 cm e número de árvores por hectare (N/ha), Diâmetro a altura do peito (Dap) e altura total (Ht) para árvores com Dap menor que 5 cm.

O erro de amostragem para as árvores com Dap maior que 5 cm nas manchas com povoamentos adultos dos parâmetros acima referidos variou entre 0.38 a 2.58, veja a tabela 16. Este resultado leva a concluir que a amostragem realizada foi boa.

Tabela 16: Análise estatísticas das árvores com Dap maior que cinco nas manchas com povoamentos adultos.

Parâmetro	Nº arv./há	Ht (m)	Vc (m <sup>3</sup> /ha)	Vt (m <sup>3</sup> )
Média	409.40	9.49	34.48	65.40
Variância dentro do aglomerado	11283.5	1.19	.36	680.25
Variância entre aglomerados	770562.2	23.25	6.02	19587.21
Variância Beta	189819.7	5.51	1.46	4726.74
Variância da média estimada	17512.78	.53	.14	445.16
Desvio padrão da média	132.30	.73	.37	.96
Coefficiente de variação (%)	32.80	7.68	7.71	7.97
Coefficiente de correlação	.98	.95	.91	.96
T de Student (.95)	2.22	2.22	2.22	2.22
Erro absoluto de amostragem	2.58	.39	.39	.38
Erro relativo (%)	.63		8.01	4.10

O coeficiente de variação dos parâmetros N / ha, Ht, Vc e Vt variou entre 7.71 a 32.8 sendo considerado baixo Gomes (1978), o que revela muita homogeneidade dos parâmetros e extremamente alto para o número de árvores por hectare, revelando muita heterogeneidade Gomes op.cit. As causas de maior variância no número de árvores nas amostras medidas são: produção de carvão e exploração de estacas e varas (timandzo e lalalaca) para consumo e venda em áreas com facilidade de acesso.

O erro de amostragem para a regeneração estabelecida encontrada nas manchas com povoamento adulto variou entre 0.105 a 3.55 (veja tabela 17) o resultado mostra que a amostragem realizada foi boa.

Tabela 17: Análise estatísticas das árvores com dap menor ou igual a cinco cm nas manchas adultas.

Parâmetro	Nº arv./ha	Dap (cm)	Ht (m)	Volume (m <sup>3</sup> /ha)
Média	1928	1.89	2.68	1.73
Variância dentro do aglomerado	162356.6	.05	.06	.56
Variância entre aglomerados	15838678	22.08	26.75	12.66
Variância Beta	3919080	5.50	6.67	3.02
Variância da média estimada	208403.7	.29	.351	.16
Desvio padrão da média	456.5	.59	.59	.40
Coefficiente de variação (%)	24.0	23.84	23.90	25.11
Coefficiente de correlação	.98	.99	.99	.957
T de Student (.95)	2.10	2.10	2.10	2.10
Erro absoluto de amostragem	3.55	.12	.01	0.10
Erro relativo (%)	.18	5.39	.65	6.47

O coeficiente de variação percentual dos parâmetros considerados para regeneração estabelecida nas manchas com povoamentos adultos variou entre 23.84% a 25.11% sendo considerados extremamente altos Gomes op.cit. Estas variâncias são causadas pela exploração de lalalacas, timandzo e o fabrico de carvão, pois durante as actividades atrás mencionadas há abertura de clareiras por onde o sol penetra activando assim a germinação das sementes por um lado e pelo efeito sombra das

Tabela 16: Análise estatísticas das árvores com Dap maior que cinco nas manchas com povoamentos adultos.

Parâmetro	Nº arv./há	Ht (m)	Vc (m <sup>3</sup> /ha)	Vt (m <sup>3</sup> )
Média	409.40	9.49	34.48	65.40
Variância dentro do aglomerado	11283.5	1.19	.36	680.25
Variância entre aglomerados	770562.2	23.25	6.02	19587.21
Variância Beta	189819.7	5.51	1.46	4726.74
Variância da média estimada	17512.78	.53	.14	445.16
Desvio padrão da média	132.30	.73	.37	.96
Coefficiente de variação (%)	32.80	7.68	7.71	7.97
Coefficiente de correlação	.98	.95	.91	.96
T de Student (.95)	2.22	2.22	2.22	2.22
Erro absoluto de amostragem	2.58	.39	.39	.38
Erro relativo (%)	.63	4.1	8.01	4.10

O coeficiente de variação dos parâmetros N / ha, Ht, Vc e Vt variou entre 7.71 a 32.8 sendo considerado baixo Gomes (1978), o que revela muita homogeneidade dos parâmetros e extremamente alto para o número de árvores por hectare, revelando muita heterogeneidade Gomes op.cit. As causas de maior variância no número de árvores nas amostras medidas são: produção de carvão e exploração de estacas e varas (timandzo e lalalaca) para consumo e venda em áreas com facilidade de acesso.

O erro de amostragem para a regeneração estabelecida encontrada nas manchas com povoamento adulto variou entre 0.105 a 3.55 (veja tabela 17) o resultado mostra que a amostragem realizada foi boa.

