

634-0.2 (679.9) Mud

Eng-T-91



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

23319

Tema: Factores que influenciam a regeneração e estabelecimento natural
da *Sclerocarya birrea*-Nkanhe (A. Rich) Hochst (1844)
Estudo de caso da região de Goba-Maputo

Tese submetida ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade
Eduardo Mondlane para obtenção do Grau de Licenciatura em Engenharia
Florestal.

Autor:

Jeremias Gonçalves Filipe Mudumane

Supervisores:

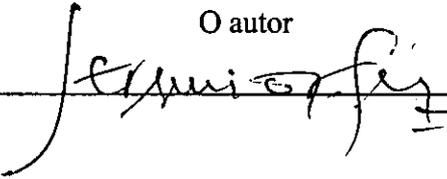
Engº MSc Samuel João Soto
Engº MSc Daniel Azarias Chongo

Maputo, Agosto de 2004

DEDICATÓRIA

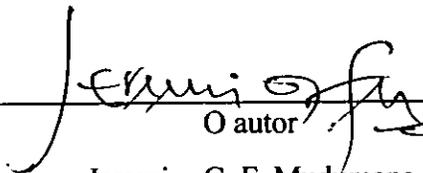
Dedico este livro aos meus filhos, esperando que usem-no como inspiração para elaboração de outros trabalhos científicos e assim contribuírem para o desenvolvimento global em geral e da família Mangue em particular.

O autor

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Jeremias", is written over a horizontal line. The signature is fluid and somewhat stylized, with a prominent initial 'J' and a final flourish.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que o presente estudo é original com exceção das citações feitas claramente em Referências indicadas neste trabalho. Contudo, se já existe um trabalho igual será uma mera coincidência.


O autor
Jeremias G. F. Mudumane

Maputo, Agosto de 2004.

AGRADECIMENTOS

Fortes agradecimentos vão também para **IUCN (União Mundial Para a Natureza)** que financiou o presente estudo de investigação.

Grande agradecimento vai para os meus Supervisores **Eng^o MSc Samuel João Soto** e o **Eng^o MSc Daniel Azarias Chongo** pela paciência demonstrada e confiança que sempre me deram durante a elaboração deste trabalho

Agradeço em primeiro lugar a **DEUS** que noite e dia me acompanhou até a concretização desta grande obra de Engenharia.

Ao meu Falecido **Pai** por ter me desejado esta formação através da sua oração pedindo a **DEUS** que fosse um profissional no futuro.

Aos docentes da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal em particular os do Departamento de Engenharia Florestal pela formação que me prestaram durante o curso.

Especial agradecimento vai para minha família: **Albertina José Chissico (mãe)**; **Cândido, Júnior, Fabião, Lídia, Ecineta, Alexandre e Fidelia (irmãos)** e finalmente para toda família **Mudumane**.

A todos os meus amigos e família que directa ou indirectamente contribuíram para a minha formação, especialmente **Álvaro Abneiro Jonas** e seu pai, **Paulino Siteo, Ana Sainde, Elias Chamusse** e colegas do curso e da Faculdade, entre outros.

ÍNDICE

Página

Dedicatória.....	I
Declaração de Honra.....	II
Agradecimentos.....	III
Resumo.....	IV
1.INTRODUÇÃO.....	1
1.1. HIPÓTESES DE ESTUDO.....	2
1.2. JUSTIFICAÇÃO.....	2
2.OBJECTIVOS DO ESTUDO.....	4
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.2 Descrição geral da espécie.....	5
3.2.2 Descrição botânica da espécie.....	6
3.3 Fenologia e ciclo de vida.....	7
Características dos frutos.....	8
3.6. O meio ambiente das espécies de Nkanhe.....	11
3.7 Usos tradicionais de Nkanhe.....	12
3.8 Composição nutricional, química e vitamínica.....	15
3.9 Aspectos silviculturais de <i>Sclerocarya birrea</i>	16
3.10 Problemas e riscos da <i>Sclerocarya birrea</i>	19
4. METODOLOGIA GERAL DE ESTUDO.....	21
4.2 Numero de amostras.....	22
4.4 Materiais utilizados.....	23
4.5 Potencial regenerativo.....	24
4.7 Descrição da área de estudo.....	25
4.8 Cobertura vegetal.....	27
5. RESULTADOS DO ESTUDO.....	30
5.2 Resultados e discussão do estudo físico.....	34
5.2.1 Relação entre o número de plântulas por hectare e altitude e a exposição.....	37
FACTORES DE ESTUDO.....	39
5.2.3 FACTOR PENDENTE.....	46
5.2.4 FACTOR ALTITUDE.....	47
5.2.5 FACTOR EXPOSIÇÃO.....	48
6. CONCLUSÕES.....	49
7.RECOMENDAÇÕES.....	51
8. REFERÊNCIAS.....	52

LISTA DE TABELAS**Página**

Tabela 1. Pragas e doenças de Nkanhe.....	19
Tabela 2. Cobertura da vegetação de Goba.....	28
Tabela 3 Resumo dos resultados das perguntas chaves do estudo social em Goba.....	30
Tabela 4 Composição da população.....	31
Tabela 5 Principais regras locais de uso e manejo da <i>Sclerocarya birrea</i> , outras espécies associadas e seu reconhecimento e grau de implementação.....	32
Tabela 6. Principais árvores protegidas, produtoras de frutos comestíveis e seus usos na região de Goba.....	34
Tabela 7 Lista das espécies arbóreas encontradas em Goba na área de estudo.....	36
Tabela 8 Regressão linear múltipla de variâncias homogêneas de Número de plântulas/ha em relação aos outros parâmetros do estudo	37
Tabela 9 ANOVA.....	37
Tabela 10. Resumo da regeneração natural estabelecida nas duas áreas de estudo em Goba	39
Tabela 11 Comparação da regeneração natural estabelecida da <i>Sclerocarya birrea</i> nas duas áreas de estudo em Goba.....	41
Tabela 12 Distâncias máxima e mínima da regeneração natural estabelecida e o raio da copa da árvore mãe.....	42

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Distribuição geográfica de <i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst em África.....	11
Figura 2 Pluviosidade media (mm) e temperatura media (°C) de Goba.....	26
Figura 3. Metodologia geral de estudo.....	30
Figura 4 Percentagem da regeneração por hectare em função do estado de distúrbios do solo em Goba.....	40
Figura 5 Regressão linear entre o número de plântulas por hectare e a pendente.....	46
Figura 7 Percentagem da regeneração e estabelecimento natural da <i>Sclerocarya birrea</i> por hectare em função da exposição em Goba.....	48
Figura 6 Regressão linear entre o número de plântulas por hectare e a altitude.....	47
Foto 1 Banco de sementes da <i>Sclerocarya birrea</i> em baixo da árvore mãe, Goba-Maputo.....	43
Foto 2 Plântulas da <i>Sclerocarya birrea</i> com sinais de fogos frequentes, Goba-Maputo.....	44
Foto 3 Rebrotação da toixa da <i>Sclerocarya birrea</i> , Goba-Maputo.....	45

ANEXOS

Anexo 1 Ocorrência da *Sclerocarya birrea* (DAP>10 cm) na area de amostragem

Anexo 2 Capacidade da regeneração natural da *Sclerocarya birrea* por hectare na floresta de Goba

Anexo 3 Medias de todos os parametros levantados em Goba

Anexo 4 Guião de campo para inquerito a comunidade local de Goba

Anexo 5 Passos seguidos no estudo fisico

Anexo 6 Ficha de campo para inventario florestal

Anexo 7 Guião para outras observações no campo

ABREVIATURAS E SEUS SIGNIFICADOS

Parc.-parcela

Freq.abs-frequência absoluta

Narv/ha-número de todas árvores por hectare

N/ha -número da regeneração por hectare

Vol-volume

Vol.med-volume médio

1-sim

0-não

A-agricultura

Alt.-altitude

AM-aumenta

Arv.-árvore

AP-árvores protegidas em Goba (Kanhe-bebida e semente comestível; Chilati-madeira e outros; Chinci-fruteira; Ncuacua-fruteira; Nsala-fruteira; Philwa-fruteira; Cimbire-madeira; Chanfuta-madeira entre outras).

AS-árvore sagrada

CR-crianças

CH-chefe de família

CT-corta

CB-cabritos

CS-consumo

C-comércio

cm-centímetro

DAP-Diâmetro altura do peito

DSM-deitar as sementes na machamba ou noutra lugar ideal para germinarem.

DM-diminui

DRPM-distância da regeneração à planta mãe

DRPMFP- distância da regeneração a planta mãe fora da parcela

DG-deslocado de guerra

Exp.- exposição (orientação Norte, Sul, Este e Oeste)

ECP- exploração feita apenas para o consumo próprio e não tem finalidade comercial.

FT-fruteiras ou frutos

FM-faz madeira e outros utensílios domésticos

FF-fiscal florestal
FI-farelho
FG-foragem
F-valor tabelado de Fisher
FH-filho
GV-Goba vila
G-gazelas
GS-germina sozinho
GB-gado bovino
gl -graus de liberdade (n-1)
GL-galinhas
GF-Goba fronteira
HRA-os homens realizam outras actividades fora de casa ou dentro.
HM-há muitas árvores pequenas que estão a germinar
Ht-altura total
ha-hectares
Inclin.-inclinação em percentagem
M-masculino
MD-árvore medicinal
MT-mantém
MR-mulheres
m-metro
mm-milímetro
NQ-não queimar
NH-não chove há muito tempo
NN-não fazem nada em casa
NC-não corta
NS ou **2** não sabe
NR/NS ou **2** não sabe e não respondeu respectivamente
LG-usar a legislação e mudar o sistema actual do projecto Goba NTAVA YEDZU, da FAO.
LA-leva-se animais mortos pela caça furtiva
LPSR-leva-se o primeiro sumo de Canhu para casa do Régulo onde tem lugar uma cerimonia tradicional de abertura/lançamento, localmente designado "NKULUMA".
OT-outro
OG-originário

Re-raio da copa

R-rega

STAFB-semente (sua amêndoa) usada para temperar os alimentos e os frutos para bebida.

SC-são cíclicas

SB-*Sclerocarya birrea* (Kanche-marula)

SA-sombra

SQ-soma dos quadrados

SQM-soma dos quadrados médios

SP-solo perturbado

SNP-solo não perturbado

SPP-solo parcialmente perturbado

TRD-tradição local (localmente só as mulheres podem preparar a bebida alcoólica de Canhu para oferecer aos seus maridos e amigos).

T-todos (significa controlaria árvore inteira)

VPT-veio para trabalhar

PL-população local

POZ-população oriunda de outras zonas

PE-proibida exploração

Parc.-parcela

PM-pagamento de multa que pode ser através de dinheiro (determinado pelo régulo ou projecto GOBA NTAVA YESU), um cabrito ou galinhas dependendo da gravidade do crime cometido.

PR-porco

PRM-porco do mato

PT-patos

PZ-prisão e julgamento

RESUMO

O estudo foi realizado na região de Goba, com objectivo geral de contribuir para o conhecimento dos factores determinantes na regeneração e estabelecimento natural da espécie *Sclerocarya birrea*. Especificamente pretende-se identificar os métodos de disseminação da semente desta espécie; identificar os factores que contribuem para a regeneração e o recrutamento do Nkanhe e por fim avaliar o factor humano na distribuição da semente da espécie.

O estudo teve lugar em duas áreas distintas no concernente à actividade de exploração entre outras. A primeira considerada de conservação e em pousio actualmente, pois antigamente fora utilizada para pastagem intensa e habitat principal de fauna bravia de grande porte (ex.: elefantes, cudos, leões, entre outros), e a segunda, considerada área para exploração florestal, corte de lenha e carvão entre outras actividades (zona de exploração livre).

Com base num levantamento florestal "estudo fisico" e um inquérito "estudo social" à comunidade local de Goba (com uma amostra de cerca de 30 pessoas) fez-se o levantamento de informação necessária para análise deste estudo. Contudo, também foram feitas observações directas em campo para recolha de informação adicional julgada pertinente para o estudo.

Dum modo geral os resultados do estudo social mostraram que a comunidade local de Goba não planta as árvores de Nkanhe. O estudo notou que esta comunidade é conhecedora de regras tradicionais de maneio que contribuem para a regeneração e estabelecimento natural da espécie. Os resultados do estudo fisico mostraram que a pendente, a altitude, os distúrbios do solo e a exposição são alguns dos factores que contribuem para a regeneração e estabelecimento natural da *Sclerocarya birrea* na área de estudo.

Finalmente, as principais conclusões: o Nkanhe na área de estudo não precisa dum plano de maneio especifico pois não corre o risco de desaparecimento ou de degradação. Esta espécie não germina facilmente em baixo da árvore mãe e encontra-se largamente distribuída nas machambas e arredores das habitações na região de Goba.

1. INTRODUÇÃO

Sclerocarya birrea, o conhecido “Nkanhe” é uma espécie muito comum em Moçambique, especialmente na província de Maputo e noutras regiões do Sul do país, sendo das poucas árvores protegidas pelo nativo, assim como a sua propagação, não pela sua madeira mas pelo seu fruto que fermentado produz uma das bebidas mais apreciadas pela população rural. Bebida que é considerada saudável por ser rica em vitaminas e por possuir um baixo grau alcoólico (Cardoso, 1960).

Sclerocarya birrea (Nkanhe-Marula), faz parte das espécies com elevado valor cultural e social nas regiões onde ocorre e com maior destaque para zona Sul de Moçambique. Daí a necessidade de se propor algumas regras de manejo tradicional desta espécie assim como de outras a ela associada na área de estudo e que tais regras possam ser extrapoladas para outras zonas onde a árvore de Nkanhe possui o mesmo valor.

Sclerocarya birrea, é uma das árvores silvestres fruteiras melhor conhecida da região sub-sahariana de África, particularmente na África Austral (Macucule, 1995). Contudo, pouca informação é disponível em relação à reprodução, manejo, diferentes usos e estatutos sócio económicos da espécie *Sclerocarya birrea*.

As espécies arbóreas de frutos silvestres, embora ainda não domesticadas, jogam papéis muito importantes em áreas rurais de muitos países em desenvolvimento. Elas são uma importante fonte tradicional de frutos, amêndoas, especiarias, condimentos, vegetais frondosos, óleo comestível e bebidas (Macucule, 1995). Mas segundo <http://www.Wordagroforestrycentre.org> elas ajudam para a existência de bens suplementares, manter a nutrição balanceada em todo o ano e providenciam comida em tempo de escassez. Em adição para produção do fruto e dinheiro, existe uma lista extensiva de benefícios incluindo combustível lenhoso, material de construção, sombra e medicinas para comunidades locais.

O cultivo de Nkanhe também ajuda a aliviar a pressão de colheita de grande escala pelas populações rurais. Além do fruto a espécie possui outros usos locais que nos capítulos posteriores são abordados detalhadamente.

Segundo <http://www.Wordagroforestrycentre.org> “considerando o valor nutricional aparente do fruto desta árvore, é surpreendente que nós não saibamos nada acerca de densidade absoluta e produtividade no tempo passado”. Na verdade ainda que exista muita informação sobre regras tradicionais do seu manejo e cultivo essa informação não está disponível da forma escrita ou pouco se sabe de sua existência.

Portanto, o presente estudo pretende analisar alguns dos factores que determinam a regeneração e estabelecimento natural desta espécie.

