



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
DIRECÇÃO NACIONAL DE FLORESTAS E FAUNA BRAVA
UNIDADE DE INVENTÁRIO FLORESTAL

INVENTÁRIO FLORESTAL DA PROVÍNCIA DA ZAMBÉZIA

Maputo, Maio de 2005

Publicado com apoio da Cooperação Finlandesa através do Projecto Sustentado de
Maneio dos Recursos

Publicado por:	DNFFB, UIF
Elaborado por:	Carla Cuambe - UIF
Colaboradores:	Ilka Normajäki, Fernando Sedano e Jussi Viitanen
Título:	Inventário Florestal da Província da Zambézia
Local e Ano de Edição:	Maputo, Maio de 2005
Nº de Registo:	000-INLD/2005
Coordenação:	Unidade de Inventário Florestal
Tiragem:	200 exemplares
Desenho gráfico e Edição:	SymfoDesign, Lda
Impressão e encadernação:	Acadêmica, Lda

Lista de Publicações nesta Série

1. Situação da Reserva Florestal de Derre
2. Zoneamento Ecológico Econômico da Província da Zambézia
3. Inventário Florestal da Reserva Florestal de derre
4. Diagnóstico sobre a Utilização dos Recursos Florestais do Distrito de Mabote – Província de Inhambane
5. Proposta de Zoneamento da reserva Florestal de Derre
6. Bases para uma Proposta de Maneio Comunitário de Recursos Florestais
7. Orientações para o manejo de Mecrusse – Guião Prático
8. Inventário Florstal da Província de Inhambane

Glossário das terminologias

Altura comercial – altura do tronco de uma árvore que pode ser aproveitável na serração.

Altura total – altura medida da base ao topo da árvore.

Cluster – conglomerado de parcelas, foi usado neste estudo como a unidade de amostra de campo. É constituído por 4 parcelas arranjadas em um quadrado.

Corte anual admissível – a uma projecção do stock comercial disponível para o corte anualmente, dentro de um ciclo de corte.

Diâmetro à altura do peito (DAP) – medida padrão para o diâmetro da árvore, tirada a 1,3 m da base da árvore.

Espécies de valor comercial – refere-se no presente estudo às 118 espécies reconhecidas no País como produtoras de madeira comercial, previstas no Regulamento de Lei de Florestas e Fauna Bravia.

Espectro – Faixa multicolorida que se obtém quando se decompõe a luz nos diferentes comprimentos de onda que a compõem, desde as de menor comprimento de onda às de maior, incluindo a luz visível.

Parcela – uma das 4 unidades que compõem o cluster.

Pixel – é o menor ponto lógico de uma imagem digital. Captado sob a forma de um impulso eléctrico, cada pixel recebe um valor numérico individual que corresponde a uma cor.

Regeneração natural – para o presente estudo consideram-se regeneração natural, as árvores que não atingiram o diâmetro à altura do peito (DAP) de 20 cm. Distinguem-se: regeneração não estabelecida ($DAP < 5$ cm) e regeneração estabelecida ($5 \leq DAP \leq 19,9$ cm).

Stock comercial – refere-se no presente estudo ao volume disponível para o corte, ou seja, o volume comercial correspondente às árvores que alcançaram diâmetro mínimo de corte fixo no regulamento de florestas de florestas e fauna bravia.

Sub-parcela – subdivisão de cada uma das parcelas.

Tipos florestais – estratos de vegetação em que se dividiram as florestas da província, em função da sua estrutura fisionômica.

Volume comercial – volume de uma árvore estimada a partir da altura comercial.

Volume total – volume de uma árvore estimada a partir da altura total.