Tabela 17: Análise estatísticas das árvores com dap menor ou igual a cinco cm nas manchas adultas.

Parâmetro	Nº arv./ha	Dap (cm)	Ht (m)	Volume (m <sup>3</sup> /ha)
Média	1928	1.89	2.68	1.73
Variância dentro do aglomerado	162356.6	.05	.06	.56
Variância entre aglomerados	15838678	22.08	26.75	12.66
Variância Beta	3919080	5.50	6.67	3.02
Variância da média estimada	208403.7	.29	.351	.16
Desvio padrão da média	456.5	.59	.59	.40
Coefficiente de variação (%)	24.0	23.84	23.90	25.11
Coefficiente de correlação	.98	.99	.99	.957
T de Student (.95)	2.10	2.10	2.10	2.10
Erro absoluto de amostragem	3.55	.12	.01	0.10
Erro relativo (%)	.18	5.39	.65	6.47

O coeficiente de variação percentual dos parâmetros considerados para regeneração estabelecida nas manchas com povoamentos adultos variou entre 23.84% a 25.11% sendo considerados extremamente altos Gomes op.cit. Estas variâncias são causadas pela exploração de lalalacas, timandzo e o fabrico de carvão, pois durante as actividades atrás mencionadas há abertura de clareiras por onde o sol penetra activando assim a germinação das sementes por um lado e pelo efeito sombra das

Tabela 19: Espécies arbóreas utilizadas para fins não madeireiro das manchas de Cimbirre em Goba.

Local	Nome Científico	Parte usada	Finalidade
Mecaia	<i>Acacia nigrescens</i>	Casca , raiz e frutos	Tratamento de dores de barriga
Xitetani	<i>Artabotrys brachypetalus</i>	Raiz	Tratamento de dores de estomago
Chivondzwane	<i>Combretum apiculatum</i>	Raiz	Tratamento de dores de estomago
Cissane	<i>Arbus precaturius</i>	Folhas e raiz	Tratamento da bronquite
Netwa	<i>Euphorbia truclali</i>	Folhas	Tratamento da tuberculose e da toce
Fexlhwa	<i>Cyphostemma congestum</i>	Folhas	Tratamento da toce
	<i>Stylochiton natalensis</i>	Raiz e folhas	Tratamento de dores de ovido
	<i>Encephalartus libomboensis</i>	Toda a planta	Hornamentação
Macuacua	<i>Striconos madagascariensis</i>	Fruto e raiz	Fruto alimentação e raiz tratamento de tumores malignos
Nkondzowa mhuntwani	<i>Olox dissiflora</i>	Raiz	Para expulsar espiritos malignos
Phassamala	<i>Zisiphus muclonata</i>	Raiz	Cura de febres
	<i>Croton pseudeulchelus</i>	Toda a planta	Cura de febres, dores de cabeça, dores de barriga
Chithetamusi	<i>Euclea undulata</i>	Raiz	Tratamento de dores de cabeça
	<i>Karomia speciosa</i>	Raiz e casca	Tratamento de dores de estomago
Xihundzi	<i>Panico maximu</i>	Folhas e colmo	Para foragem e tratamento de enjojo
	<i>Tephrosia sp.</i>		
Phalhacufa	<i>Vernonia calorata</i>	Folhas e raiz	Tratamento da disenteria e da tuberculose
Nembenembe	<i>Sena petrina</i>		
	<i>Lontana camara</i>		
Ciffuque	<i>Ozoroa abovata</i>	Folhas e raiz	Tratamento da anemia, impotênciassexual, feridas e formigueiro
Mpatocosi	<i>Stricono usambariensi</i>	Raiz e ramos	Raiz para o tratamento de dores de estomago e ramos para prepara bengala do regulo
Munhanguluve	<i>Boerhavia diffusa</i>	Raiz	Tratamento da hepatite
Mbimbi	<i>Garcinia livinguiston</i>	Casca da caule	Tratamento da exterioridade feminina, para ajuda do parto
Kukulo	<i>Tephrosia sp.</i>	Ramos	Vassora
Mhanganaleykhulo	<i>Aloe morlethii</i>	Folhas	Vacina para evitar o veneno de cobras
Ndzenga	<i>Dicrostachys cinerea</i>	Raiz	Para fazer aborto

Foram encontrados 26 espécies nas de Cimbirre usadas para fins não madeireiros cf tabela 19 as espécies encontradas no presente trabalho concordam com as encontradas pelo DPAPM (1998) e Bandeira & Albano (1999) para mesmo tipo de vegetação da área de estudo.