1.1. HIPÓTESES DE ESTUDO

- 1) A relação entre a variável dependente (número de plântulas/ha de *Sclerocarya birrea*) e as variáveis independentes (exposição, altitude e a pendente) não é diferente de zero, isto é, $R=0$.
- 2) A regeneração e estabelecimento natural da *Sclerocarya birrea* assim como de outras espécies associadas a ela não é influenciada pelos distúrbios do solo na área de estudo.
- 3) A regeneração e estabelecimento natural da *Sclerocarya birrea* também não é influenciada pelos factores: homem, água da chuva, animais e outras condições topográficas na área de estudo.

1.2. JUSTIFICAÇÃO

Sclerocarya birrea, reveste-se de uma importância económica, social e cultural elevada na região Sul do país, especialmente na região de Goba onde esta espécie é protegida juntamente com outras fruteiras para produção de bebida alcoólica e outros usos. Mais se sabe que as plântulas da *Sclerocarya birrea* são suculentas e possuem um alto valor nutritivo para a maioria dos herbívoros, constituindo deste modo o seu principal pasto o que prejudica o recrutamento e estabelecimento natural da espécie nesses locais. No entanto, o país até à data não possui nenhuma regra (por escrito) específicas de manejo tradicional para esta espécie assim como de outras com ela associada, daí que este estudo deverá contribuir no conhecimento sobre a matéria.

A distribuição espacial das árvores de *Sclerocarya birrea* na região de Goba indica que vários factores podem ter desempenhado papel extremamente importante na disseminação, regeneração e estabelecimento natural da espécie. Alguns dos factores que são indicados como importantes no caso de Nkanhe podem ser: o homem, animais, os distúrbios do solo, a água de chuva e outros.

Sabe-se ainda que quase todos os frutos de Nkanhe que caem são apanhados pelas comunidades locais para o consumo e também consumidos pelos roedores. Ademais, muitas vezes são deitados fora e em condições impróprias que não garantem a regeneração da espécie.

O presente estudo investiga quais destes factores possuem um papel importante na regeneração e estabelecimento natural da espécie na área de estudo.

2. OBJECTIVOS DO ESTUDO

2.1. Objectivo geral

- ❖ Contribuição para o conhecimento dos factores determinantes na regeneração e estabelecimento natural de *Sclerocarya birrea*.

2.2. Objectivos específicos

- ❖ Identificar os métodos de disseminação da semente de *Sclerocarya birrea* ;
- ❖ Avaliar a influência da altitude, pendente e da exposição na regeneração e o recrutamento da espécie.
- ❖ Avaliar o factor humano na distribuição da semente da espécie.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Antecedentes da espécie

Evidências arqueológicas indicam que os frutos da árvore da *Sclerocarya birrea* eram conhecidos e consumidos pelos homens em África de 9.000-10.000 anos Antes do Cristo. Nkanhe produz amêndoa comestível, e ocorre naturalmente ou é cultivado na zona de Sahel, na África Austral e Oriental fora das zonas florestais húmidas (Mizrahi e Nerd, 1996).

Nkanhe é da família Anacardiaceae. O nome "Sclerocarya" é derivado de duas palavras gregas "skleros" e "karyon" que significam "duro" e "amêndoa" respectivamente, e referem ao caroço duro do fruto. "Birrea" provém de "birr" o nome comum para a árvore em Senegal e caffra de "kaffaria" (Cabo oriental e África austral). Caffra foi nomeado da palavra Hebrew "kafri" que significa "homem da terra". Caffra é também referente ao caffraria britânico, onde a primeira colecção da árvore teve lugar.

Sclerocarya compreende três subespécies de *Sclerocarya birrea* distintas: subsp. *birrea*, subsp. *caffra* (Sond.) kokwaro e subsp. *multifoliolata* (Engl.) Kokwaro. A subespécie *Caffra* ocorre largamente na África Austral e é caracterizada por folhetos pontiagudos ou aguçados e muito curtos com pecíolos de 5-30 mm de comprimento. A subespécie *birrea* tem folhetos obtusos e pecíolos acima de 5 mm. A subsp. *Multifoliolata* ocorre também na África Austral e apresenta as mesmas características da subsp. *caffra*.

3.2 Descrição geral da espécie

3.2.1 Posição sistemática da *Sclerocarya birrea*

Nomes científicos (Mizrahi *et al.*, 1990):

Sclerocarya birrea (A. Rich) Hochst (1844)

- (a) Subsp. *birrea*
- (b) Subsp. *caffra* (Sond.) Kokwaro
- (c) Subsp. *multifoliolata* (engl.) Kokwaro

Classe: dicotelidonea

Família: Anacardiaceae

Género: *Sclerocarya* Hochst

Sinónimos:

Sclerocarya caffra Sond.,

Splondidas birrea A. Rich.,

Poupartia birrea (A. Rich) Aurb.,

P. caffra (Sond.) H. Perr.

Alguns nomes comuns:

Nkanhe, morula (English); maroela (Afrikaans); Nkanhe (Lovedu); iganu, inkanyi, umganu, umkano (Ndebele); tsua, tsula, umganu (Tonga); morula (Tswana); umganu (Zulu); malula, muyombo muongo (Zambia) e outros.

De acordo com Erdey Deon *et al.*, (2003), Nkanhe é nome comercial; mufula (África do Sul); umganu (Swazilândia); Unkanhe (Moçambique); mupfura (Zimbabwe).

Em Moçambique os nomes vernáculos da *Sclerocarya birrea* variam de uma zona para outra e mesmo dentro da mesma zona, a seguir alguns exemplos:

Nkanhe (changana, Goba, Maputo); Nkanhe (changana, Gaza e Maputo); Unkanhe (changana, ronga, Gaza e Maputo), Tsula (chope, Inhambane); Intsula (chope, Inhambane); Tsula (Inhambane); Infula (Zambézia); Ngongue (Niassa).

3.2.2 Descrição botânica da *Sclerocarya birrea*

Sclerocarya birrea é uma árvore normalmente com cerca de 10 m de altura, em lugares onde as condições são favoráveis chega a atingir 20 m. A casca é castanha, a lasca em retalho expõe o tecido amarelo sobre a luz (Erdey Deon *et al.*, 2003).

As folhas são alternadas, compostas, com 7-13 pares de folhetos opostos mais o folheto terminal. Folhetos apresentam-se com cor escuro a verde. As folhas crescem perto das pontas dos ramos.

A espécie é principalmente dióica com flores masculinas e femininas em árvores diferentes, mas ocasionalmente pode ser hermafrodita (flores com ambos sexos). Flores com inflorescência longa de cerca de 5-8 cm no fim dos ramos (Erdey Deon *et al.*, 2003).

3.3 Fenologia e ciclo de vida

De salientar que as características fenológicas de *Sclerocarya birrea* variam de um país para o outro ou de uma zona para outra.

Características fenológicas (Cardoso, 1960):

Folheação-Setembro a Novembro ou Outubro a Dezembro

Floração- Setembro a Novembro

Frutificação-Janeiro a Fevereiro.

Através da sua distribuição, *Sclerocarya birrea* mostra fenologias distintas de acordo com as condições climáticas. A espécie deixa cair as suas folhas de Outubro a Julho e produz novas folhas de Agosto a Novembro no Sudeste de África (Macucule, 1995), enquanto para Cardoso (1960), a espécie deixa cair as folhas de Abril para Setembro e produz novas folhas de Setembro para Fevereiro na África ocidental e austral.

A espécie começa a florir de 1 a 2 meses depois de novas folhas. Reportando a fenologia da espécie depois das observações experimentais em Malawi, Macucule (1995), indicava coincidência no início de floração e começo de chuvas durante a estação do ano. O autor notou também que o período no qual as plantas dão frutos era mais longo do que aquele de floração.

As flores aparecem de Setembro a Novembro na África oriental e austral e de Janeiro a Maio na região de África ocidental e que a espécie é polinizada por insectos. Todavia, não há especificações do tipo de insectos que podem ser mencionados pela literatura. Os frutos caem entre Fevereiro e Junho na África oriental e austral e de Abril a Junho na África ocidental (Cardoso, 1960 e Macucule, 1995). Este ciclo é repetido em todas as regiões da sua ocorrência devido ao clima bimodal.

3.4. Características dos frutos

Segundo Dlamini (1998), muitos estudos gerais em relação à variação genética das características do fruto, forneceram os resultados seguintes:

- ❖ Pele: 2 a 3 mm de espessura.
- ❖ Fruto: 3 a 4 cm de diâmetro, 30 gramas de massa dos quais 9 gramas é a pele, 3 gramas é camada da amêndoa, 1 grama são células da semente, 12 gramas é da camada comestível e 5 gramas é matéria fibrosa não comestível.
- ❖ Amêndoa: 20 mm em diâmetro, massa é aproximadamente 4 gramas ou mais dependendo do número de células de semente.

Observações similares foram feitas por diferentes autores:

- ❖ Pele: 3 a 4 mm de espessura.
- ❖ Fruto: 25 gramas de massa, 3 a 5 cm de comprimento e 2 a 3 cm em diâmetro. Contudo, a exploração do fruto maduro registado foi de 98,5 gramas em massa.
- ❖ Amêndoa: 50 % do fruto total por massa e pesa 12 gramas.
- ❖ A polpa diz-se ter 5 a 7 mm de espessura.

A amêndoa de Nkanhe é nutritiva e comestível. O óleo é também altamente empregue para cozinha e para cosméticos; é composto por 96 % de matéria seca; o núcleo é 57.35 % da gordura, 28.3% proteína; 3.7 % carboidrato e 2.9 % fibra e rico em fósforo e magnésio (Leakey, 1999).

3.5 Ecologia e necessidades do sítio

Sclerocarya birrea ocorre largamente nas regiões de savana africana seca. Contudo, vários autores observaram a sua ocorrência em áreas altamente lixiviáveis onde pode sobreviver durante períodos muito curtos em temperatura abaixo de zero no inverno. O factor de controle em relação à sua distribuição na África do Sul é o gelo, tendo se notado que as árvores novas são sensíveis à geada média e pesada (Macucule, 1995). Ecologicamente ocorre em formações geológicas de natureza de solo argiloso, franco argiloso, argilo-arenoso, arenoso, franco-arenoso.

Estudos do meio ambiente das espécies na África do Sul, reportaram que estas crescem em comunidades secundárias sobre povoamentos nativos abandonados e recentemente em terras aradas, onde estas estão associadas com *Acacia tortilis* (Dlamini, 1998).

Infelizmente, em algumas regiões, as populações de *Sclerocarya birrea* são reportadas por ter uma estrutura de idade ecologicamente instável, uma consequência de possível declínio nos seus estatutos e distribuição, incluindo o desaparecimento das espécies. Pesquisa, reporta populações dinâmicas de muitas espécies da savana de África do sul, incluindo *Sclerocarya birrea* (Palgrave, 1991).

Um estudo sobre a dinâmica e regeneração natural de Nkanhe associado com outras espécies lenhosas em Bourquina Faso, revelou que a média mensal da densidade do rebento (recrescimento vegetativo) é de apenas 1 rebento por hectare, enquanto a densidade da sementeira (regeneração germinativa) era de 2 mudas por hectare. Durante o período de pesquisa, os vestígios de rebrotamento eram de 20 % por toíça mensalmente e de 15 % por muda ou planta nova (Macucule, 1995).

As espécies são bem adaptadas em altitudes entre 600 e 1200 m. Mas de acordo com Tengnas Bo *et al.*, (1994), a *Sclerocarya birrea* é uma fruteira que ocorre em baixas altitudes (100 a 1600 m), misturado em floresta arborizada decídua com pasto. Todavia, a pluviosidade requerida é registada de forma diferente por vários autores. Enquanto que Tengnas Bo *et al.*, (1994), indicou 200 mm como mínimo e um máximo de 1100 mm de pluviosidade requerida para *subsp. caffra* e *subsp. birrea*, vários autores apontam que a *subsp. multifoliolata* cresce apenas com 500 mm de pluviosidade e 750 m a 1800 m de altitude na Tanzânia.

O Nkanhe pode sobreviver nas áreas secas recebendo uma pluviosidade anual de entre 250 mm e 800 mm, mas nota-se também que durante o período de seca extremamente severo grande número de árvores grandes têm morrido. Um sistema de raízes bem desenvolvido joga um papel importante contra maiores períodos secos e que sob condições favoráveis a árvore cresce em altura cerca de 1 m por ano (Palgrave, 1991).

O crescimento e distribuição das espécies é influenciado pelo clima, especialmente na forma de pluviosidade e temperatura, mas o fogo é também um dos factores ecológicos

afectando as regiões da sua ocorrência. Muitas regiões secas são dominadas por capins perenes os quais queimam-se facilmente quase todo o ano e a probabilidade de sobrevivência das plântulas de árvores ou rebentos é menor (Roodt, 1988).

Sclerocarya birrea possui grande poder de rebrotação e com capacidade de regenerar subitamente depois das queimadas, e, esta pode ser uma adaptabilidade importante em outros lugares da região da sua ocorrência.

3.6. O meio ambiente das espécies de Nkanhe

3.6.1. Origem e distribuição

□

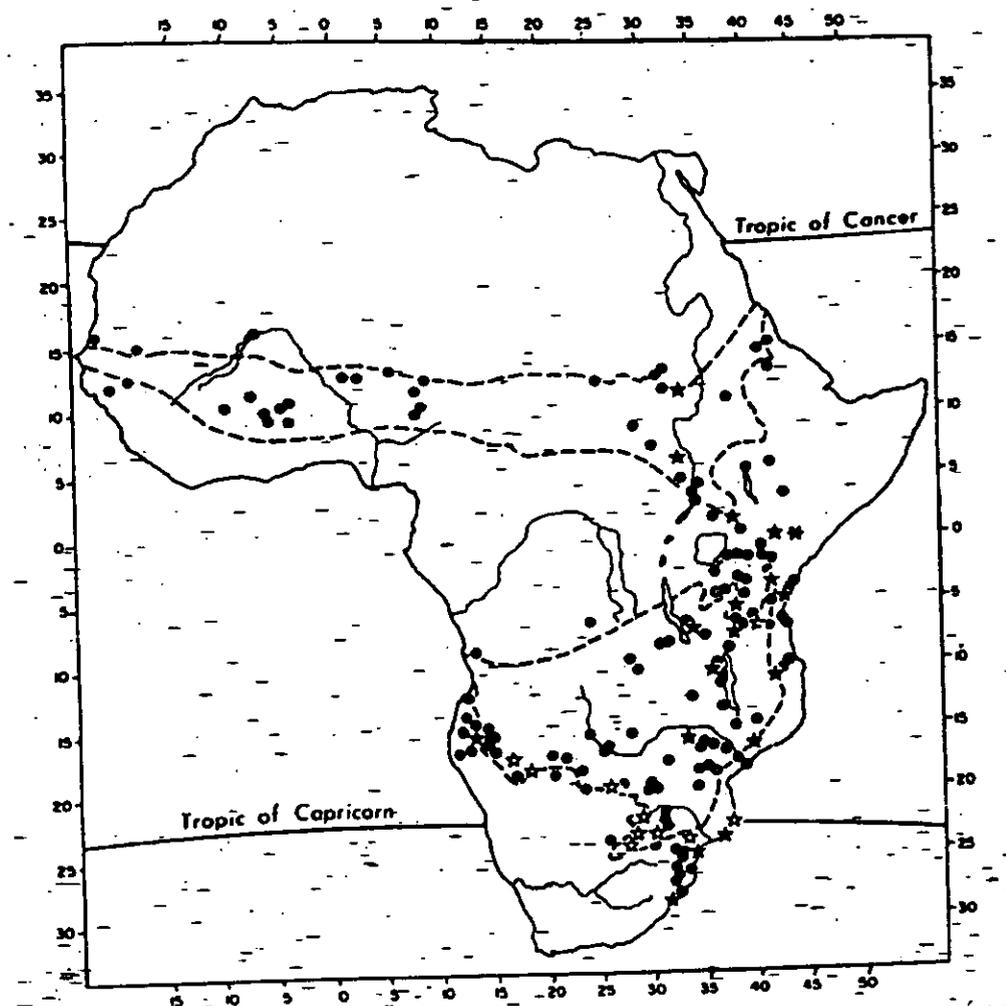


Figura 1. Distribuição geográfica de *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst em África

Fonte: Macucule (1995).