Lista das abreviaturas

C – Ciclo de corte

Ca – Corte anual admissível

DAP – diâmetro a altura do peito

DNFFB – Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia

GIS – Geographic information system

GPS – Geographic Positioning System

Hc – altura comercial

Ht – altura total

IMA – incremento médio anual

Pa – Perdas anuais

PMSR – Projecto Maneio Sustentado dos Recursos

Sc – Stock comercial

SPFFB – Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia

UIF – unidade de Inventário florestal

Vt – Volume total

Vc – volume comercial

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Objectivo geral do trabalho	2
1.2 Objectivos específicos	2
2. DESCRIÇÃO DA ÁREA	2
3. METODOLOGIA	4
3.1 Desenho da amostragem e estratificação	4
3.2 Intensidade de amostragem	5
3.3 Desenho das amostras	6
3.4 Recolha de dados	8
3.5 Processamento dos dados	9
3.5.1 Interpretação das imagens de satélite	9
3.5.2. Definição de áreas de cálculo	11
3.5.3 Cálculo das áreas por tipo florestal	11
3.5.4 Cálculo de volumes	12
3.5.5 Corte anual admissível	13
3.6. Elaboração dos mapas florestais	14
3.7 Análise estatística	15
4. RESULTADOS	16
4.1 Áreas por tipos florestais	16
4.2 Estrutura e composição das florestas	17
4.3 Distribuição volumétrica	19
4.4 Corte anual admissível	23
4.5 Precisão dos resultados	24
5. DISCUSSÃO	25
5.1 Áreas por tipo florestal	25
5.2 Estrutura e composição das florestas	26
5.3 Distribuição volumétrica	26
5.4 Corte anual admissível	27
5.5 Considerações sobre os resultados do inventário	28

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	30
REFERÊNCIAS	32
ANEXOS	34

Lista das tabelas

	Pag.	
Tabela 1	Distribuição das amostras de campo por distrito	6
Tabela 2	Código e distritos correspondentes das áreas de cálculo	11
Tabela 3	Definição e características dos tipos florestais usados para o mapa	15
Tabela 4	Área total (1000 ha) inventariada por tipo florestal e distrito	17
Tabela 5	Densidade média (nº/ha) e total (1000 árvores) para árvores de todas as espécies por tipo florestal e distrito	18
Tabela 6	Volume total (1000 m ³) e volume total médio (m ³ /ha) por tipo florestal e distrito	20
Tabela 7	Volume comercial total (1000 m ³) e volume comercial médio (m ³ /ha) por tipo florestal e distrito	21
Tabela 8	Distribuição diamétrica do volume total (m ³) e volume total médio (m ³ /ha) por classe de qualidade das espécies (sem incluir as áreas de reserva)	22
Tabela 9	Distribuição diamétrica do volume comercial (m ³) e volume comercial médio (m ³ /ha) por classe de qualidade das espécies (sem incluir as áreas de reserva)	22
Tabela 10	Volumes totais e comerciais médios para as espécies exploradas na província (sem incluir as áreas de reserva)	23
Tabela 11	Corte anual admissível (m ³ e %) por espécie para as espécies seleccionadas excluindo as áreas de reservas	24
Tabela 12	Análise estatística dos resultados de inventário	24

Lista das figuras

	Pag.
Figura 1 Esquema de uma amostra (cluster) usada para o inventário florestal da província nos anos: a) 2000 -2001 e b) 2002-2003	7
Figura 2 Esquema das parcelas usadas nos anos a) 2000 – 2001 e b) 2002 – 2003	7
Figura 3 Esquema da sup-parcela de medição da regeneração	8

Lista dos anexos

Anexo 1	Tipos florestais definidos para o presente estudo	34
Anexo 2	Mapa de distribuição das amostras de campo	35
Anexo 3	Lista das espécies arbóreas identificadas, classe de qualidade e diâmetro mínimo de corte	36
Anexo 4	Mapas de distribuição dos volumes comerciais por espécie (para as principais espécies exploradas na província) (4 mapas, 4.1-4.4)	42
Anexo 5	Stock comercial e corte anual admissível por espécie para toda a província	46
Anexo 6	Mapa de localização das florestas	48

RESUMO

O presente relatório apresenta o resultado do inventário florestal da Província da Zambézia realizado durante os anos de 2000 a 2003. Este estudo enquadra-se nas actividades desenvolvidas pela Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB), no âmbito do Projecto Maneio Sustentado dos Recursos Florestais (PMSR), financiado pelo Governo da Finlândia. Neste trabalho estiveram envolvidos a DNFFB, Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia (SPFFB) da Zambézia e o sector privado que pela primeira vez foi incluído no processo do inventário através dos trabalhos de campo. O principal objectivo do presente inventário é de fornecer informação actualizada sobre os recursos florestais da Província da Zambézia. Para cumprir os objectivos gerais desenharam-se os seguintes objectivos específicos:

- Descrever a composição e estrutura das florestas da província
- Estimar o volume total por tipo de floresta e por distrito
- Estimar o volume comercial por tipo de floresta e por distrito
- Elaborar o mapa florestal da província

Para o levantamento de dados usou-se uma amostragem estratificada aleatória. A estratificação e aleatorização das amostras foram feitas de uma forma automática com ajuda de pacotes pertencentes ao Sistema de Informação Geográfica (GIS). A estratificação teve como base imagens de satélite Landsat TM em formato digital. As amostras consistiam de um conglomerado (cluster) composto por 4 parcelas situadas dentro de um quadrado. No decurso do inventário o tamanho das parcelas foi alterado de 20 m x 200 m para 20 m x 100 m, pelas vantagens de uma colecta de dados mais eficiente e um erro de amostragem reduzido. No total foram medidas 989 amostras.