## Capítulo 5: Conclusões e recomendações

### 5.1 Conclusões

- Foram identificadas e localizadas 12 manchas de Cimbirre em Goba, sendo as manchas 1 a 8 constituídas por regeneração estabelecida e não estabelecida e árvores adultas (povoamento adulto) e as manchas 9 a 12 constituídas apenas por regeneração estabelecida e não estabelecida (povoamento jovens) isto é sem árvores adultas.
- Os principais produtos extraídos pela comunidade de Goba nas manchas de Cimbirre e seu redor são: varas e estacas para construções precárias (casas, currais e capoeiras).
- O manuseio de recursos florestais em Goba é guiado por: regulamento florestal de Moçambique e a lei tradicional. Assim as principais regras são:
  - A exploração da espécie Cimbirre deve ser feita para o consumo local (próprio) e não para venda,
  - A exploração da Cimbirre deve ser feita pelos residentes de Goba e
  - Não se admite o corte de espécies fruteiras para lenha ou produção de carvão.
- Ao longo da visita de campo das manchas de Cimbirre foram observadas áreas de Cimbirre devastadas pelo fogo.
- Foi observado contraste entre resposta dadas ao inquérito relacionadas com usos das espécies Cimbirre, Xilati e Chanfuta. Os inqueridos disseram que as espécies atrás mencionadas não são usadas para fins de produção de carvão ou corte da lenha, à medida que se fazia levantamento de campo foram reportados casos de uso destas para o fabrico da carvão
- Foram identificadas 23 espécies arbóreas com Dap maior que cinco centímetro nas manchas com povoamentos adultos e 28 espécies nas manchas de jovens.
- As manchas de Cimbirre com povoamentos adultos apresentam uma distribuição diamétrica do tipo J invertido uma característica dos povoamentos naturais.
- Em todas as manchas a espécie Cimbirre é a mais abundante e com uma posição sociológica garantida seguida das espécies Xilati e Mpatocosi.
- Foi observada uma variância maior para os números de árvores por hectare

- Foi obtida uma média de 409 árvores por hectare com volumes total e comercial de 4.86 m<sup>3</sup>/ha e 12.03 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente.
- Foram identificadas 25 espécies que ocorrem nas manchas de Cimbirre de uso não madeireiro.
- O estudo contribuiu para a sensibilização da comunidade para o uso correcto das espécies Xilati e Cimbirre

## 5.2 Recomendações

Com os resultados deste presente trabalho pode-se recomendar o seguinte:

- A interdição da produção de carvão no interior e nas margens das manchas de Cimbirre para evitar incêndios e produção de carvão com espécies Cimbirre e Xilati,
- Uma proibição da exploração das manchas de jovens para permitir o crescimento das árvores para atingir povoamentos adultos,
- Identificação de mercado para venda de Xilati e introduzir na área de estudo capacidades de escultura de modo a corrigir o uso errado da Xilati.
- O plantio de árvores de rápido crescimento como Eucaliptos para reduzir a pressão sobre as lalacacas, o que vai possibilitar passagem de árvores Dap de menor tamanho para Dap de maior tamanho, para correção da curva de distribuição diamétrica por um lado e para facilitar o processo de produção de mel que foi introduzido pelo projecto FAO / Holanda por outro
- Continuidade das campanhas de mobilização de uso correcto das espécies iniciadas com este trabalho.

## 6 Bibliografía consultada

**Bandeira, S. O.; Albano & Barbosa, F. M. (1999):** Diversity and use of plant species in Goba libombos mountains, Mozambique, with emphasis on trees and shrubs. UEM – Departamento de Biologia 1 - 14 pp.

**Banuari, T. & F. A. Marglin (1993):** “A Sistem- of- Knowledge analysis of deforestation”. In Banuri, T. & Marglin; F. A. – Who will save the forest? Knowledge, power and Environmental destruction. New Jersey USA 195pp.

**Barbosa, F. M. A. (1995):** Uma Avaliação do valor das árvores para população da Ilha de Inhaca. Tese da licenciatura, Departamento das ciências Biológicas – UEM Maputo 85pp.

**Bila, A. D. (1993):** “Aspects of natural forests in Mozambique” in Pierce, G. D. & Gumbo, D. J. the ecology and management of indigenous forests in southern África, proceedings of an international symposium sarec. Harare pp 38 – 44.

**Brito, L. & A. Fernandes (1996):** Report santaca area . UEM / DNFFB Maputo 40p.

**Brower. R. (1997):** Florestas Comunitárias: Uma discussão introductória, conceitos Perspectivas, limitações e expectativas. Draft 5 UEM.

**Castro, J. H. F. ( 1978) :** Recursos florestais em Moçambique e seu uso Raccional. Ministério da Agricultura 23p.

**Chapman, C. R. & D. J. Weatherhead:** Some Mensurational Formulas Associated with Balanced Diameter Distributions. 682 – 684 p.

**Costa, F. (1983):** Plantção e ensaio: Noticias sobre o que se fez no passado. In:UDF/ UEM (1983) Seminários sobre reflorestamento. Namaacha, Maputo 403 - 415 p.

**Costa, F. (1996):** curso de formação de formadores em “segurança e vigia de parques e reservas naturais”, Projecto PICAE / Escola profissional Agrícola de alter do Chão, Maputo.

**Cozzo, D. (1976):** Tecnologia de la forestacion. En Argentina Y América Latina . 610p.

**D.N.F.F.B. (1992):** Plano nacional de investigação florestal. Direcção nacional de floresta e fauna bravia. Ministerrio de agricultura. Maputo 83p.