Legenda

● - Denotam a presença de localidades onde as árvores são relativamente comuns ou espalhadas com maior frequência;

★ - Baseados no Herbário;

◊ - Baseadas em outras reportagens.

Segundo Erdey Deon *et al.*, (2003), *Sclerocarya birrea* é uma espécie nativa de África onde se encontra largamente distribuída entre 16° Norte e 20° Sul em floresta com pasto arborizado, ravinas, savanas e planícies.

Não existe um único ponto conhecido da origem de *Sclerocarya birrea*. Enquanto Palgrave (1991), indica que a espécie é provavelmente originário da região Norte e Oriental de África (Etiópia, Kénia e Tanzânia), a FAO (1988), aponta que esta é originária da zona de Sahel e da savana aberta seca, incluindo Etiópia, Tanzânia e Senegal e outros autores registaram também a ocorrência de Nkanhe em Madagáscar e Austrália.

No miombo a espécie é comumente associada com várias espécies tais como *Cordyla africana*, *Albizia spp.*, *Diospyros mespiliformis*, *Trichilia emetica*, *Acacia spp.*, *Combretum spp.*, *Terminalia sericea*, *Azelia quanzensis*, *Adansonia digitata*, *Brachystegia spp.*, *Julbernardia globiflora*, *Uapaca spp.*, e muitas outras espécies (Cardoso, 1960 e Macucule, 1995).

Reportagens da distribuição das três subespécies de *Sclerocarya birrea*, indicam que *Sclerocarya birrea* subsp. *caffra* é encontrada na África Austral e oriental incluindo Madagáscar, crescendo ao longo dos rios e savanas abertas. *Sclerocarya birrea* é comumente encontrado no Sul do rio Zambeze (Palgrave, 1991) mas a *Sclerocarya birrea* subespécie *multifoliolata* é apenas registada na Tanzânia (Mizrahi e Nerd, 1996).

Em Moçambique a *Sclerocarya birrea* é dada como existente por todo o litoral e sublitoral, desde Cabo delgado ao Maputo com predominância no sul do Save (Cardoso, 1960).

3.7 Usos tradicionais de Nkanhe

Usos comerciais (Cardoso, 1960):

- ❖ A *Sclerocarya birrea* tem sido bastante utilizada na produção de caixotaria e principalmente empregada para embalagem como grades de bananas.
- ❖ Durante a II Guerra Mundial foi muito utilizada para obras de pequena duração.
- ❖ A sua fácil adaptabilidade a qualquer ferramenta, a coloração um pouco rosada e pouco peso, são qualidades que dão a esta madeira condições para poder ser muito mais explorada em obras desde que se preserve dos insectos.

Os ramos e o tronco são esculpidos para fazer almofariz de cereais, cadeiras, pratos tradicionais e colheres; enquanto que a casca é usada para propósitos medicinais pelas populações locais (Macucule, 1995).

Na África Austral, particularmente em Moçambique, Swazilândia e Zimbabwe a espécie tem sido protegida pelas comunidades locais por muitas razões, incluindo ritos tradicionais (Palgrave, 1991 e Macucule, 1991).

Os frutos de Nkanhe são extremamente vulgares para humanos, gado e fauna bravia. Eles são consumidos cru, em forma de sumo, compota ou bebida alcoólica (“mukumbi” ou “unkanhe”), o qual é sobretudo apreciado pelas comunidades rurais na África austral, especialmente para ritos tradicionais e festas. Também são preparados volumes ilimitados de sumo e liquor através de frutos silvestres colhidos desta árvore e que são avaliados como bons comercialmente (Macucule, 1995).

As amêndoas podem ser consumidas cruas, e podem ser tornadas em pasta ou trituradas para produzir óleo. Estudos recentes relativos à espécie indicam que a amêndoa é usada para dieta alimentar na Swazilândia e ainda foi registado que esta era usada como um substituto doutras amêndoas do campo por exemplo castanha de caju, etc, em temperos vegetais por comunidades locais (Dlamini, 1998).

Entre as árvores nativas, as fruteiras são as mais importante em relação à estratégia alimentar em regiões áridas e semi-áridas da África Austral. O cultivo de árvores fruteiras nativas na agricultura tradicional é suportado por vantagens seguintes: segurança de comida melhorada com maior produção das árvores fruteiras nativas mesmo em anos de seca; várias espécies de árvores fruteiras nativas tem frutificação em diferentes estações do ano, resultando em frutos frescos a ser avaliados de Janeiro a Outubro; muitos tipos de frutos das arvores nativas podem ser facilmente secos ou processados para exportação e para o consumo doméstico mais tarde durante o ano; elas providenciam um bom potencial para a geração do rendimento através de vendas em mercados locais nas áreas urbanas; crescimento dessas árvores têm uma dependência menos significativa em relação a outras culturas dai a necessidade de mão-de-obra mínimo e inputs de maneiio (Dlamini, 1998).

Características do fruto e da semente

Existem várias qualidades de árvore para árvore. O fruto não amadurece completamente antes deste cair no chão. Os frutos e polpa são comestíveis ou incorporados na papa de aveia (Dlamini, 1998).

Uma bebida alcoólica pode ser produzida, assim como uma excelente conserva e um sumo de âmbar delicioso do qual tem um valor nutritivo considerável com um conteúdo de polpa aproximadamente quatro vezes maior que a vitamina C e como sumo de laranja (Roodt, 1988).

As sementes têm um alto conteúdo de óleo (~60 %), constituído principalmente por ácidos gordos insaturados, e são também ricas em proteínas e minerais (Erdey Deon *et al.*, 2003).

A população Tonga celebra anualmente uma festa dos primeiros frutos preparando uma liberação do sumo de Nkanhe de acordo com os chefes tradicionais (Dlamini, 1998). A casca dos frutos pode ser utilizado para alimentar o gado quando o pasto for limitado.

A **amêndoa**: as sementes as quais estão envolvidas num endocarpo lenhoso, são uma delícia reconhecida e são consumidas cruas ou cozidas com papa de aveia. Alguns africanos consideram uma dadiva de Nkanhe como um sinal de boas relações. Enquanto os médicos tradicionais Changanas utilizam o caroço da Nkanhe para as suas adivinhas.

O **óleo**: o embrião é rico em óleo que pode ser simplesmente extraído por esmagamento (compressão) do fruto. O óleo é depois empregue em muitos usos, incluindo a preservação da carne. Os Zulos esmagam a amêndoa e fervem-na em água, extraindo o óleo o qual utilizam para massagem da pele como um cosmético. O óleo é apropriado para o fabrico de sabão (Dlamini, 1998).

As **folhas**: vários autores notaram que algumas tribos sul africanos cozem as folhas como tempero. Em tempos de seca severa quando não existe pasto, os proprietários de gado arrancam os ramos mais próximos da árvore de Nkanhe para usar às folhas como

forragem (*ibid*). Contudo, os frutos e as folhas são uma fonte de forragem e a árvore providencia sombra e serve como quebra-vento (Erdey Deon *et al.*, 2003).

A **casca**: esta é usada tradicionalmente para tratar ulcera e malária; por seu turno uma infusão da casca é usada para o tratamento excelente de hemorróides (Dlamini, 1998). A casca é usada para tratar uma variedade de doenças, das quais as mais comuns são a febre e a diarreia. Companhias farmacêuticas estão a conduzir estudos dos efeitos terapêuticos de certas componentes da casca sobre ulcera no estômago.

A **madeira**: os ramos desta árvore característica são usadas nos ritos funerários de chefes tradicionais em relação a certas tribos. A madeira de Nkanhe foi prioritária na segunda Guerra Mundial e largamente usada na África do Sul para o fabrico de cadeiras e casas de banho, mas a diminuição do recurso conduziu para o declínio deste uso. A madeira é facilmente empregue em assoalharia para o chão e no fabrico de mobília (Cardoso, 1960).

De acordo com Erdey Deon *et al.*, (2003), a madeira é usada para carvão e combustível lenhoso, as fibras da casca interna fazem cordas.

As **raízes**: Macucule (1995), relatou que no meio de população nativa em áreas secas, as raízes de Nkanhe são uma fonte bem conhecida de água. O procedimento para obter a água foi descrito como sendo: raízes superficiais, com cerca de 1 a 2 m de comprimento, é exposto por escavação do caule externo. A raiz é depois rapidamente cortada livre com a casca e esta depois removida cerca de 10 cm. A raiz é assegurada e começa a gotejar água limpa dentro de poucos minutos.

As comunidades que vivem em zonas rurais utilizam a raiz da *Sclerocarya birrea* para extrair um veneno mortífero que combate o besouro de larva (*Polydora species*) que vive na árvore (Dlamini, 1998).

3.8 Composição nutricional, química e vitamínica

O fruto de Nkanhe é extremamente rico em vitamina C. É também rico em glucose, fructose e sacarose. A composição nutricional da mesoderme e da pele do fruto já foi analisada.

A goma de Nkanhe é ácida e tem uma viscosidade intrínseca baixa, peso molecular baixo e contém alto metoxyl. O representante do açúcar na goma é galotose (63%), sem nenhum ramnose. A amêndoa representa cerca de 50 % da massa do fruto. O fruto foi também avaliado como fonte de ácidos orgânicos e potássio. A parede celular é uma boa fonte de proteínas, gorduras, magnésio, zinco, cobre e fósforo e possui um conteúdo energético muito alto (Dlamini, 1998).

3.9 Aspectos silviculturais da *Sclerocarya birrea*

Sementeira e Germinação da *Sclerocarya birrea*

Nkanhe poder ser forçada a germinar por abertura do opérculo encontrado na casca do exocarpo muito duro (Tengnas Bo *et al.*, 1994).

Segundo Erdey Deon *et al.*, (2003), a germinação da *Sclerocarya birrea* é epigeal. Se o opérculo estiver removido, a germinação é rápida e uniforme, atingindo 70 % depois de uma semana e 85 % depois de duas semanas de sementeira. Sem tratamento a germinação pode levar muito tempo, exemplo nove meses. A propagação vegetativa com estacas tem providenciado resultados bem sucedidos.

A germinação da semente não tratada é esporádica e lenta, e provavelmente atingiria apenas 50 % de germinação, maioritariamente entre o terceiro e quarto mês de sementeira. Contudo, os tratamentos comuns de germinação da semente levaram a conclusão de que estas podem ser mergulhadas em água fria por um período de 12 a 24 horas e removendo o opérculo com um instrumento afiado (Dlamini, 1998).

Estudos feitos na África do Sul revelaram que o estômago da maioria dos herbívoros quebrava a dormência da semente de *Sclerocarya birrea* (Soto, 2001).

O endocarpo duro (caroço) forma uma barreira física para germinação da semente. Quando o caroço é removido do opérculo (tampa) melhora significativamente a germinação e as sementes em causa germinarão rapidamente e numa forma uniforme. Isto deve ser feito manualmente com pequeno martelo ou normalmente consumido antes por herbívoros para serem viáveis (Erdey Deon *et al.*, 2003).

A germinação tem sido reportada como podendo ser melhorada se os caroços sofrerem uma rachadura no torno mecânico, mas isto deve ser feito cuidadosamente para evitar esmagar a semente. Este método não é recomendado para extracção da semente.

O tratamento com ácido tem mostrado bons resultados. Estudos revelaram que as sementes pós-maturação, germinavam melhor depois de a semente ter sido armazenado por 3-6 meses. Contudo, pode ter resultado da perda do opérculo com o tempo (Palgrave, 1991).

Armazenamento e viabilidade da semente

Pode reter a viabilidade por mais de três anos à temperatura ambiente (Tengnas Bo *et al.*, 1994). As sementes da *Sclerocarya birrea* perdem a sua viabilidade de germinação depois de 4 anos. A espécie possui uma percentagem de germinação relativamente alta quando semeado ainda fresco chegando a rondar os 60 a 70 % de germinação.

O armazenamento da semente é intercedido, isto é, a semente pode ser armazenada a temperatura do ambiente por quatro anos providenciando um conteúdo de humidade menos de 10 %. A maior característica observável da semente é que abaixo do período de amadurecimento depois de 6 a 7 meses após a colheita este pode germinar sem cuidados de presença de condições de germinação óptima (Dlamini, 1998).

Propagação

Para Tengnas Bo *et al.*, (1994), as árvores da espécie podem ser propagadas vegetativamente através de estacas de 2*10 cm de tamanho (diâmetro e comprimento) respectivamente.

Colheita

Normalmente as árvores começam a dar frutos quando atingem os 7 anos de idade. Essas árvores crescendo sob boas condições têm particularmente boas colheitas. Por exemplo, uma árvore na floresta do estado de Mamathola próximo de Tzaneen na África do Sul rendeu 9.601 frutos. Noutra ocasião registou-se 91.272 frutos em apenas uma árvore, dentro de 64 dias. Em Botswana na área de Gabane um mínimo de 17.445 frutos para um

máximo de 66.822 frutos por árvore com uma média de 36.550 frutos por árvore por ano, pesando cerca de 550 quilogramas foram registados por (Dlamini, 1998).

Quando os frutos se tornam amarelos já estão maduros. Neste estágio eles tornam-se abcessos, assim os frutos são normalmente coleccionados do chão. Quando maduro as sementes têm alto conteúdo de humidade, acima de 30 % e para evitar fermentação da polpa os frutos devem ser levados ao processamento o mais rápido possível (Erdey Deon *et al.*, 2003). A altura da colheita depende da proveniência e dentro de uma proveniência esta depende da árvore mãe (Dlamini, 1998).

Tratamentos silviculturais

Sementes são semeadas em salto ou em viveiros. As plântulas resultantes são plantadas em Dezembro ou Janeiro quando começam as chuvas. A água de chuva é colhida em pequenas valas construídas à volta das árvores; o “mulching” é recomendado para retenção melhorada de humidade; adeptos dessas práticas de manejo tem registado resultados animadores nas taxas de crescimento e tempo da primeira frutificação (Dlamini, 1998).

3.10 Problemas e riscos da *Sclerocarya birrea*

Tabela 1. Pragas e doenças de Nkanhe

Praga ou doença	Sintomas ou prejuízos	Controlo
Trips	Causa manchas castanhas sobre a pele do fruto	Pulverizar com químicos
Mosca de Fruto	Minhocas brancas no fruto maduro, causando a podridão do fruto	Pulverizar com uma mistura de Malation e açúcar em grande quantidade
Ácaros	Prejudicam os rebentos das flores, flores mal formados, flores com haste preto virado e lenhoso. Também prejudicam novos rebentos causando mal formato das folhas novas e do caule. Árvores novas sobrevivem pequenos, enquanto árvores velhas desenvolvem galhos nos nós dos ramos.	Destruir as árvores infectadas
Nemátodos	Árvores velhas começam a morrer. As raízes não tem cor usual, mas encurtados e mal formados	Usar reservas de sementes livres de ataque e aplicar nas infectadas o Brometo
Escamas	Três tipos: dois são castanhos e um é branco	Mudança constante de pesticida porque as escamas desenvolvem resistência facilmente.
Marca de bactéria	Pequenas marcas amarelas nas folhas que as tomam castanhas. Pequenas marcas verdes sobre o fruto o qual aumenta, parte e abre-se, torna-se preto e dá um liquido gomoso	Oxiclorídrico de cobre 855 w.q.
Doença de pó	As pragas crescem sobre os rebentos, nas folhas novas e frutos pequenos. Um problema no inverno húmido como em 50 % da área da sombra	Pulverizar com Benlato ou Oxiclorídrico de cobre.