A área total inventariada é de 4.333.623 ha, dos quais 3.569.668 ha (82%) correspondem a área com potencial florestal (tipos de florestais LF1, LF2, LF3 e T). Ao se excluir as áreas de protecção, a área inventariada foi reduzida para 3.950.598 ha e 3.231.905 ha respectivamente, para a área total e área com potencial florestal. Cinco por cento (5%) da área inventariada cai sobre as áreas de florestas com agricultura de subsistência. No total foram identificadas 314 espécies arbóreas, das quais as mais comuns são a *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia boehmii* e *Julbernardia globiflora*. Outras espécies de importância são

Pterocarpus angolensis, *Millettia stuhlmannii*, *Burkea africana* e *Pseudolachnostylis maprouneifolia*.

O volume total em pé calculado para toda a área inventariada é de 354.418.778 m³. O volume comercial em pé existente representa cerca de 33% do volume total, foi calculado em 116.443.624 m³. A contribuição das áreas de protecção para o volume total e comercial é de cerca de 10%. Os distritos com maiores volumes de madeira em pé na província são Morrumbala, Mocuba e Pebane, enquanto que Namacurra e Gúruè apresentam os volumes mais baixos.

O corte anual admissível considerando um período de rotação de 40 anos e considerando o diâmetro mínimo de corte estabelecido para cada espécie é de 683.200 m³/ano, para o total das espécies de interesse comercial da província. O corte anual admissível para as quatro espécies de maior procura é de 24.752 m³ para *Pterocarpus angolensis* (umbila), 11.713 m³ para *Swartzia madagascariensis* (pau-ferro), 899 m³ para *Combretum imberbe* (mondzo) e 9.855 m³ para *Millettia stuhlmannii* (jambirre).

Tendo em conta que os pedidos de licença simples para o ano 2003 na província ascenderam a 141.200 m³, dos quais 93,5% correspondem a umbila, pau-ferro, mondzo e jambirre, pode-se concluir que não existe volume disponível suficiente para fazer frente às necessidades dos concessionários e a todos os pedidos de licença simples registrados. No entanto, considerando que em primeiro lugar se satisfazem as necessidades dos concessionários da província, com a actual capacidade de processamento instalada de 17.952 m³/ano, pode-se concluir que existe um espaço amplo para a expansão das concessões florestais na província. Com base nesta análise pode-se mostrar que para um melhor manejo do recurso na província, é necessário que se desencoraje a exploração florestal em regime de licença simples e se promova a exploração sob regime de concessão florestal.

1. INTRODUÇÃO

Zambézia é uma das províncias de maior potencial florestal em Moçambique. Em 1994 a área produtiva florestal da província era estimada em 3.074.324 ha (Saket, 1994) e a produção madeireira nos últimos anos superou os 30.000 m³/ano (Eureka, 2001). No entanto, a demanda de madeira tem aumentado rapidamente e com ela o número de pedidos de concessões florestais e licenças simples.

Os dados mais consistentes sobre o recurso florestal da Província da Zambézia correspondem ao trabalho dirigido por Saket (1994). Este trabalho tem sido a ferramenta mais valiosa e quase única para a exploração dos recursos florestais na província. No entanto, a falta de informação actualizada e fiável sobre os recursos florestais da província dificulta a planificação do sector florestal.

O presente relatório apresenta o resultado do inventário florestal realizado durante os anos 2000 a 2003 na Província de Zambézia, no âmbito do Projecto Maneio Sustentado de Recursos (PMSR), financiado pelo Governo da Finlândia. No inventário estiveram envolvidos a Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB), Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia (SPFFB) da Zambézia, e o sector privado que pela primeira vez foi incluído no processo do inventário florestal através da subcontratação dos trabalhos de campo. A planificação do inventário esteve a cargo da Unidade de Inventário Florestal (UIF), o trabalho de campo e processamento dos dados foram desenvolvidos por duas empresas privadas sob supervisão dos técnicos da Unidade de Inventário Florestal (UIF) e SPFFB-Zambézia, enquanto que a coordenação interinstitucional aos níveis provincial e local esteve a cargo dos SPFFB-Zambézia e agentes comunitários.