**Davis and Johnson (1986):** Forest Management. New York

**DPAPM, (1998):** Inventário florestal de Goba. Maputo 20p.

**FAO (1985):** Tree Growing bay rural people: FAO, Rome Italy 130p.

**FAO (1992a):** Conservacion y desarrollo de los recursos forestales tropicales. FAO / PNUMA / UNESCO. Roma 134p.

**FAO (1992b):** Maneio de florestas tropicais humidas em áfrica. FAO 88, Rome Italy.

**Geldenhuy, C. J. (1993):** The use of diameter in sustained-use management of forests: Examples from Southern Africa. "in pierce, G. D. & Gumbo, G. J: The ecology and manegement of indigenou forest in Suther Africa Proceedings of an international symposium 27 – 29 July 1993. Zimbabwe Forestry commission and sarec. Harare p 154 - 167.

**Gomes e Sousa, A. (1966):** Dendrologia de Moçambique. Vol. II Maputo, Moçambique 462p.

**Gomes, F. P. (1978):** Curso de estatistica expermental. Piracicaba 8ª edição 430p

**Gumbo, D. J. (1993):** "Is There a traditional Management of indigenou forests" in pierce, G. D. & Gumbo, G. J: The ecology and manegement of indigenou forest in Suther Africa Proceedings of an international symposium 27 – 29 July 1993. Zimbabwe Forestry commission and sarec. Harare 83 – 85 p.

**Hosokawa, R. (1986):** Maneio e economia de florestas. FAO, Roma. 125p.

**Kleinn, C.; Laananen, R. & Malla, S. B. (1996):** Integrating the assessement of non wood forest products into the forest inventory of a large area: Experience from Napal. In dometcation and comercialization of non-timber forest products in agroforestry sistems 23-31pp.

**Kilahama, F. B. (1994):** Indigenou ecological Knowledge: A vital toal for rural Extension strategies. In florest tree People News letter 20 – 40 pp.

**Kir, A (1983):** O papel das plantações no desenvolvimento do sector florestal In:UDF/UEM (1983) Siminário sobre reflorestamento. Namaacha, Maputo.

**Kowero, G. S. & Nhantumbo, I. (1992):** The forest sector and development of Mozambique. Eduardo Mondlane University. Maputo 7p.

**Koning. I. D. (1999):** Checklisti of vernacular plant names in Mozambique. UEM \_  
Agronomia

- Lamprechet, H. (1990):** Silvicultura nos trópicos. GTZ Eschborn, RFA. 343 p.
- Loetsch & Hallet (1973):** Forestry inventory. Germany 1ª edição 436.
- Malleux, J. (1980):** Avaliação dos recursos florestais da República popular de Moçambique. Ministério de Agricultura. Maputo 103 p.
- Massavanhana, A. M. (1983):** Benefícios biológicos, económicos e sociais do reflorestamento In: UDF/UEM (1983) Siminário sobre reflorestamento. Namaacha, Maputo.
- Malleux-Orjaeda, J. (1981):** Informe de la consultoria sobre la evaluación de los recursos forestales en la República Popular de Mozambique. FAO: Moz /76/007 1-35p.
- Murphy, R. A. and R. M. Farrar, (1982):** Calculation of theoretical uneven aged stand structures with the exponential Distribution 105 – 109 pp.
- Ostrom, E. (1990):** Germinating the commons-the evolution of institution for Collective actions Cambridge University press 278p.
- Palgrave, K. C. (1984):** Trees of Southern Africa: in association with R. B. Drummond meeper of National Herbarium Salisbury 309 - 312 p.
- Pereira, C. (1998):** Maneio da Floresta nativa – Características, estrutura e distribuição negativa exponencial de uma floresta. Segundo draft.
- Philip, M. S. (1996):** Measuring trees and forest. Cab International UK 310p.
- Saket, M. (1994):** Report on the updating of the exploration national forest Inventory. FAO / UNDP / MOZ 92 / 013 . Ministry of Agriculture. Maputo 74 p.
- Scoffaro, J. R.; A. D. Oliveira, e S. T. Silva, (1997):** Corte selectivo. Brazil.
- Sitoe, A. (1996):** Estrutura composição e dinâmica de uma floresta natural. Relatório final de investigação florestal. Faculdade de Agronomia e Engenharia florestal. UEM 25p.
- Wyk, A. V. & W. V. Wyk (1997):** Trees of Southern Africa. Pretoria 460 p.
- Thomas, S. J. (1990):** Indigenous Woodlands and Campfire: Complementarities from collaboration in Southern Africa, proceedings of an international symposium SADCC. Harare .

**TCA (1995):** Proposal of criteria and indicators for sustainability of the amazon forest results of a regional workshop.

**\*Material Herborizado no Herbario do INIA LMA – Maputo**

- Balsinha, A. (1960): Coleção nº16872.
- Barbosa, G. (1948): Coleção nº 3421.
- Pedrogão, P. (1917): Coleção nº 16886.