Fonte: Dlamini (1998).

De salientar que estas doenças e pragas só são consideráveis quando a espécie for domesticada em monoculturas para um determinado fim, pois sabe-se que no seu habitat natural estes problemas fazem parte do seu equilíbrio biológico.

Existem poucas pragas de insectos e doenças que podem ser reportados sobre a espécie (veja tabela 1). Contudo, estas não têm constituído preocupação séria em termos de

perdas económicas no geral. Com manejo apropriado de doenças e pragas, rendimentos excelentes podem ser obtidos a partir de Nkanhe (Dlamini, 1998).

4. METODOLOGIA DE ESTUDO

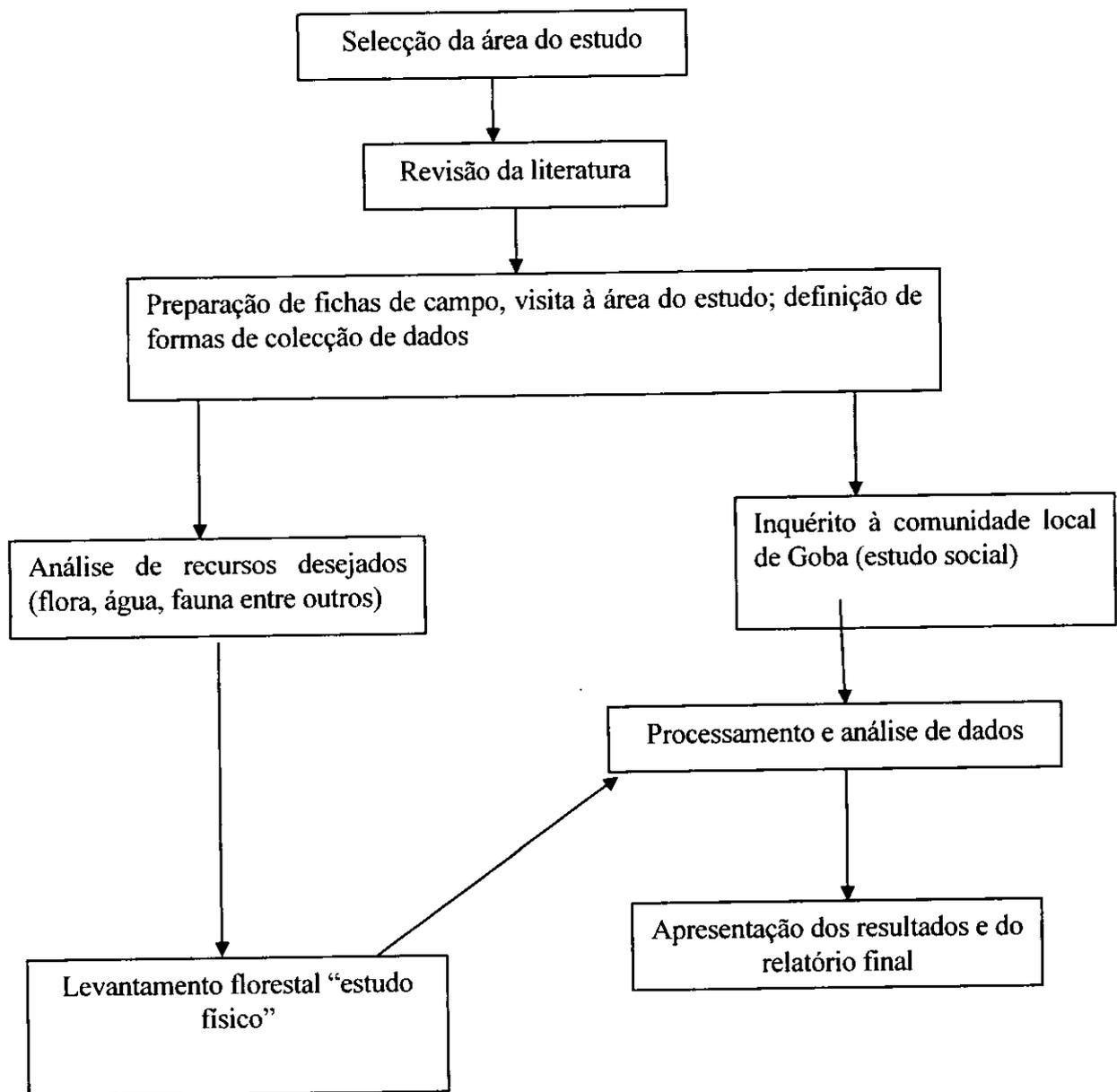


Figura 3. Metodologia geral de estudo

4.1 Descrição dos Métodos de recolha de dados

O estudo teve lugar em duas áreas distintas no concernente à actividade de exploração entre outras. A primeira considerada de conservação e em pousio actualmente, pois antigamente fora utilizada para pastagem intensa e habitat principal de fauna bravia de grande porte, e a segunda, considerada área para exploração florestal, corte de lenha e carvão entre outras actividades (zona de exploração livre).

A zona de conservação é formada principalmente por um bosque cerrado ou mata com muitas ravinas e locais muito íngremes de difícil acesso pelas comunidades locais de Goba. Trata-se duma zona em recuperação do seu estado ecológico inicialmente destruído pela fauna de grande porte assim como de outras actividades de exploração florestal.

A zona de exploração livre, tal como o nome diz é utilizada para exploração florestal, produção de carvão, corte de lenha, pastagem de gado bovino e caprino, caça, entre outras actividades. Não existe controlo de queimadas nesta zona enquanto na zona de conservação é proibido queimar ou explorar qualquer que seja o recurso lá existente.

Com base num levantamento florestal “estudo físico” e Inquérito (estudo social) à comunidade local de Goba, fez-se o levantamento de informação necessária para análise deste estudo. E também foram feitas observações directas em campo para recolha de informação adicional julgado preponderante para o estudo

4.2 Número de amostras

O estudo teve lugar na região de Goba numa extensão global de cerca de 7000 ha com maior incidência em lugares mais representativas da *Sclerocarya birrea*. Um total de 37 parcelas foram estabelecidas com um tamanho de 0,2 ha cada. Especificamente o levantamento florestal foi realizado em apenas 7.4 ha com uma intensidade de amostragem de 0.11 %.

4.3 Composição da equipe das medições de campo

A equipa estava constituída por três membros: um estudante que dirigia os trabalhos e preenchia os fichas de campo; um medidor de alturas que utilizava um Hipsómetro e um pau de 5 metros de altura; um medidor de DAP's que utilizou uma suta. Estes dois últimos membros da equipe, também designados por guias de campo, estabeleciam as parcelas utilizando duas cordas, uma de 20 e outra de 100 m para largura e comprimento respectivamente da parcela; também identificavam os nomes locais das espécies arbóreas e contavam a regeneração da *Sclerocarya birrea*.

4.4 Materiais utilizados

Para o presente estudo foi utilizado basicamente todo o material de um Inventário Florestal (uma Suta, um GPS 12 XL, uma máquina fotográfica Digital e outra Fotográfica, um Mapa topográfico 1: 250000 , uma Carta topográfica 1: 250000, uma Fita métrica, uma Bússola, um Hipsómetro, uma Mira, uma Prancheta, um lápis para o registo de dados no campo, uma Borracha, papel do tipo A4 (fichas de campo), uma corda de 150 m, uma estaca de 5 m de comprimento, um rolo de fita colorido para marcar as árvores inventariadas).

a) Levantamento Florestal "estudo físico"

Nesta fase do trabalho fez-se um levantamento florestal de alguns parâmetros de interesse para este estudo em diante descritos.

Foram seleccionadas áreas representativas de ocorrência de *Sclerocarya birrea*, onde estabeleceu-se cerca de 37 amostras numa forma premeditada (para evitar fazer medições em lugares onde não ocorre a *Sclerocarya birrea*) e dependendo da distribuição espacial das árvores de cada lugar. Para reduzir a tendência dentro de cada parcela apenas seleccionou-se as árvores de *Sclerocarya birrea* com DAP > 10 cm e abaixo deste diâmetro as árvores foram consideradas regeneração.

Foram estabelecidas parcelas de amostragem de tamanho 20*100 m separadas uma das outras por cerca de 30 m; é neste área onde se fez a contagem de toda a regeneração natural (até 9 cm de DAP) da *Sclerocarya birrea*; seguidamente mediu-se todos os DAP's maiores ou iguais a 10 cm, incluindo altura total (Ht), raio da copa (RC-medido através da sombra), distância da regeneração à planta mãe (DRPM) e distância da regeneração fora da parcela (DRFPM-a uma distância não superior a 3 m) também de *Sclerocarya birrea*. Mediu-se a pendente mais predominante da parcela em graus, a altitude de lugar em metros, a exposição (Norte, Sul, Este e Oeste) o tipo de vegetação de acordo com a classificação atrás (se são árvores ou arbustos) (veja os passos seguidos em anexo 6).

Todas as árvores de *Sclerocarya birrea* da área visada foram marcadas com uma fita ou marcador para evitar duplicação. Fez-se a contagem das espécies mais dominantes associadas ao Nkanhe e alguns indicadores do sítio (tipo de erosão, sinais na regeneração, banco de sementes (avaliado pela presença ou ausência da semente em baixo da árvore mãe), queimadas recentes na área, vestígios de utilização da área pela fauna, vestígios de habitação; se existem machambas nas proximidades, se existem caminhos, zonas húmidas, espécies cultivadas e desmoronamento da terra entre outras observações directas).

b) Inquérito "estudo social" à comunidade local de Goba

Foram inquiridas cerca de 35 pessoas da comunidade local de Goba, que incluem: Goba vila (nos bairros 1, 2 e 3) e Goba Fronteira. Para mais detalhes veja os métodos sobre o assunto, assim como o guião do inquérito em anexos 5 e 6 neste trabalho.

Devido ao reconhecimento de que os régulos, dum modo geral, possuem conhecimento importante sobre tradições locais, cultura local, território entre outros, envolveu-se o régulo de Goba na equipa de trabalho de campo e no fim deste, o régulo respondeu também a todas perguntas do inquérito, para além de, dar também as suas considerações finais sobre o Nkanhe em Goba.

4.5 Potencial regenerativo

Segundo Ribeiro *et al.*, (2002) a regeneração não estabelecida deve ser avaliada numa área de amostragem inferior àquela dos indivíduos adultos, devido à sua elevada abundância e dificuldade de identificação dos indivíduos. Mas este estudo não distinguiu regeneração estabelecida e não estabelecida tendo portanto, levantado toda a regeneração da *Sclerocarya birrea* com DAP's até 9 cm existente em todas as parcelas de amostragem, devido ao facto desta espécie não possuir uma abundância significativa por unidade de área no caso de Goba.

4.6 Análise de dados

Todos os cálculos foram efectuados com base no programa SPSS versão 2.1 (Statistical Package For the Social Sciences-Pacote Estatístico Para Ciências Sociais) e Regressão linear múltipla para os dados sociais e do estudo físico respectivamente. As variáveis independentes da regressão foram a altitude e a exposição e a variável dependente: número de plântulas/ha da *Sclerocarya birrea*. Para complementar os cálculos foram utilizadas algumas expressões matemáticas: N/ha-número total de árvores; Frequência relativa (%)= número de parcelas onde a espécie ocorreu ou frequência absoluta de todas as espécies.

Os dados sociais foram analisados usando o método: coincidência de padrões (pattern matching). A coincidência de padrões envolve a codificação das respostas (dados), juntando as respostas similares, explicando as diferentes respostas não similares e tirar conclusões relevantes (Matakala, 1998).

A estrutura da regeneração natural neste trabalho, é analisada em termos de abundância e frequência, uma vez que a futura floresta dependerá do manejo da regeneração.

4.7 Descrição Da Área De Estudo

4.7.1 Local de estudo

A área de estudo encontra-se dentro duma extensão de cerca de 10.000 ha (dez mil hectares) que estão sob gestão comunitária de Goba e que está compreendida entre o rio Umbeluzi a Norte, o Rio Mongonzuane a Sul, o Reino da Suazilândia a Oeste e a estrada de Mahumo a Este.

As coordenadas da área são 32°04'26'' a 32°09'00'' Este e 26°11'15'' a 26°20'00'' Sul. A altitude varia entre 100 a 600 m acima do nível do mar com precipitação média anual entre 600 a 800 mm. A temperatura media anual é de cerca de 21,9° C, com uma temperatura máxima de 27,2 ° C e um mínimo de 16,6 ° C, variando com a altitude (Soto, 2001).

Goba correspondente à micro-bacia do rio Muchacaxane, afluente do rio Umbeluzi, localizada no Distrito de Namaacha, a cerca de 75 km de Maputo, na cordilheira dos Libombos (Mushove, 2001).

O clima da região é subtropical com taxas altas de pluviosidade entre Novembro e Fevereiro quando as temperaturas também atingem níveis altos do ano. Inverno seco frio de Abril para Agosto (Soto, 2001).

Embora as chuvas possam cair durante Outubro, a estação das chuvas começa em Novembro a Fevereiro. Abril é considerado o mês de transição de chuvas para a estação seca. A precipitação anual média da zona é de aproximadamente 751 mm e 680 mm em Changalane, dos quais cerca de 76 % ocorrem durante seis (6) meses (Outubro-Março).

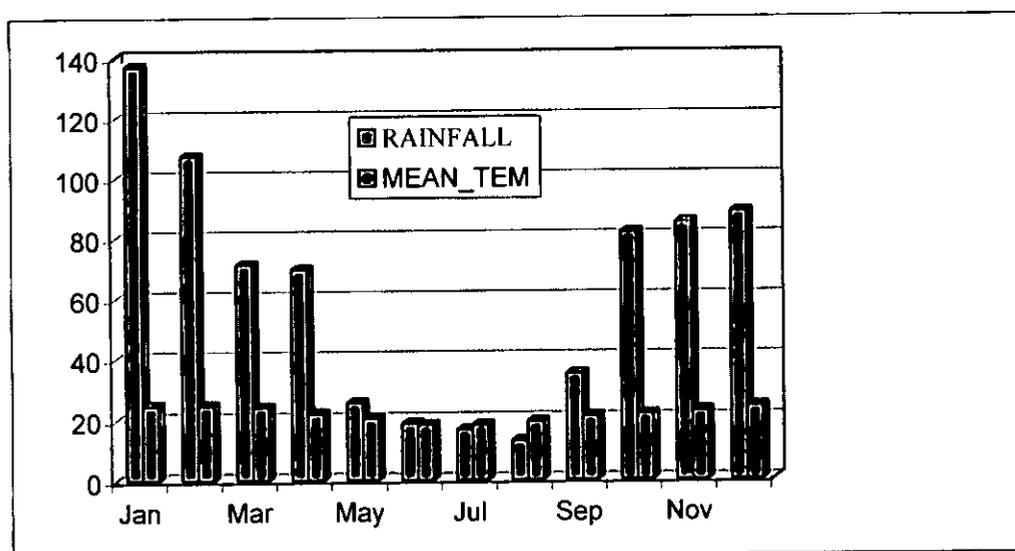


Figura 2 Pluviosidade média (mm) e temperatura média (°C) de Goba

Fonte: Soto (2001).