Neste presente inventário obteve-se um volume considerável de informação sobre as florestas da província. No entanto, os dados apresentados neste relatório constituem apenas uma parte da informação recolhida no terreno. A totalidade da informação encontra-se disponível em formato digital. Espera-se que a informação gerada deste trabalho seja usada em estudos específicos que ajudem a melhorar o conhecimento das florestas dos ecossistemas de miombo em general e da Zambézia em particular.

1.1 Objectivo geral do trabalho

O principal objectivo do presente inventário é de fornecer informação actualizada sobre os recursos florestais da Província da Zambézia.

1.2 Objectivos específicos

Para cumprir os objectivos gerais desenharam-se os seguintes objectivos específicos:

- Descrever a composição e estrutura das florestas da província
- Estimar o volume total por tipo florestal e por distrito
- Estimar o volume comercial por tipo florestal e por distrito
- Estimar o corte anual admissível
- Elaborar o mapa florestal da província

2. DESCRIÇÃO DA ÁREA

A Província da Zambézia localiza-se na região central do País. É limitada a Norte pelas províncias de Nampula e Niassa, a Oeste pela República do Malawi e pela Província de Tete, a Sul pela Província de Sofala e a Este pelo Oceano Índico. A superfície total da província é de cerca de 105.008 Km², ou seja, 13,1% da superfície total do País. Zambézia é composta por 17 distritos, 45 postos administrativos e 183 localidades. A capital provincial é Quelimane (INE, 1996).

O clima da Zambézia é húmido mesotérmico e sub-húmido tropical, caracterizada por uma estação quente e chuvosa de Outubro a Março e uma estação fria e seca de Abril a Setembro. A precipitação média anual varia entre 800 mm (no sudoeste) a 2.000 mm (nas áreas montanhosas). A temperatura média anual varia entre os 26° C (em Mopeia) e 22° C (no Gúrue).

A rede hidrográfica da Província de Zambézia abrange nove bacias hidrográficas. Seus rios correm na direcção do interior para o Oceano Índico. Os principais rios permanentes são o Zambeze, Chire, Licungo, Rarara, Melela, Molocue, Ligonha e Meluti. A rede de rios afluentes é densa, e a maioria destes rios tem um regime temporário.

A topografia da Zambézia é caracterizada por um aumento gradual da altitude da costa ao interior. As zonas baixas (menos de 200 m de altitude) formam uma faixa litoral que abrange 40 km no extremo Noroeste da província e 120 km no Sudoeste. As zonas de transição entre as zonas baixas e as zonas altas (200 – 500 m), apresentam o relevo ondulado suave que sobe gradualmente. As zonas altas apresentam maciços montanhosos separados por planaltos fortemente ondulados (Gouveia, 1955).

A população da Zambézia é de cerca de 2.891.809 habitantes (22% da população total do País), com uma densidade populacional média por distrito de 28 habitantes/km². O maior número de habitantes concentra-se nas zonas costeiras em redor da Cidade de Quelimane e nos distritos de Inhassunge, Namacurra e Nicoadala. Noventa e três por cento (93%) da população pertencem a zona rural (INE, 1997).

As principais estradas da província são a que liga a Cidade de Quelimane as províncias de Sofala e a que liga Cidade de Quelimane ao distrito de Gúruè e a Província de Nampula. As restantes estradas são secundárias e ligam todas as capitais distritais. Sua acessibilidade é condicionada pela intensidade das chuvas. Existe também uma ampla rede de picadas temporais associadas com a exploração florestal.

O miombo é o tipo de ecossistema florestal característico da província. O miombo é uma formação dominada por árvores decíduas caracterizada pela dominância de espécies dos géneros *Brachystegia*, *Julbernardia* e *Isoberlinia* (Frost, 1996). Na Zambézia, o miombo denso apresenta uma densidade de copas superior a 80 % e é constituído por 3 estratos e o estrato principal pode atingir os 15 – 20 m de altura. Nas zonas de solos mais pobres e/ou precipitações menores a densidade das copas, altura das arvores e o número de estratos da floresta é reduzido. As zonas baixas que permanecem alagadas durante alguns períodos do ano são ocupadas por pradarias.

3. METODOLOGIA

A área inventariada ocupa 4.333.623 ha e cobre a zona de produção florestal, definida pelo zoneamento ecológico económico da província (Cuambe e Sarkeala, 2004). Esta área coincide também com a zona de máxima distribuição dos pedidos de exploração sob regime de licença simples e das concessões florestais em processo de tramitação.

3.1 Desenho da amostragem e estratificação

O inventário florestal da província seguiu uma amostragem aleatória estratificada. A estratificação baseou-se na correlação existente entre a actividade fotossintética da cobertura vegetal e sua resposta espectral nas imagens de satélite.