**Anexos**

## **Anexo 1**

**Fotografias que mostram a exploração de lacialacas pela comunidade e queimadas descontroladas nas manchas de Cimbirre em Goba.**



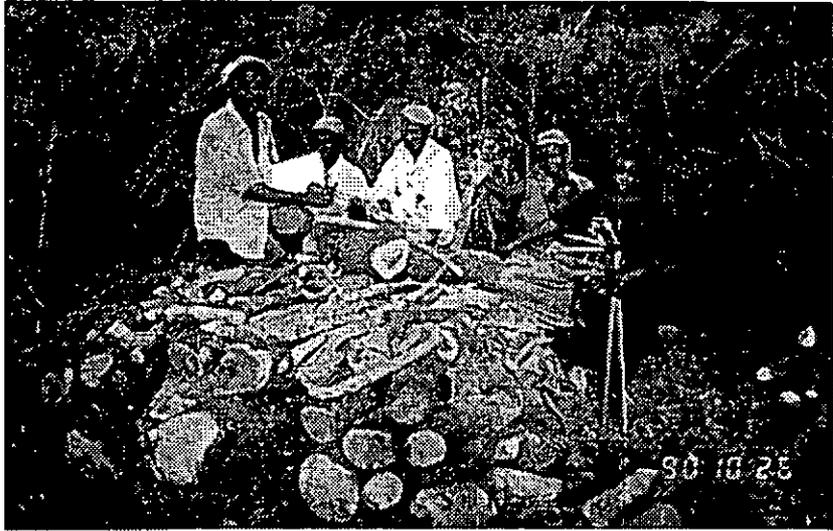
A Foto mostra estacas abandonadas de Cimbirre na Mancha 1



A foto mostra uma área queimada com Cimbirre na mancha 3

**Anexo 2**

**Fotos que mostram restos de lenha, fornos em combustão e lenha  
arrumada de Xilati, Cimbirre , Chanfuta e Macuacua para produção de  
carvão no interior das manchas de Cimbirre.**



Lenha arrumada incluindo Xilati, espécie proibida para produção de carvão na mancha 7