A evapotranspiração (método Thornthwaite), é cerca de 122.5 mm enquanto a humidade média relativa anual é de 73 %.

A cadeia montanhosa dos Libombos influencia as condições ecológicas de Goba, especialmente solos por causa da topografia e drenagem. Os solos são descritos como tendo conteúdo de argila moderado com matéria orgânica também moderada e alta capacidade de retenção. Estes factores tornam estes solos favoráveis para propósitos da

agricultura. Contudo, a inclinação do terreno é um dos factores físicos limitantes para a produção agrícola (Soto, 2001).

4.7.2 Cobertura vegetal

Segundo Soto (2001) um levantamento da terra, a área florestal de Goba pode ser dividida em cinco principais tipos de cobertura da vegetação.

Essa cobertura da vegetação e suas características gerais são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Cobertura da vegetação de Goba

Tipo de vegetação	Sub-tipos	Localização	Espécies principais
Floresta densa de <i>Androstachys</i>		Sobre escarpamento rochoso; ou margem escarpa ou ao longo convexos (assentados do que ravina)	<i>Androstachys johnsonii</i> ; <i>Spirostachys africana</i> ; <i>Croton pseudopulchellus</i>
Floresta Afro-temperada		Cabeça de ravina muito íngreme; declive de vale abrupto. Aspecto: de frente para Sul	<i>Podocarpus falcatus</i> ; <i>Pittosporum viridiflorum</i> ; <i>Kigelia africana</i> e <i>Pleurostyliya capensis</i>
Bosque cerrado ou mata	Mata de termiteira	Sobre cume montanhoso e cristas; cume evidente de Libombos	<i>Diospyros mespiliformis</i> ; <i>Sclerocarya birrea</i>
	Bosque cerrado de ravina	Baixas áreas falsas inclinadas; ravinas fundos; margem do vale inclinado Aspecto: inclinação de frente para Norte	<i>Sclerocarya birrea</i> ; <i>Berchemia zeyheri</i> ; <i>Combretum apiculatum</i> e <i>Acacia caffra</i>
Floresta de savana	Floresta de <i>Acacia caffra</i>	Inclinação de frente para Sul; margem do vale inclinado	<i>Acacia caffra</i> ; <i>Sclerocarya birrea</i> ; <i>Azelia spp</i> ; <i>Strychnus madagascariensis</i>
	Floresta aberta	Inclinação de frente para Norte	<i>Combretum apiculatum</i> ; <i>Strychnus madagascariensis</i> ;
	Pasto	Sobre topos de montanhas	<i>Sclerocarya birrea</i> ; <i>Azelia spp</i> ; <i>Strychnus spp</i> ; <i>Combretum spp</i> ; <i>Dichrostachys cinera</i> ; <i>Vangueria infausta</i>
Áreas/machambas		Perto de povoação e áreas cultivadas planas	<i>Trichilia emetica</i> ; <i>Strychnus spp</i> ; <i>Grewia</i>

abandonadas "Parkland"			<i>Sulcata;</i> <i>senegalensis;</i> <i>infausta;</i> <i>birrea;</i> <i>livingstone</i>	<i>Anona</i> <i>Vangueria</i> <i>Sclerocarya</i> <i>Garcinia</i>
------------------------	--	--	---	---

Fonte: Soto (2001).

O Bosque cerrado ou mata cobre cerca de 314 ha ocorrendo em áreas baixas das zonas inclinadas. Este é caracterizado por abundância de *Sclerocarya birrea* (canhoeiro/marula), *Berchemia zeyheri* (Chinei) e *Combretum apiculatum* (Chivonzuani).

A floresta arborizada é um tipo florestal dominado por *Azelia quanzensis* (Chanfuta), *Sclerocarya birrea*, *Combretum apiculatum* e *Strychnos madagascarienses* (ncuacua).

5. RESULTADOS DO ESTUDO

5.1 Resultados e discussão do estudo social

Tabela 3. Resumo dos resultados das perguntas chaves do estudo social em Goba

N=37

Tipo resposta	Freq	Perct (%)	Pergunta chave	Desvio padrão
Sim	28	75,7	Durante a sacha quando encontra uma plântula de Nkanhe o que faz com ela?	0.566
Não	6	16,2		
MR	31	83,8	Quem faz apanha dos frutos de Nkanhe? MR-mulheres; CR-crianças	0.323
CR	4	10,8		
A	27	73	Qual a sua principal actividade? A-agricultura; C-comercio	0.602
C	5	13,5		
Sim	20	54,1	Tem alguma criação de animais?	0.504
Não	16	43,2		
Sim	21	56,8	Tem conhecimento da existência de regras locais de manejo da <i>Sclerocarya birrea</i> que devem ser respeitadas?	0.624
Não	11	29,7		
Sim	8	21,6	Tem métodos específicos para a regeneração da <i>Sclerocarya birrea</i> ?	0.695
Não	24	64,9		
Sim	33	89,2	Existem algumas espécies que não se possa cortar?	0.236
Não	2	5,4		
FT	18	48,6	Porque 'e proibido cortar estas arvores? FT-fruteiras;MD-medicinal	0.523
FT,MD	14	37,8		
MT	19	51,4	Qual é tendencia da distancia que percorrem para apanhar frutos de Nkanhe?MT-mante-se;AM-aumenta	3.362
AM,DM	10	27		
F	19	51,4	Sexo do entrevistado; F-femenino M -masculino	0.506
M	17	45,9		
ECP	11	29,7	Quais destas regras de manejo conhece?	0.485
PE	11	29,7		
SIM	9	45,9	Conhece outras regras de manejo de <i>Sclerocarya birrea</i> ?	0.471
NÃO	17	24,3		
SIM	1	2,7	Implementa estas regras de manejo de <i>Sclerocarya birrea</i> ?	0.516
NÃO	11	29,7		
Sim	19	51,4	Tem ideia de promover o crescimento da <i>Sclerocarya birrea</i> para o seu aproveitamento no futuro?	0.506
Não	17	45,9		
FT	4	10,8	Que produtos controlaria na arvore de <i>Sclerocarya birrea</i> ?T-todos;FT-frutos	0.467
T	32	86,5		
Sim	7	18,9	Acha que as arvores da <i>Sclerocarya birrea</i> podem desaparecer- Recer aqui em Goba?	0.698
Não	24	64,9		
Sim	29	78,4	Existe um sistema de multas para quem corta Nkanhe?	0.781
Não	3	8,1		
Sim	19	64,9	Tem utilizado frutos de Nkanhe como pasto para os animais ?	0.612
Não	18	35,1		

A principal actividade na região de Goba é a agricultura, cerca de 73 % da população pratica esta actividade. Este resultado é contrário ao dos outros estudos feitos na área de

estudo por Pereira (2000), que indicavam a produção de carvão como principal actividade, por um lado devido à diferença das amostras utilizadas em cada estudo e por outro devido ao sistema actual de fiscalização imposto pelo projecto Goba Tava Yedzu que proíbe e limita o número de sacos de carvão a produzir por cada agregado familiar residente na região de Goba (veja tabela 3).

A criação de animais é também uma das actividades mais relevantes (mais de metade dos entrevistados (54,1 %) afirmaram ser criadores) e é, sobretudo concentrada na criação de gados caprino, bovino, suíno, ovino bem como na de animais de pequeno porte como galinhas, patos e pombos. Por isso, os animais domésticos (principalmente caprinos e bovinos que se alimentam dos frutos de Nkanhe na época de maturação) representam o maior agente disseminador em relação a fauna bravia destruída pela caça furtiva e pelo último conflito armado no país. Do total dos entrevistados, 19 que representam 64,9 % afirmaram utilizar os frutos de Nkanhe como forragem para os seus animais. Sendo assim os animais tanto domésticos como selvagens são considerados como agentes disseminadores de *Sclerocarya birrea* (veja tabela 3).

Quase todos entrevistados (75,7 %) afirmaram que não cortavam as plântulas de *Sclerocarya birrea* durante a sacha nas suas machambas. A prova disto é a presença de árvores de Nkanhe em todas as machambas da área de estudo. Apenas 16,2 % da população afirmou que cortava as plântulas da espécie durante a sacha, mas apenas em caso em que estas se encontram em baixo da árvore mãe ou se for mais do que uma plântula no mesmo sitio (veja tabela 3).

Tabela 4. Resultado da composição da população em Goba

População	Percentagem (%)
Originária	56.8
Deslocada de guerra	13.5
Trabalhadores provenientes doutras zonas	29.7

Segundo a tabela 4, mais do que metade (56,8 %) da população entrevistada é originária de Goba, onde estes representam a principal mão-de-obra para plantação e conservação das espécies arbóreas na área de estudo, sobretudo para fruteiras.

Dum total de 37 pessoas inquiridas 51,4 % são mulheres e 45,9 % homens. Isto não significa que hajam muitas mulheres em relação aos homens na região de Goba pois, segundo Pereira (2000), em 1997 haviam 49 % mulheres e 51 % homens na região de Goba. A diferença encontrada pode estar associada ao facto de localmente a actividade de exploração dos frutos de Nkanhe e seus derivados ser mais exercida pelas mulheres. Isto nota-se claramente, já que, dum total de 37 entrevistados, 31 que representam 83,8 % afirmaram que as mulheres é que fazem a apanha dos frutos de Nkanhe alegadamente porque os homens têm estado envolvidos noutras actividades fora ou dentro de casa. Só elas é que preparam a bebida alcoólica (UNkanhe) ou sumo doce para oferecer aos seus maridos e crianças respectivamente (veja tabela 3).

De um total de 37 inquiridos cerca de 78,4 % afirmaram haver um sistema de multas para a protecção da árvore de Nkanhe. O cidadão encontrado a abater uma árvore da *Sclerocarya birrea* é penalizado pelos líderes comunitários locais. A pena consiste em pagar em dinheiro (400.000.00 Mts a 500.000.00 Mts) ou cabrito, galinhas entre outros.

Tabela 5. Principais regras locais de uso e manejo de *Sclerocarya birrea*, outras espécies associadas e seu reconhecimento e grau de implementação em Goba

Principais regras locais	Reconhecimento e implementação (%)
E proibido cortar árvores de fruta comestíveis	100
E proibido vender sumo de Nkanhe	100
É proibido o corte de plantas arbóreas medicinais	100
É proibido a exploração dos frutos de Nkanhe para venda-a exploração deve ser feita somente para consumo próprio das famílias.	100
É proibido a exploração dos recursos florestais por parte de pessoas não residentes.	84

A tabela 5 apresenta o resumo das respostas dos entrevistados em relação às regras locais de uso e manejo do Nkanhe e de outras espécies associadas a ela na região de Goba. Como se pode depreender, todos os entrevistados afirmaram conhecer as regras locais de manejo de Nkanhe e 84 % do total dos inquiridos afirmaram que era proibida a exploração de todos os recursos florestais por parte de pessoas que não são residentes.

Este resultado é contraditório pois 64,9 % e 29,7 % dos entrevistados afirmaram que não conheciam métodos específicos de regeneração de Nkanhe e não os implementam respectivamente. Isto deveu-se provavelmente ao facto de ter sido difícil explicar aos entrevistados o que eram métodos específicos/regras locais de regeneração e sua implementação. Um exemplo é que todos os entrevistados (100 %), sabem que é proibido cortar árvores de frutos comestíveis.

Mais de metade da população (56,8 %) afirmou que conhecia regras locais de manejo de *Sclerocarya birrea*. As regras locais enquadram-se num sistema de gestão comunitária de recursos florestais que tem como finalidade contribuir na conservação e preservação da floresta existente na zona de Goba, onde os conhecimentos locais desempenham um papel fundamental. A proibição de corte de árvores de frutos comestíveis, é uma regra que é respeitada por todos os entrevistados (100 %), que afirmaram conhecer esta regra que permitia que estas árvores fossem conservadas e protegidas (veja tabela 5).

O estudo mostra que a comunidade local de Goba não conhece métodos específicos de regeneração da *Sclerocarya birrea*. Num total de 37 entrevistados 24 que representam 64,9 % afirmaram não conhecer nenhum método específico de regeneração da espécie. Embora isto seja verdade, não significa necessariamente que a comunidade local de Goba não seja dotada de algum conhecimento tradicional que contribui positivamente na regeneração e estabelecimento natural da espécie. Este facto é notável no terreno não só pelo número elevado de árvores desta espécie existentes na área de estudo mas também pelo facto de quase todos os residentes saberem que *Sclerocarya birrea* é uma árvore protegida localmente (proibido o seu corte para qualquer que seja o uso) (veja tabelas 3 e 5).

Deste modo pode-se concluir que as árvores de Nkanhe existentes na zona de Goba tenham regenerado casualmente ou naturalmente através da semente da espécie

distribuída pelo homem, água da chuva e animais (facto também provado por Dlamini (1998) nas machambas e nos locais de apanha, pela rebrotação das toijas ou pela rebrotação das raízes das árvores mãe, resultados também observados no local.

As práticas de manejo aplicadas pela comunidade local de Goba, com objectivo de conservar a espécie *Sclerocarya birrea* consistem fundamentalmente em não cortar árvores pequenas ($0 < \text{DAP} < 10$ cm) assim como grandes ($\text{DAP} > 10$); não fazer fogo em áreas de protecção; não fazer fogo em áreas onde a rebrotação ou regeneração natural é muito intensa ou significativa e em áreas onde a espécie ocorre com muita frequência (veja as tabelas 3 e 5).

5.2 Resultados e discussão do estudo físico em Goba

Tabela 6. Principais árvores protegidas, produtoras de frutos, grau de reconhecimento (%) e seus usos na região de Goba

Espécies	Nomes locais	Perct.(%)	Principais usos
<i>Sclerocarya birrea</i>	Nkanhe	100	Fruteira (homem e animais) e medicinal, carvão
<i>Berchemia zeyheri</i>	Xinei	75	Fruteira para homem e animais, medicinal
<i>Spirostachys africana</i>	Xilati	77	Madeira para mobília, medicinal, escultura
<i>Strychnos madagascariensis</i>	Incuacua	95	Fruteira
<i>Azelia quanzensis</i>	Chanfuta	86.5	Madeira
<i>Vangueria infausta</i>	Philwa	90	Fruteira, fabrico de compota
<i>Manilkara discolor</i>	Muambo	29	Fabrico de compota
	Mpuxane	27	Alimento para macacos e pássaros, compota
<i>Strychnos spinosa</i>	Nssala	76	Fruteira
<i>Mimosops cafra</i>	Ntsole	50	Fruteira
<i>Psidium guajava</i>	Mpera	20	Fruteira, medicinal
<i>Maytenus senegalensis</i>	Chilanga	27	Medicinal
<i>Anacardium occidental</i>	Cajueiro	90	Fruteira, medicinal
<i>Androstachys johnsonii</i>	Simbire	100	Madeira
	Macho	15	Fruteira, medicinal

A floresta faz parte da estratégia de subsistência familiar na região de Goba. É considerada como fonte de extracção de diversos produtos madeireiros (artesanato, madeira, etc) e não madeireiros (plantas medicinais, cordas, lenha, carvão, estacas para

construção, lacaças, etc) (veja tabela 6). *Sclerocarya birrea* (Nkanhe), *Strychnos spinosa* (Nssala), *Vangueira infausta* (philwa), *Strychnos madagascariensis* (Ncuacua), Chilati (*Spirotachys africana*), Chinei (*Berchemia zeyheri*) entre outras constituem fruteiras protegidas (árvores protegidas em Goba) (proibido o corte para qualquer que seja o uso) na região de Goba.