Um forno em combustão no interior da mancha 3



A foto mostra troncos de Cimbirre cortado para a produção de carvão na mancha 2

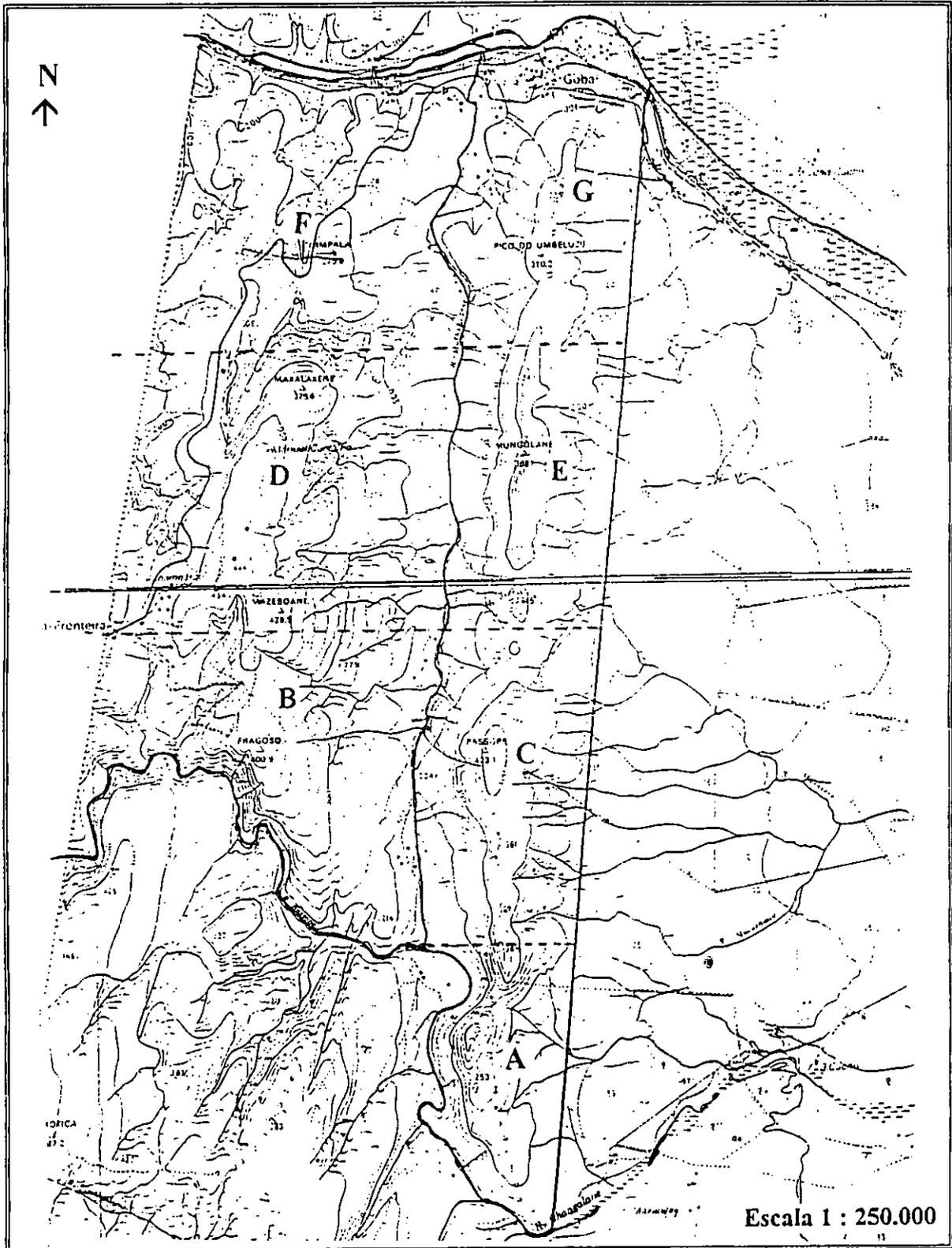


A foto mostra árvore de Xilati , local onde  
Foram cortadas 6 árvores de Xilati para a  
Produção de carvão.

**Anexo 3**

**Mapa da localização da área de estudo**

Mapa com a localização da área de estudo



**Anexo 4**

**Fotos que mostram pessoas interpeladas a explorar ou a produzir carvão no interior das manchas de Cimbire em Goba.**



A foto mostra mãe e filha na mancha 2 entrevistadas no acto do levantamento dos dados dendrométricos



A foto mostra um casal (a senhora com o saco nas mãos e o homem de braços cruzados) entrevistado na mancha de Cimbirre 3 que se encontrava a produzir carão

**Anexo 5**

**Questionário não estruturado usado para obtenção de informação complementar do levantamento.**

## Ficha de inquérito

(À pessoas da comunidade encontradas a explorar cimbirre, a trabalhar nas machambas junto das manchas e a produzirem carvão no interior das matas de cimbirre)

### A. Identificação

1. local:....., Regulado.....

2. Data: ...../...../.....

3. Nome:.....; Sexo.....

#### 4. Posição na família

- Chefe
- Esposa
- filho (a)
- Outros

### B. Avaliação dos recursos florestais que ocorre nas manchas da Cimbirre

#### 5. Quais são os recursos que retiram desta mata de Cimbirre ?

- Lenha
- Estacas
- Varas
- Frutos comestíveis
- Madeira (para construção de celeiros)
- Animais caso afirmativo quais: Gazelas( ), Macacos( ), Galinhas do mato ( )
- Plantas medicinais
- Mel
- Há outros produtos para além dos indicados? caso afirmativo quais?...

.....

#### 6. Que espécie utiliza para produção de:

- Lenha:.....
- Estacas.....
- Varas.....
- Madeira.....
- Outros produtos .....

7. Para que fins exploram a Cimbirre?

Venda

consumo

Troca

Outros fins? caso afirmativo Quais?.....

.....

Para o caso da venda quem são os compradores

Moradores locais

Visitantes da cidade de Maputo

Outros quais.....

.....

8. Existem algumas espécies que não podem ser cortadas dentro das manchas?

Sim

Não

Não sabe

Caso afirmativo

quais?.....

.....

9. Existem áreas onde o acesso da Cimbirre é proibido?

Sim

Não

Caso afirmativo

onde?.....

.....

10. Tem conhecimento de existência de regras locais de manejo florestal relacionadas com a Cimbirre, que devem ser respeitados?

Sim

Não

11. Quais destas regras conheces?

A exploração da Cimbirre é feita para o consumo e não para venda.

É proibido o corte de árvores de fruto dentro da área da Cimbirre.

A exploração da Mecrusse é feita pela população residente.

12. Para além destas regras conheces outras?

Sim

Não

13. Se sim quais são?

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

14. Implementam estas regras locais de exploração da Cimbirre?

Sim

Não

Caso afirmativo quais?

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

Caso negativo porque?

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

15. Quem faz o controle da exploração das manchas de Cimbirre?

a  A comunidade

b  Fiscalização

Para a como é formado grupo?

.....  
.....

Para b como é que se chama o fiscalizador?

.....

16. Como é que o controle é feito?

Através de vigias para impedir a exploração por pessoas estranhas ao redor da mata de Cimbirre ou da comunidade de Goba

Limitação da quantidade explorada

limitação do diâmetro mínimo de corte

Proibição de acesso a certas áreas

Outras formas de controle

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

Não se faz nenhum controle

17. Existe algum sistema de penalização ou multa as pessoas que transgridem as regras?

Se sim qual é a penalização?

.....  
.....

Caso pague a multa , qual é o valor desta e à quem se entrega o dinheiro?

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

18. Existe alguém que já foi obrigado a pagar? -

- Sim
- Não
- Não sei

19. Que quantidades extraem da Cimbirre por ano dos seguintes materiais:

Estacas..... Unidades.....  
Varas..... Unidades.....  
Lenha..... Unidade.....

20. Você acha que continuando a explorar as manchas de cimbirre como se está explorando, haverá árvores suficientes para o futuro?

- Sim
- Não
- Não sabe

21. Tem ideia de quantas vezes ocorre o incêndio ao redor ou dentro das matas da Cimbirre por ano?

- Sim
  - Não
- Caso afirmativo quantas.....