Sclerocarya birrea é uma fruteira explorada a nível comunitário de Goba e que fornece diversos bens e serviços importantes para os residentes particularmente, frutos para produção de bebida alcoólica, sumo doce para as crianças, amêndoa utilizada para temperar os alimentos e também comestível cru, casca e raízes usadas para práticas medicinais, frutos utilizados como forragem para o gado caprino e bovino também para animais selvagens, para além da preservação da floresta em geral por ser uma das espécies protegida (veja tabela 6).

Tabela 7. Lista das espécies arbóreas encontradas em Goba na área de estudo

Nome local	Nome científico
Nkanhe	<i>Sclerocarya birrea</i>
Xilati	<i>Spirostachys africana</i>
Philwa	<i>Vangueria infausta</i>
Chimafani	<i>Ozoroa obovata</i>
Incuacua	<i>Strychnos madagascariensis</i>
Xivonzuane	<i>Combretum apiculatum</i>
Banzo	<i>Himnocardia sp</i>
Lipuzi	<i>Acacia sp</i>
Incae	<i>Acacia nilotica</i>
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>
Mungamazi	
Incheche	
Inchacho	<i>Medula sericea</i>
Gewejevu/orelha do elefante	
Massala	<i>Strychnos spinosa</i>
Chihoho	<i>Schotia brachypetala</i>
Insassani	<i>Acacia karro</i>
Nhamari	
Mulala	<i>Euclea natalensis</i>
Chixangua	<i>Maytenus senegalensis</i>
Savome	<i>Sideroxylon inerme</i>
Chivumbucanhe	<i>Lannea schweinnfurthii</i>
Xilalavani	<i>Combretum hereroense</i>
Impassamala	<i>Zizyphus mucronata</i>
Mondzo	<i>Combretum imberbe</i>
Kalimela	
Xinei	<i>Berchemia zeyheri</i>

A tabela 7 indica a lista das espécies arbóreas encontradas e identificadas na área de estudo. Na primeira coluna estão descritos os nomes das árvores localmente utilizados pela comunidade de Goba e na segunda coluna estão descritos os respectivos nomes científicos.

5.2.1 Relação Entre Regeneração/ha E A Altitude E A Exposição

Tabela 8. Regressão linear múltipla de variância homogênea do número de plântulas/ha em relação aos outros parâmetros do estudo

Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	T de Student	P	Significância
Constante (C)	-13.4438	12.1919	-1.10	0.2781	NS
Altitude	0.11950	0.03372	3.54	0.0012	S
Exposicao	2.74871	3.22745	0.85	0.4005	NS
R-quadrado	0.3152				
R-quadr.ajustado	0.2529				
Raiz quadrada R	0.50292				

NS-Não significativo

S-Significativo

Na tabela 8 encontram-se os resultados da regressão linear múltipla para investigar a relação entre o número de plântulas por hectare de *Sclerocarya birrea* e a exposição, pendente e a altitude (H0). A hipótese nula (H0) foi testada a um nível de significância de $P=0,05$. O teste é aceitável dado que o coeficiente de correlação é mais que metade ($R=50,3\%$). A equação de regressão equivalente é $Y=0.11950\text{altitude}+2.74871\text{exposição}-13.4438$. Os resultados indicam que a variável altitude foi a mais significativa ($P<0.0012$) em relação à média 330,587. Um R^2 ajustado de 0.253 equivalente a $R=50.3\%$ indica que o modelo é apropriado e aceitável.

A hipótese nula é de que a relação entre a variável dependente (número de plântulas/ha) e as variáveis independentes (exposição, altitude) não é diferente de zero, isto é, $R=0$, foi assim rejeitada como mostrado pelos resultados da tabela 9 ($F_{crítico}=5,06$; $df(36)$; $P<0.0054$), a probabilidade de H0 ser aceite foi muito baixa.

Tabela 9. ANOVA

Fonte	GL	SQ	SQM	F	P
Regressão	3	5020.21	1673.40	5.06	0.0054
Resíduos	33	10909.4	330.587		
Total	36	15929.6			

Casos incluídos-37; casos perdidos-0

Onde: GL-graus de liberdade; SQ-Soma dos quadrados; SQM-soma dos quadrados médios; F-factor de Fisher; P-nível de significância

A tabela 9 apresenta os resultados da análise de variância (ANOVA) testados ao nível de significância de $P=0.05$ para as mesmas variáveis de estudo acima descritas em função do número de plântulas por hectare de *Sclerocarya birrea*.

Segundo o teste da ANOVA os resultados são significativos, ou seja, de acordo com o teste ao nível de significância de 0.05 há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula ($R \neq 0$) ($F_{\text{crítico}}=5,06$; $df (36)$; $P < 0.0054$), ou seja, há relação entre o número de plântulas/há com as variáveis de estudo. Sendo assim a pendente (em percentagem), a altitude (em metros) e a exposição (norte, sul, este e oeste) são considerados factores que influenciam a regeneração e estabelecimento natural na região de Goba.

A seguir faz-se uma análise detalhada de cada variável para mostrar claramente os efeitos de cada um na regeneração e estabelecimento natural de *Sclerocarya birrea* na área de estudo.

As árvores da *Sclerocarya birrea* na área de estudo chegam a atingir altura máxima de 10.5 metros crescendo em altitudes entre 125 a 490 metros.

Na área de estudo muitas árvores da *Sclerocarya birrea* encontram-se largamente distribuídas nas altitudes entre 150 a 350 metros (veja figura 6).

5.2.2 FACTORES DE ESTUDO

5.2.2.1 FACTOR DISTÚRBIOS

Tabela 10. Resumo da regeneração natural estabelecida (n/ha) de *Sclerocarya birrea* em função do nível/estado de perturbação do solo na área de estudo.

Parcela número	n/ha em solo não perturbado (SNP)	N/ha em solo perturbado, machambas abandonadas e activas
1	45	100
2	65	35
3	60	205
4	45	145
5	75	235
6	75	280
7	20	330
8	50	415
9	70	65
10	70	425
11	95	195
Media	60.91	220.91
Media global	58.9	

A tabela 10 apresenta resumidamente os resultados da regeneração natural de *Sclerocarya birrea* em função do nível de distúrbio do solo na área de estudo. Segundo os resultados desta tabela, nas áreas com o solo perturbado e nas machambas tanto abandonadas como activas o número de plântulas/ha da *Sclerocarya birrea* é cerca de 4 vezes maior em relação à média global de cerca de 58,9 plântulas/ha. Em contrapartida no solo não perturbado o número de plântulas/ha é apenas uma (1) vez maior em relação à média global de plântulas/ha da *Sclerocarya birrea* na área de estudo (veja também figura 4)

Existem níveis altos de regeneração de *Sclerocarya birrea* e de outras espécies atrás descritas com ela associada em todos os lugares onde o solo sofreu alguma perturbação, seja por máquina escavadora na abertura de caminhos, seja por animais, seja térmitas e outros factores associados (micro-sítios, lugares com condições minimamente favoráveis

para germinação), ou seja, as sementes que caem nestes lugares têm uma probabilidade máxima de germinarem. Sendo assim, os distúrbios causados pelo homem, tanto por animais constituem um dos factores que contribuem para a regeneração e estabelecimento natural da *Sclerocarya birrea* na região de Goba (veja tabela 10).

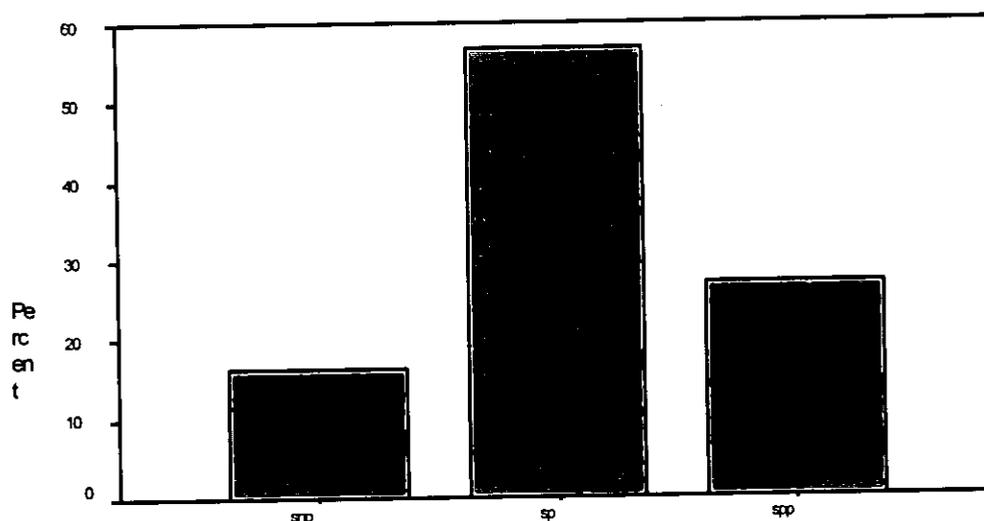


Figura 4. Percentagem de n/ha de *Sclerocarya birrea* em função do estado de distúrbios do solo em Goba

Onde: **snp**-Solo não perturbado; **sp**-Solo perturbado ou machambas activas ou abandonadas e **spp**-Solo parcialmente perturbado

O cenário repete-se na figura 4 onde encontrou-se mais de metade (55,9 %) de plântulas/ha da *Sclerocarya birrea* no solo perturbado seguido de poucas plântulas/ha no solo parcialmente perturbado (25 %) e muito poucas no solo não perturbado (19,1 %).

O estudo observou que havia sempre uma presença de árvores de Nkanhe em todas as machambas sejam elas abandonadas ou activas, devido à frequente perturbação do solo que ocorre nesses locais, criando-se deste modo condições próprias para germinação das sementes.

Tabela 11 Comparação da regeneração natural de *Sclerocarya birrea* nas duas áreas de estudo em Goba

Parcela número	n/ha na zona de exploração livre	n/ha na zona de conservação
1	50	100
2	35	35
3	45	205
4	40	145
5	60	65
6	45	235
7	55	75
8	50	330
9	50	115
10	60	415
11	70	425
12	95	195
13	65	75
Média	55.38	185.77
Média global	58.9 plântulas/ha	

n/ha-Número de plântulas/ha de *Sclerocarya birrea*

A tabela 11 apresenta a comparação dos resultados encontrados nas duas áreas de estudo. A zona de exploração livre possui cerca de 0,30 vezes menor em relação a média global de plântulas/ha contra mais de 3 vezes maior na zona de conservação. Esta diferença não significa que na zona livre a espécie não regenera mas sim demonstra o impacto da fauna, actividades de exploração, pastagem entre outras sobre a regeneração e o estabelecimento natural do Nkanhe.

Observou-se que a área de conservação, apresentava um grande potencial regenerativo da *Sclerocarya birrea* em relação à outra área (de exploração livre). Esta diferença pode estar associada às condições topográficas e outros factores favoráveis existentes naquela área em relação à outra, para além, de que esta área (de conservação) situa-se nas zonas altas (muito íngremes) de difícil acesso às comunidades locais como o descrito neste documento.

Ademais, foi referido neste documento que as plântulas de Nkanhe são suculentas constituindo deste modo o principal pasto para a maioria de herbívoros. A acção do homem também tem seu impacto na regeneração da espécie na zona livre. Pode-se considerar estas as razões porque houve um certo nível de multiplicação que resultou em elevado potencial regenerativo das espécies na área de conservação em relação à zona livre na área de estudo.

Segundo as observações directas no campo, pode-se avançar que a pressão exercida pelos animais domésticos e pelo homem na área de exploração livre, é muita elevada que não pode favorecer a regeneração natural e estabelecimento da *Sclerocarya birrea* nem de outras espécies associadas a ela.

Tabela 12. Distâncias máxima e mínima da regeneração natural estabelecida e o raio da copa da árvore mãe

DRPM máx.(m)	DRPM min.(m)	Rc máx. (m)	Rc min. (m)
28	0.5	6	1

Com base numa estaca de 5 m mediu-se as distâncias desde a árvore mãe até a árvore filha em cada parcela, para mais detalhes veja anexo 3.

Com base na foto 1 e nas observações directas durante o levantamento florestal, pode-se afirmar que toda a regeneração natural de *Sclerocarya birrea* foi observada fora da copa (veja tabela 12). Ou seja, em toda área de amostragem apenas em duas parcelas foram registadas só 2 plântulas de *Sclerocarya birrea* em baixo da árvore mãe.

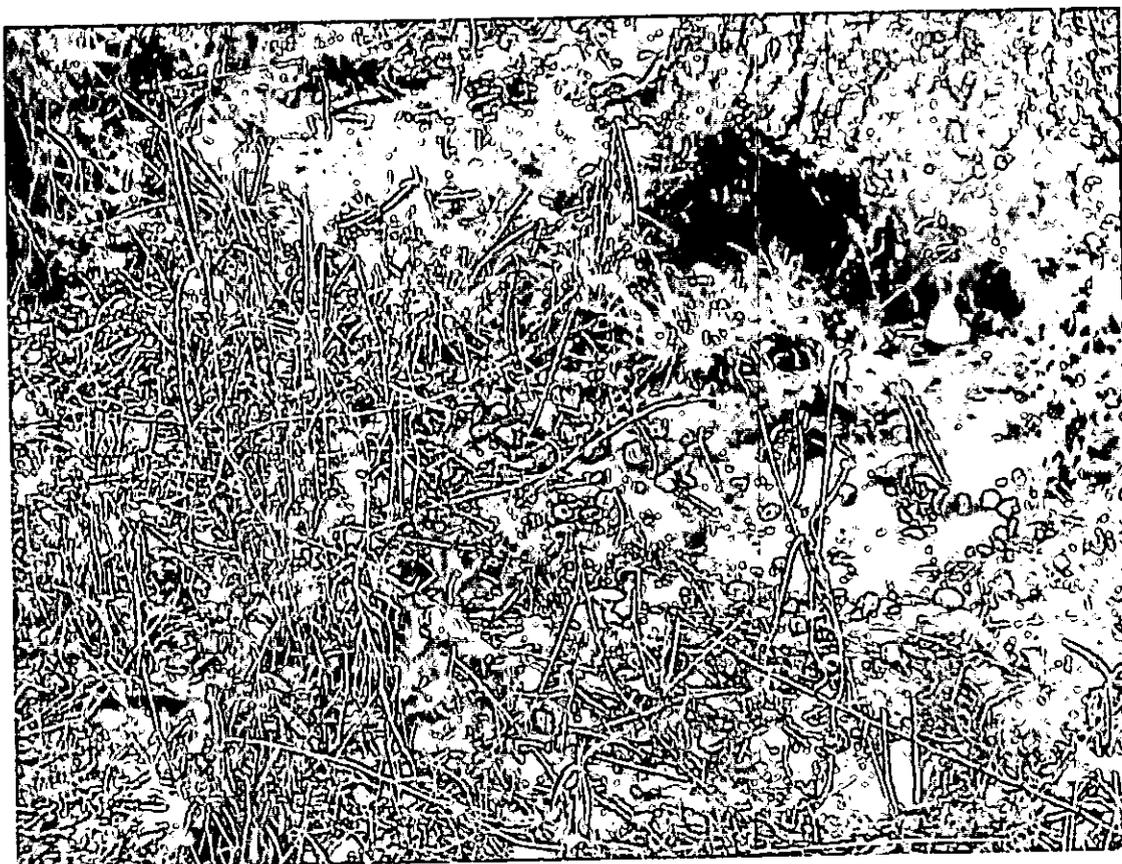


Foto 1. Banco de sementes da *Sclerocarya birrea* em baixo da árvore mãe, Goba-Maputo

A foto 1 representa um banco de sementes da *Sclerocarya birrea* encontradas em baixo duma árvore de Nkanhe.