22. Tem ideia de promover o crescimento de árvores para o futuro?

- Sim
- Não
- Não sabe

23. Tem ideia de protecção da Cimbirre contra as queimadas descontroladas

- Sim
  - Não
- Caso afirmativo como?

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

Observações

**Anexo 6:**

**Classificação das respostas das entrevistas**

Mapa das respostas resultado das entrevistas

Perguntas	Classificação das diferente respostas para a mesma pergunta	Total de respostas semelhantes	Frequência relativa das respostas	Frequência relativa percentual das respostas
5	5a 5b 5c 5d 5e	6 17 4 6 6	.153 .435 .102 .153 .153	15,3 43,5 10,2 15,3 15,3
6	6a 6b 6c 6d 6e 6f	6 2 5 14 7 5	.153 .051 .128 .358 .179 .128	15,3 5,1 12,8 35,8 17,9 12,8
7	7a 7b 7c	28 7 4	.717 .179 .102	71,7 17,9 10,2
8	8a 8b 8c	35 4 3	.897 .102 .076	89,7 10,2 7,6
9	9a 9b 9c	12 24 3	.307 .615 .076	30,7 61,5 7,6
10	10	30	1,0	100
11	11a 11b	34 5	.871 .128	87,1 12,8
12	12	27	.692	69,2
13	13	29	.743	74,3
14	14a 14b	28 11	.717 .282	71,7 28,2
15	15	33	.846	84,6
16	16a 16b	30 9	.769 .230	76,9 23,0
17	17a 17b	32 7	.820 .179	82,0 17,9
18	18	39	1,0	100
19	19a 19b	37 2	.948 .051	94,8 5,1
20	20a 20b	34 5	.871 .128	87,1 12,8
21	21a 21b	36 3	.923 .076	92,3 7,6
22	22a 22b	38 2	.974 .051	97,4 5,1
Total de entrevistados		39		

## Legenda de agrupamento das respostas:

### Pergunta Diferentes respostas

- 5      5a Extracção de lenha, de estacas, varas e plantas medicinais  
5b Extracção de carvão, da lenha, de estacas, das varas e plantas medicinais  
5c Extracção de estacas, das varras e plantas medicinais  
5d Extracção de estacas, das varras, plantas medicinais e da madeira
- 6      6a Lenha: Chimonzuane, Vovovo, Mufomozi, Mecaia  
Estacas: Cimbirre  
Varas : Cimbirre  
Madeira: Chanfuta, Nulo e Cimbirre
- 6b Lenha: Chimonzuane, Mufomozi, Mecaia  
Estacas: Cimbirre  
Varas : Cimbirre  
Madeira: Chanfuta
- 6c Lenha: Chimonzuane, Ndzengue, Mubonguane, Mufomozi, Mecaia  
Estacas: Cimbirre  
Varas : Cimbirre  
Madeira: Chanfuta, Xilati, e Cimbirre
- 6d Lenha: Chimonzuane, Cimbirre seco, Xilati seco, Mupassamala, Mufomozi, Mecaia  
Estacas: Cimbirre  
Varas : Cimbirre  
Madeira: Chanfuta, Nulo e Cimbirre
- 6e Lenha: Chimonzuane, Ndzengue, MBila, Mecaia  
Estacas: Cimbirre  
Varas : Cimbirre  
Madeira: Chanfuta.
- 6e Lenha: Todas as árvores  
Estacas: Cimbirre  
Varas : Cimbirre  
Madeira: Chanfuta, Chinei e Cimbirre
- 7      7a Venda, consumo e troca  
7b Venda e consumo  
7c Consumo
- 8      8a Moradores locais e visitantes (Maputo e Changanane)

8b Moradores locais

- 9 9a Chanfuta, Nulo, Mpatocosi, Xilati e Cimbirre  
9b Chanfuta, Macuacua, Chinei, Xilati e Cimbirre  
9c Não sabe
- 10 10 Não
- 11 11a Sim  
11b Não sabe
- 13 13 Todas as indicadas em 12 do questionário
- 14 14a Sim todas  
14b Porque há falta de controladores
- 15 15 responsáveis das zonas
- 16 16a Através de vigia para impedir a exploração por pessoas estranhas de Goba.  
  
16b Através de vigia para impedir a exploração por pessoas estranhas e determinação da quantidade que deve ser explorada.
- 17 17a Fazer trabalhos na administração de Goba  
17b Não sabe
- 18 18 Não conhecem
- 19 19a Não  
19b Sim
- 20 20a Não tem ideia, tem a dizer que são muitos os fogos provocados por fornos de carvão no interior ou arredor das manchas  
20b Três entrevistados deram os seguintes intervalos de 6 – 12; 8 – 10; 12 – 17 por ano em pequenas áreas
- 21 21a Sim, não cortar todas as árvores crianças como acontece hoje.  
21b Não tem ideia de promover o crescimento
- 22 22a Sim, não fazer fornos de carvão no interior e arredores das manchas  
22b Não tem ideias de protecção de cimbirre do fogo