Foto 2. Plântulas da *Sclerocarya birrea* com sinais de fogos frequentes, Goba-Maputo

A foto 2 representa plântulas da *Sclerocarya birrea* com sinais de queimadas frequentes na área de estudo. As árvores desta espécie são muito resistentes a queimadas descontroladas que assolam a floresta de Goba principalmente na zona de exploração livre.

Deste modo, o fogo tem vindo a modificar a estrutura e a composição de espécies da vegetação na floresta de Goba, em particular na zona decretada como livre para exploração (foto 2). São regularmente queimadas grandes extensões de área, devido ao fogo posto, caça, produção de carvão entre outras actividades de subsistência. Segundo observações directas notou-se que a erosão do solo tem vindo a aumentar em algumas partes de Goba. Sendo assim estes factores reduzem a distribuição e abundância da espécie na área de estudo (veja tabela 11).



Foto 3. Rebrotação da toiça da *Sclerocarya birrea* em solo perturbado com pá escavadora, Goba-Maputo

A foto 3 representa uma toiça de Nkanhe em regeneração na área de estudo. A regeneração da toiça da *Sclerocarya birrea* é espontânea e com um número elevado de indivíduos por unidade de toiça. Este é um facto também para confirmar a alta capacidade desta espécie na resistência a fogos frequentes como o descritos por Macucule (1995) e Palgrave (1991).

A regeneração de Nkanhe pode ser por semente, rebrotamento da toiça ou da raiz. Segundo observações no campo (foto 3), pode-se concluir que a regeneração por rebrotação é mais intensa (em termos do número de indivíduos) que a regeneração por semente. Este resultado é semelhante ao de Macucule (1995) que observou que os vestígios de brotação eram de 20 % por rebento por mês contra 15 % por muda ou planta nova. A regeneração por semente é vantajosa para o homem pois as árvores resultantes são mais produtivas em relação às que resultam da rebrotação da toiça. Contudo, a regeneração por toiça é vantajosa para a espécie devido a garantia de sua preservação.

5.2.2.2 FACTOR PENDENTE

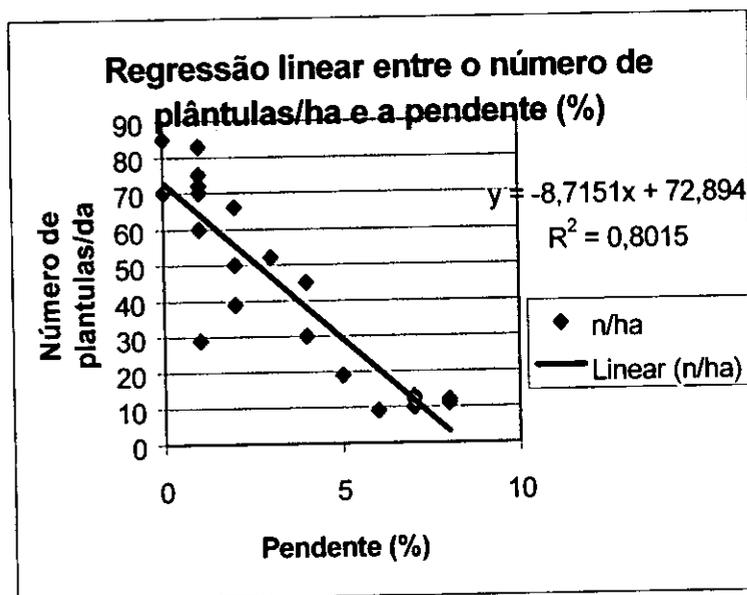


Figura 5. Regressão linear entre o número de plântulas/ha de *Sclerocarya birrea* e a pendente

A figura 5 representa a relação entre a pendente e o número de plântulas/ha na região de Goba. Existe uma correlação negativa (relação inversa) significativa entre a pendente (%) e o número de plântulas/ha da *Sclerocarya birrea* ($R^2 = 0,8015$; $R = 0,895$ (89.5%).

Ao longo da pendente o número de plântulas/ha de *Sclerocarya birrea* é menor em relação à zona baixa ou plana na área de estudo como também descrito por Soto (2001). Grande parte das plântulas levantadas na área de estudo, encontram-se na pendente entre 0 a 5 % (veja figura acima). A pendente está associada aos micro-sítios causados pelo movimento de água de chuva como veículo das sementes desta espécie. Com efeito, observou-se maior número de regeneração da *Sclerocarya birrea* nas regiões baixas das pendentes; pouca ou inexistente regeneração ao longo da pendente. Sendo assim, água da chuva, o vento, o homem, os animais e outras forças associadas podem ser considerados principais agentes disseminadores da semente desta espécie e outras que com ela cresce como também o descrito por Dlamini (1998).

Deste modo, pode-se afirmar mais uma vez que a pendente (%) é um dos factores que influencia a regeneração e estabelecimento natural da *Sclerocarya birrea* na região de Goba.

5.2.2.3 FACTOR ALTITUDE

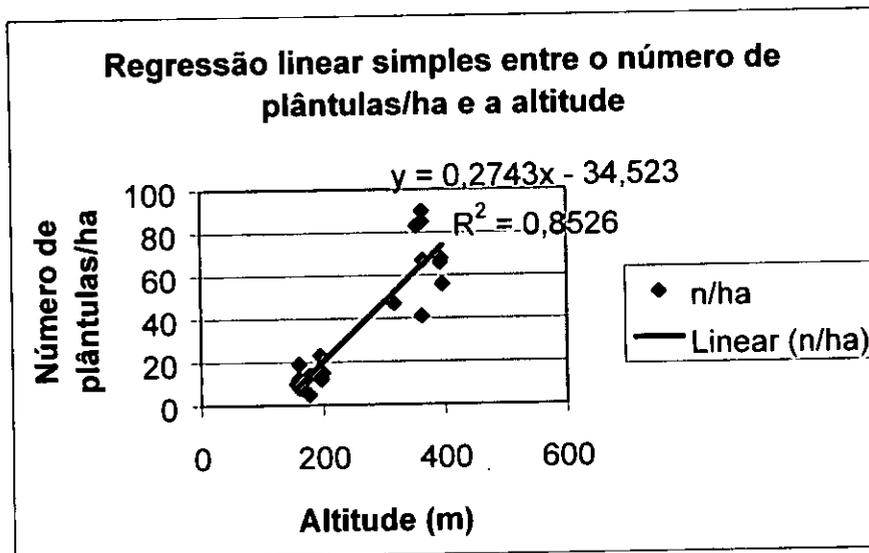


Figura 6. Regressão linear entre o número de plântulas/ha de *Sclerocarya birrea* e a altitude do terreno na área de estudo

A figura 6 representa a relação entre o número de plântulas/ha e a altitude. Segundo o gráfico da figura 6 existe uma relação positiva (relação directa) (92.3 %; $R=0,9233$) entre o número de plântulas/ha e a altitude. Isto não significa necessariamente que esta relação mantém-se até o infinito pois como é sabido que *Sclerocarya birrea* cresce dentro dum intervalo de altitude (125 a 490 m) como o indicado neste documento.

Esta relação mostrada na figura 6, pode ser justificada por um lado, devido às condições ecológicas da zona, especialmente os solos por causa da topografia e o padrão de drenagem e por outro pelo facto de altitude influenciar as propriedades físicas e químicas do solo e pelo clima do lugar. Portanto, pode-se afirmar uma vez mais que a altitude é um dos factor que influencia a regeneração e estabelecimento natural do Nkanhe na região de Goba.

5.2.2.4 FACTOR EXPOSIÇÃO

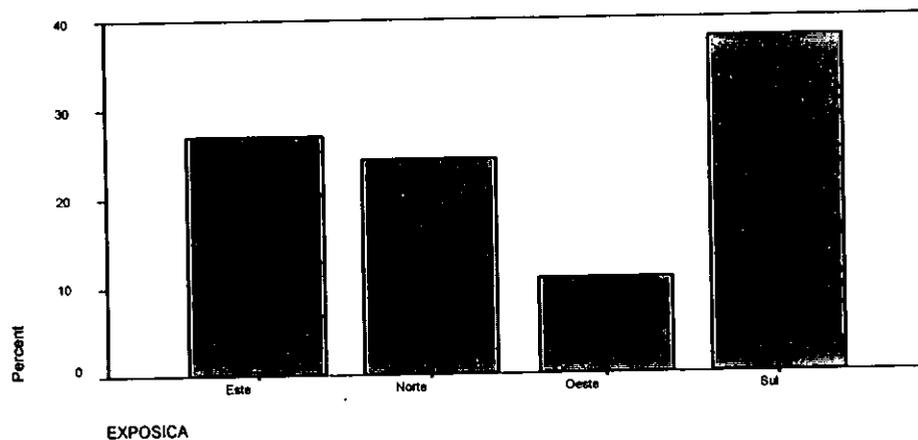


Figura 7. Percentagem de n/ha de *Sclerocarya birrea* em função da exposição em Goba

A figura 7 representa a percentagem de regeneração por hectare do Nkanhe em função da exposição na área de estudo. A floresta de savana onde ocorre a *Sclerocarya birrea* assim como outras espécies com ela associada em Goba é fortemente influenciada pela exposição. Segundo a literatura, geralmente a exposição Sul apresenta muitas árvores verdes (zona húmida) em relação à exposição Norte (zona seca) que apresenta poucas árvores devido ao efeito à insolação.

De salientar que na figura 7 o eixo vertical (%) pode ser substituído pelo número de plântulas por hectare de *Sclerocarya birrea* o cenário permanece o mesmo.

O presente estudo encontrou na região de Goba, uma situação quase similar aquela descrita acima, como mostra a figura 7, temos muitas plântulas/ha na exposição Sul, seguida de exposição Este e Norte (sem diferença significativa) e finalmente a exposição Oeste apresentou muito poucas plântulas/ha da *Sclerocarya birrea* na área de estudo. Sendo assim, pode-se concluir que a exposição influencia a regeneração e estabelecimento natural desta espécie na região de Goba.

6. CONCLUSÕES

Segundo os resultados deste estudo pode-se concluir que a *Sclerocarya birrea* não corre risco de desaparecimento ou de degradação completa na área de estudo. O Nkanhe no caso de Goba não precisa de um plano específico de manejo. Embora, a produção de carvão para sobrevivência da população e a maior predominância do capim elefante na área de estudo facilitam a ocorrência de fogos frequentes que reduzem a chance de sobrevivência das plântulas ou rebentos da *Sclerocarya birrea* e outras espécies associadas.

Os resultados deste estudo mostram que, a pendente mais predominante do terreno (0 a 5 %), altitude de lugar (400 m) constituem os principais factores que influenciam a disseminação e estabelecimento natural de *Sclerocarya birrea* na área de estudo. Contudo, o homem, os animais, a exposição e água da chuva também constituem factores que contribuem na disseminação e estabelecimento natural da *Sclerocarya birrea* na área de estudo.

Pode-se também concluir que a *Sclerocarya birrea* não germina com facilidade em baixo da árvore mãe e que encontra-se largamente distribuída pelas machambas das comunidades de Goba assim como em toda a floresta arborizada com pasto na área de estudo.

Existe sempre uma presença de árvores de Nkanhe em todas as machambas sejam elas abandonadas ou activas, devido à frequente perturbação do solo que ocorre nesses locais, criando-se deste modo condições próprias para germinação das sementes.

Existe uma relação inversa (correlação negativa) representada pela equação:

$Y = -8.7151x + 72.894$ entre a pendente (%) e o número de plantulas/ha na área de estudo. Enquanto que a altitude e o número de plântulas/ha possuem uma relação positiva representada pela equação: $Y = 0.2743x - 34.523$. A equação de perdação para os factores altitude e exposição é: $Y = 0.11950\text{altitude} + 2.74871\text{exposição} - 13.4438$.

A exposição Sul apresenta muitas árvores de Nkanhe verdes (zona húmida) em relação a exposição Norte (zona seca).

Quando a pendente é maior menor é o número de plântulas/ha de *Sclerocarya birrea* nessa área, contudo observou-se maior número de regeneração da espécie nas regiões baixas das pendentes.

A zona de conservação apresenta um grande potencial regenerativo (2415 plântulas/ha) de *Sclerocarya birrea* em relação a zona livre de exploração (720 plântulas/ha), ou seja, foram encontradas muitas árvores desta espécie na primeira zona em relação a segunda.

A *Sclerocarya birrea* germina com maior intensidade em todos os lugares onde o solo tenha sofrido alguma perturbação (distúrbio) duma força externa na presença do banco de sementes. Por essa razão se justifica a grande ocorrência de canhoeiros nas machambas e arredores das habitações na região de Goba.

As comunidades locais de Goba possuem um conhecimento local tradicional que contribui positivamente na conservação e preservação de Nkanhe assim como outras espécies com ela associada na região de Goba.

A regeneração da *Sclerocarya birrea* pode ser por semente, rebrotamento da toiça ou da raiz, com efeito a rebrotação é mais intensa em termos do número de indivíduos por toiça.

7. RECOMENDAÇÕES

Segundo os resultados e as conclusões encontrados neste estudo, pode-se avançar as recomendações seguintes:

- Que o estudo seja repetido em outras zonas do país onde a espécie tem valor, uma vez que a situação aqui encontrada não pode ser generalizada pois as condições climáticas, topográficas, agroecológicas entre outras variam de lugar para lugar.
- Deve-se evitar um corte selectivo na zona de exploração livre para minimizar a pressão sobre as espécies arbóreas em exploração evitando deste modo uma possível invasão no futuro das espécies proibidas nesta e noutra zona de conservação.
- Deve-se evitar fogos frequentes na área de estudo que neste momento prejudicam não só as árvores do Nkanhe mas também outras com ela associada, para além de criarem um desequilíbrio ecológico que necessita de muito tempo para sua recuperação.
- Criar outra área adjacente a área de conservação para pastagem, corte de lenha e produção de carvão para permitir um “pousio considerável” da área de exploração livre, garantindo deste modo uma recuperação da floresta e desta forma altos níveis de regeneração das espécies intensamente exploradas até a data reduzindo a pressão exercida sobre elas.
- Deve-se favorecer a regeneração por toíça de modo a garantir maior número de indivíduos por unidade de área.
- As regiões mais baixas das pendentes devem merecer uma atenção especial pois representam os principais lugares favoráveis de estabelecimento e multiplicação da espécie na área de estudo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, J.G.A. 1960. Madeiras de Moçambique; III *Sclerocarya birrea*. Série A: Ciência e técnica nº 5.

CHENJE, M. 2000. Estudo do Ambiente na Bacia do Zambeza. IUCN/Maputo-Moz. 80-95pp

DLAMINI, C.S. 1998. Provenance and Family Variation in Germination, Early Seedling

ERDEY DEON ET AL., (2003). Seed Leaflet. www.dfsc.dk (visitado no dia 10/12/2003)

FILIMÃO, E. J. 1998. O Significado do Carvão nas estratégias de Sobrevivência e Rendimento: O caso de Goba. Tese de Licenciatura. UMC/DNFFB, 9 pp.

FAO. 1992. Manejo das Florestas Tropicais Húmidas em África, FAO, Roma, Itália, 216 pp.

FAO. 1988. Traditional Food Plants. Food and Nutrition paper 42. Roma, Itália: 437-440.

GOMES E SOUSA.1967-. Dendrologia de Moçambique. Volume II. 494 pp.