**Anexo 7**

**Ficha de recolha de dados dendrometricos para árvores com Dap maior que cinco centimetro.**



**Anexo 8**

**Ficha de recolha de dados dendrometricos para árvores com Dap menor que cinco centimetro**

## Ficha de campo para regeneração estabelecida

Local:  
 Data: / / 1999  
 Mancha nº:  
 Cluster nº:  
 Coordenada da amostra:  
 Amostra nº:

Nº	Nomes		DAP (cm)	HT (m)	Observações
	Local	Científico			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

**Anexo 9**

**Ficha de recolha de dados da regeneração não estabelecida**



**Anexo 10**

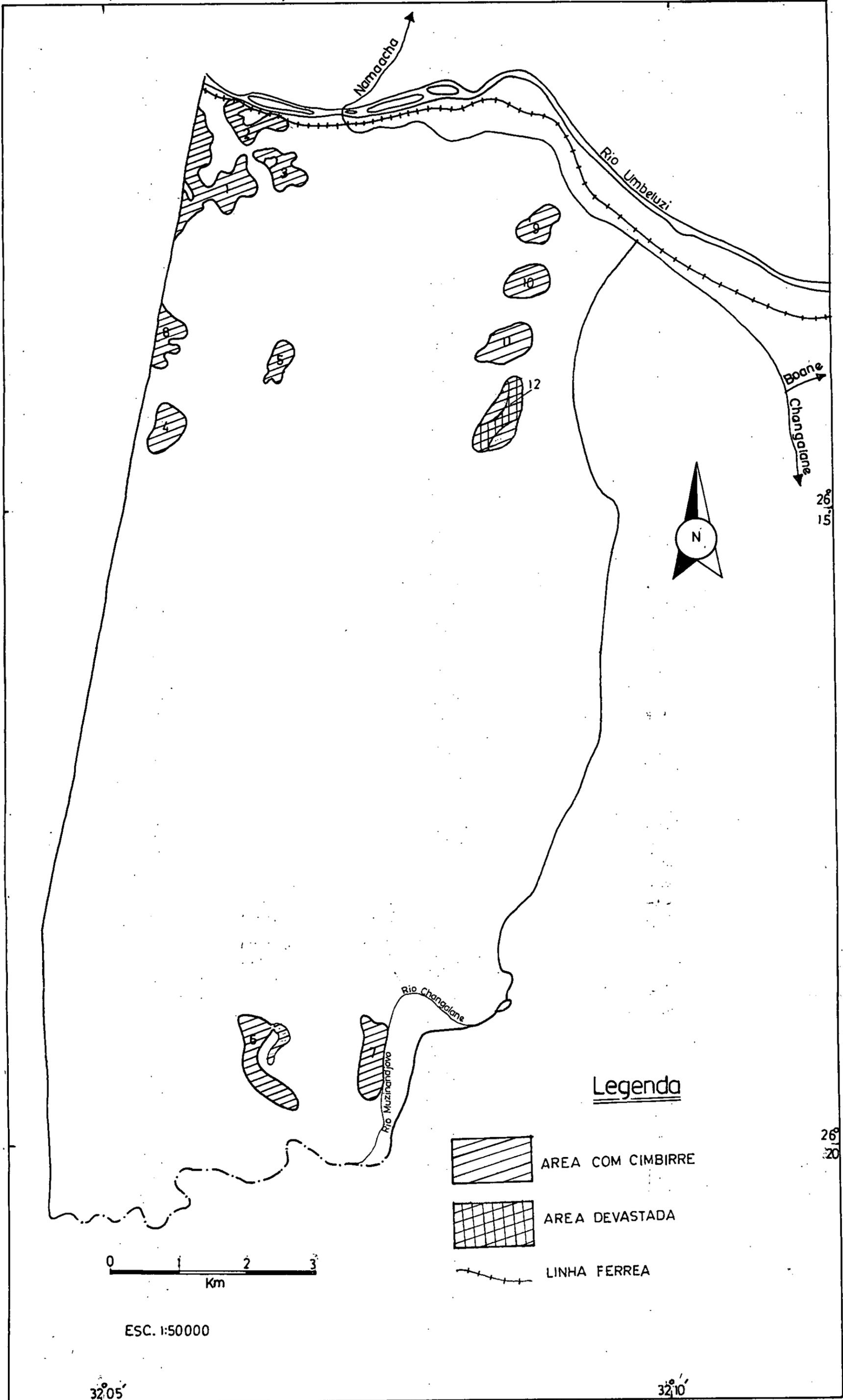
**Ficha de recolha de dados das plantas usadas para fins não madeireiros**



**Anexo 11**

**Mapa de localização das manchas de Cimbirre em Goba**

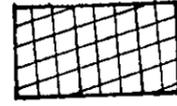
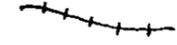
Mapa de Localização das Manchas de Cimbirre Em Goba



0 1 2 3  
Km

ESC. 1:50000

Legenda

-  AREA COM CIMBIRRE
-  AREA DEVASTADA
-  LINHA FERREA

32°05'

32°10'

26°  
15'

20'