HARTMANN & KESTER, 1968. Plant propagation. Principles and practices, second edition. 5 pp.

LEAKEY.R.R.B. 1999. Potential for novel food products from agroforestry trees. *Food chemistry* 66. pag.1-14.

MATAKALA, P.W. 1998. Guiao para Trabalhadores de Campo e Investigadores em Maneio Florestal Comunitario, UMC/DNFFB, Maputo, 10 pp

MUSHOVE, PATRICK. 2001. Organização Comunitária: o Papel dos Conselhos de Gestão, Autoridades Tradicionais, Comitês e Outras Instituições Locais na Gestão dos Recursos Naturais: Em Comunidades e Maneio dos Recursos Naturais. Memória da II Conferência Nacional sobre os Recursos Naturais, Moz-Maputo. 97 pp.

MACUCULE, A.J. 1991. Práticas Agroflorestais Tradicionais nos Circulos de Zintava e Faftine-Distrito de Marracuene. Tese de Licentura em Engenharia Florestal, UEM, MAPUTO, 47 pp.

MACUCULE, A. J. 1995. Sclerocarya birrea: Wild Fruit Bearing Multipurpose Tree Species. Tese de Mestrado. UEM, DEF, MAPUTO.

PALGRAVE, 1991. Trees of Southern Africa. Second Edition, Fifth Impression, Struik Publishers, RSA, P457-458.

PEREIRA, C. R. 2000. Plano de Maneio dos Recursos Florestais de Goba. MADER, Maputo, 44 pp.

PEREIRA, C. R (2002) Projecto Liguati III. Relatório final, Experiências e Lições. UEM/DEF, MOZ.

SOTO, S.J. 2001. A Community Ecological and Socio-economic Development Planning Approach. Tese de Mestrado. A case study of Goba area, Maputo-Mozambique.

TENGNAS BO ET AL., 1994. Useful Trees and Shrubs for Tanzania. Technical handbook number 6. 434 pp.

RIBEIRO et al., 2002.
<http://216.239.51.100/s.../mangue.pdf+estabelecimento+da+sclerocarya+birrea=en&je=UTF-1/7/022> (visitado no dia 16/02/2003)

Roodt.1988.<http://www.Worldagroforestrycentre.org/sites/treeDBS/AFT/botaniclist.cfm> (visitado dias 10/03/03 e 21/11/2003).

ANEXOS

Anexo 1. Ocorrência da *Sclerocarya birrea* (DAP's > 10 cm) na área de amostragem em Goba

Nº parc.	Nome científico	Narv/ha	Frequências
1	<i>Sclerocarya birrea</i>	25	5
2	<i>Sclerocarya birrea</i>	25	5
3	<i>Sclerocarya birrea</i>	60	12
4	<i>Sclerocarya birrea</i>	50	10
5	<i>Sclerocarya birrea</i>	30	6
6	<i>Sclerocarya birrea</i>	60	12
7	<i>Sclerocarya birrea</i>	65	13
8	<i>Sclerocarya birrea</i>	85	17
9	<i>Sclerocarya birrea</i>	35	7
10	<i>Sclerocarya birrea</i>	110	22
11	<i>Sclerocarya birrea</i>	70	14
12	<i>Sclerocarya birrea</i>	65	13
13	<i>Sclerocarya birrea</i>	40	8
14	<i>Sclerocarya birrea</i>	55	11
15	<i>Sclerocarya birrea</i>	45	9
16	<i>Sclerocarya birrea</i>	45	9
17	<i>Sclerocarya birrea</i>	45	9
18	<i>Sclerocarya birrea</i>	45	9
19	<i>Sclerocarya birrea</i>	20	4
20	<i>Sclerocarya birrea</i>	45	9
21	<i>Sclerocarya birrea</i>	40	8
22	<i>Sclerocarya birrea</i>	45	9
23	<i>Sclerocarya birrea</i>	55	11
24	<i>Sclerocarya birrea</i>	55	11
25	<i>Sclerocarya birrea</i>	55	11
26	<i>Sclerocarya birrea</i>	30	6
27	<i>Sclerocarya birrea</i>	65	13
28	<i>Sclerocarya birrea</i>	50	10
29	<i>Sclerocarya birrea</i>	65	13
30	<i>Sclerocarya birrea</i>	95	19
31	<i>Sclerocarya birrea</i>	65	13
32	<i>Sclerocarya birrea</i>	95	19
33	<i>Sclerocarya birrea</i>	65	13
34	<i>Sclerocarya birrea</i>	90	18
35	<i>Sclerocarya birrea</i>	110	22
36	<i>Sclerocarya birrea</i>	60	12

37	<i>Sclerocarya birrea</i>	50	10
----	---------------------------	----	----

Anexo 2 Capacidade de regeneração natural da *Sclerocarya birrea* por parcela na floresta de Goba

Nº parc.	Nome científico	Quantidade regeneração (n/ha)	Freq.abs (%)
1	<i>Sclerocarya birrea</i>	20	2.59
2	<i>Sclerocarya birrea</i>	7	0.91
3	<i>Sclerocarya birrea</i>	41	5.30
4	<i>Sclerocarya birrea</i>	29	3.75
5	<i>Sclerocarya birrea</i>	13	1.68
6	<i>Sclerocarya birrea</i>	47	6.08
7	<i>Sclerocarya birrea</i>	9	1.16
8	<i>Sclerocarya birrea</i>	13	1.68
9	<i>Sclerocarya birrea</i>	12	1.55
10	<i>Sclerocarya birrea</i>	9	1.16
11	<i>Sclerocarya birrea</i>	15	1.94
12	<i>Sclerocarya birrea</i>	15	1.94
13	<i>Sclerocarya birrea</i>	12	1.55
14	<i>Sclerocarya birrea</i>	13	1.68
15	<i>Sclerocarya birrea</i>	5	0.65
16	<i>Sclerocarya birrea</i>	7	0.91
17	<i>Sclerocarya birrea</i>	23	2.98
18	<i>Sclerocarya birrea</i>	56	7.24
19	<i>Sclerocarya birrea</i>	66	8.54
20	<i>Sclerocarya birrea</i>	4	0.52
21	<i>Sclerocarya birrea</i>	6	0.78
22	<i>Sclerocarya birrea</i>	83	10.74
23	<i>Sclerocarya birrea</i>	10	1.29
24	<i>Sclerocarya birrea</i>	7	0.91
25	<i>Sclerocarya birrea</i>	9	1.16
26	<i>Sclerocarya birrea</i>	8	1.03
27	<i>Sclerocarya birrea</i>	12	1.55
28	<i>Sclerocarya birrea</i>	9	1.16
29	<i>Sclerocarya birrea</i>	11	1.42
30	<i>Sclerocarya birrea</i>	10	1.29
31	<i>Sclerocarya birrea</i>	10	1.29
32	<i>Sclerocarya birrea</i>	12	1.55

33	<i>Sclerocarya birrea</i>	14	1.81
34	<i>Sclerocarya birrea</i>	19	2.46
35	<i>Sclerocarya birrea</i>	13	1.70
36	<i>Sclerocarya birrea</i>	85	10.10
37	<i>Sclerocarya birrea</i>	39	5.05
Total		773	100

Anexo 3 Médias globais para os parâmetros de estudo

Parc.nº	n/ha	DAP(M)	HT(M)	%INCL.	ALT.	EXP.	RC(M)	DRFP	DRPM
1	100	20.6	4.9	1	364	2	2.2	1.8	5.8
2	35	25.1	5.8	1	362	1	3.6	2.5	12.3
3	205	23.3	6.3	0	362	3	3.6	3	7.4
4	145	24.1	5.8	1	302	1	3.5	0	12.8
5	65	25.6	7.7	0	306	1	4.6	0	6.1
6	235	21.9	5.8	0	317	2	3.5	2.5	9.8
7	45	23.5	5.4	2	311	1	3.7	2.5	7
8	65	24.8	6	1	234	1	3.6	0	6.2
9	60	32.7	7.4	1	257	2	4.9	0	8.6
10	45	25.2	5.9	2	274	3	3.7	0	7.6
11	75	26.8	6.2	1	199	1	3.6	1.8	10.9
12	75	24.5	5.7	1	192	1	3.6	0	8
13	60	26.1	5.7	1	197	2	3.9	0	9.6
14	65	24	5.6	2	190	2	3.4	0	7.1
15	25	28.6	6.4	1	177	3	4.3	2.5	7.3
16	35	22.6	5.7	0	180	3	3	0	6.6
17	115	23.7	5.7	2	195	2	3.3	0	10.7
18	280	36.7	7.8	1	396	1	4.1	0	7
19	330	39	7.4	2	393	2	4.8	0	15.5
20	20	19.4	5.5	4	396	3	3.7	0	5.6
21	30	22.3	5.3	0	428	3	3.1	0	8.6
22	415	27.7	6.8	1	354	3	4	0	8.8
23	50	21.7	5.7	3	133	1	3	0	6.1
24	35	26.1	6.1	0	136	2	3.1	0	7.8
25	45	25.9	5.7	6	136	1	3	0	9.4
26	40	28.8	6.7	3	160	2	4	0	13.4
27	60	22	5.6	7	157	4	3.4	0	5.7
28	45	25.4	6.4	0	162	3	3.2	0	7.8
29	55	24.1	6.3	8	167	4	3.3	0	6.5
30	50	21.1	5.6	7	171	4	3.1	0	5.3
31	50	23.7	6.2	0	156	3	3.5	0	7.1
32	60	20.9	5.1	0	171	3	3.1	0	4.5
33	70	22.3	6	1	177	3	3.4	0	12.1
34	95	22.8	5.8	5	160	4	3.1	0	8.1
35	65	22.5	5.9	1	157	3	3	0	4.8
36	425	22	6	0	363	3	3.2	2.3	12.1
37	195	21.9	5.8	2	357	3	3.1	2.8	9.5

Onde na coluna de Exp., 1-Este, 2-Norte, 3-Sul e 4-Oeste.

Anexo 4. Guião de Campo para Inquérito á comunidade local de Goba

Ficha n-----

Identificação

Nome-----

Local-----

Data-----

Sexo-----

Regulado-----

Posição na família.

- a) () chefe
b) () esposa
c) () filho
d) () outro

A sua família é neste local

- a) () Originária
b) () Deslocada de guerra
c) () Outros, quais?-----

Qual a sua principal actividade?

- a) () Agricultura
b) () Pesca.
c) () Comercio
d) Outros, quais?-----

Explora os produtos de canhu?

- a) () Sim
b) () Não
c) () Não sabe/NR

Tem alguma criação de animais?

- a) () Sim
b) () Não

Se tem quais (nome da espécie)-----

Qual é o pasto principal desses animais?

- a) Foragem
- b) Casca de frutos
- c) Sementes
- d) Outros, quais-----

Durante a sacha quando encontra uma plântula de canhu o que faz com ela?

- a) Não corta
- b) Corta
- c) Não sabe/NR

Quem faz apanha dos frutos de Canhu?

- a) Homens
- b) Mulheres
- c) Crianças

Porque?-----

Que distância percorrem para fazer apanha dos frutos de Canhu?

- a) 0,5 Km
- b) 1,0 Km
- c) 2,0 Km
- d) Outra-----

Para que fins fazem apanha de frutos de canhu?

1. Venda
2. Consumo
3. Troca
4. Outros, quais-----

Quais as crenças ou tradições ligadas à *Sclerocarya birrea* neste local-----

Quem tem direito de fazer a exploração do canhu?

- a) População local

b) () População oriunda de outras zonas

c) () Outras, quais?-----

Para que fins é usada a *Sclerocarya birrea*?

1. () Sombra

2. () Estaca

3. () Lenha

4. () Carvão

5. () Madeira

6. () Planta medicinal

7. () Outros-----

Tem conhecimento da existência de regras locais de manejo da *Sclerocarya birrea* que devem ser respeitadas?

a) () Sim

b) () Não

c) () NS/NR

d) () Outros-----

Quais destas regras conhece?

a) () A exploração do canhu é feita para o consumo própria e não tem finalidade comercial.

b) () É proibida a exploração

c) () A exploração do canhu é somente feita pela população residente

d) () É proibido o acesso em determinadas áreas

Para além destas regras conhece outras?

a) () Sim

b) () Não

c) () Se sim, quais são?-----

Implementam estas regras locais de manejo da *Sclerocarya birrea* ?

a) () Sim

b) () Não

c) () NS/NR

Tem métodos específicos para a regeneração da *Sclerocarya birrea*?

- a) Sim
- b) Não
- c) NS/NR

Se sim, quais?-----

Existe algum sistema de multas ou penalização para as pessoas que transgridem as regras?

- a) Sim
- b) Não

Se sim, qual é a penalização?

- a) Pagamento de multa (quanto e quem)
- b) Cultivar uma determinada área (dem quem)
- a) Não existe
- b) Não sabe
- c) Outras

Quais os produtos da *Sclerocarya birrea* gostaria que a sua exploração fosse controlada?

- a) Todos
- b) Lenha
- c) Frutos
- d) Madeira
- e) Nenhum
- f) Outros, quais?-----

Tem ideia de promover o crescimento da *Sclerocarya birrea* para o seu aproveitamento no futuro?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sabe/NR

Se sim, como é que estimula o crescimento das plântulas desta espécie?

- a) Eliminação de competidores (proteger e favorecer a regeneração natural e abertura das clareiras)
- b) Impedir o abate ou danificação das árvores mais jovens da espécie
- c) Retirar os ramos secos (produção de lenha)

d) () Outras medidas, quais?-----

Existem algumas espécies que não se possa cortar?

- a) () Sim
- b) () Não
- c) () Não sabe/NR

Se sim, quais são estas espécies? E porquê?-----

Acha que as árvores da *Sclerocarya birrea* desta zona estão:

- a) () Aumentar
- b) () Diminuir
- c) () Manter-se
- d) () são cíclicas.

Porquê?-----

As distancias percorridas para apanha dos frutos de canhu estão:

- a) () Aumentar
- b) () Diminuir
- c) () Manter-se
- d) () são cíclicas.

Acha que o canhu está em perigo de desaparecimento?

- a) () Sim
- b) () Não
- c) () Não sabe/NR

Se sim, o que deve ser feito para evitar tal situação?-----

Faz a caça?

- a) () Sim
- b) () Não

Se sim, quais as espécies (nomes dos animais)-----

Existe uma pena para quem caça?

- a) () Sim
- b) () Não
- c) () Não sabe/NR

Se sim, qual é a pena?

- c) () Pagamento de multa (quanto e quem)
- d) () Cultivar uma determinada área (dem quem)
- d) () Não existe
- e) () Não sabe
- f) () Outra, indicar-----

Anexo 5 Passos seguidos no estudo físico

a) Utilizando o GPS 12 XL:

- ❖ Localizar a parcela
- ❖ Tirar as coordenadas dessa parcela
- ❖ Tirar a altitude de cada ponto dentro da parcela
- ❖ Verificar o ângulo de entrada

b) Utilizando Hipsómetro

- ❖ Fazer leitura da inclinação em percentagem
- ❖ Medir e registar a altura das árvores

c) Utilizando Bússola

- ❖ Determinar e registar a exposição (orientação da parcela: Norte, Sul Este e Oeste)

d) Utilizando uma Suta de 95 cm

- ❖ Medir e registar os DAP's da SB maiores ou iguais a 10 cm.

Anexo 7. Guião para outras observações no campo

Incêndios-----

Indícios de habitação-----

Fluxo de água na regeneração

Fluxo de solo na regeneração

Presença de machambas

Tipos de capins

Observações gerais