Desde modo, tendo como base imagens de satélite Landsat TM e ETM dos anos 1999 – 2001, em formato digital, fez-se uma classificação dentro de um Sistema de Informação Geográfica (GIS). Cada imagem Landsat cobre uma área de 185 X 185 Km² com uma resolução espacial de 30 m e recolhe informação em 7 bandas espectrais. A escala de trabalho variou em função da complexidade da cobertura em cada zona concreta. Nas zonas com cobertura mais heterogénea usou-se como escala de referência 1:50 000 e nas zonas mais homogéneas usou-se a escala 1:150 000.

As imagens escolhidas eram actuais e totalmente livres de nuvens, para reflectir as últimas mudanças ocorridas na cobertura correspondentes a estação seca, livre de incêndios. As imagens desta época permitem uma melhor separação das florestas densas, uma vez que são formados por árvores de grande porte, que começam a sua actividade fotossintética antes, pois o seu sistema radicular é mais desenvolvido o que lhes permite chegar aos recursos hídricos não acessíveis às outras árvores.

Para a estratificação foram usadas imagens de cores falsas. Estas imagens são uma composição que inclui três bandas espectrais (1,2,4). Esta composição permite uma adequada identificação do uso e cobertura da terra. Se bem que teria sido interessante explorar as possibilidades de utilização de outras combinações de bandas espectrais, mas a sua disponibilidade era limitada no País. Os diferentes tipos florestais foram definidos mediante a interpretação visual no computador, usando o software GIS (ArcView 3.2). A estratificação foi posteriormente melhorada com ajuda dos mapas de uso e cobertura de terra (DINAGECA,

1997) e de dados preliminares de campo. O anexo 1 descreve os diferentes tipos florestais usados neste trabalho.

O inventário dos mangais não foi considerado para este estudo. No entanto, foi feito o mapeamento das florestas de mangais com base no mapa de uso e cobertura de terra (DINAGECA, 1997). A distribuição aleatória das amostras dentro de cada tipo florestal foi feita de uma forma automática usando o software GIS (ArcView 3.2).

3.2 Intensidade de amostragem

O número e distribuição das amostras (clusters) no terreno foram estabelecidos com base nos seguintes critérios:

- § Erro de amostragem inferior a 20%
- § Estabelecer uma rede densa de unidades de amostragem dentro das áreas de floresta
- § Recolher informação de todas as espécies comerciais dentro dos tipos florestais.

Considerando estes critérios o número de amostras por tipo florestal foi calculado pela seguinte expressão (Carpenter, 1973):

$$n = \frac{t^2 * Cv^2}{E^2 + \frac{t^2 * Cv^2}{a}} \quad (1)$$

Onde: n - é o número de amostras por tipo florestal;

E^2 - é o erro da amostragem requerido (20 %);

Cv - é o coeficiente de variação (%) adquirido dos inventários previamente feitos na área;

t - é o valor de t student numa probabilidade de 0,95;

a - é a área do tipo florestal.

O número de amostras a medir foi posteriormente aumentado de modo a se conseguir uma rede de clusters amplamente distribuída dentro de todos os tipos florestais, tendo em conta as restrições logísticas (tempo e pessoal disponível) e de acessibilidade. No total foram medidas 989 amostras (Tabela 1).

Tabela 1 Distribuição das amostras de campo por distrito

Distrito	Nº de clusters	Nº de parcelas
Alto Molocue	15	60
Gilé	75	300
Gurué	14	56
Ilé	26	104
Lugela	24	96
Maganja da Costa	121	484
Milange	55	220
Mocuba	198	792
Mopeia	56	224
Morrumbala	221	884
Namacurra	10	40
Namarrói	29	116
Nicoadala	19	76
Pebane	126	504
Total	989	3.956

3.3 Desenho das amostras

Cada amostra consistiu de um conglomerado (cluster) composto por 4 parcelas situadas dentro de um quadrado (figura 1). No decurso do inventário o tamanho das parcelas foi alterado. Nos anos 2000 e 2001 foram usadas parcelas de 20 m x 200 m compostas por 8 sub-parcelas de 20 m x 25 m. A partir do ano 2002 o tamanho das parcelas foi reduzido para 20 m x 100 m compostas por 4 sub-parcelas e mantendo-se o tamanho das sub-parcelas. A decisão na mudança do tamanho das parcelas deveu-se as vantagens de: colecta de dados mais eficiente e um erro de amostragem reduzido (Pereira, 2001).

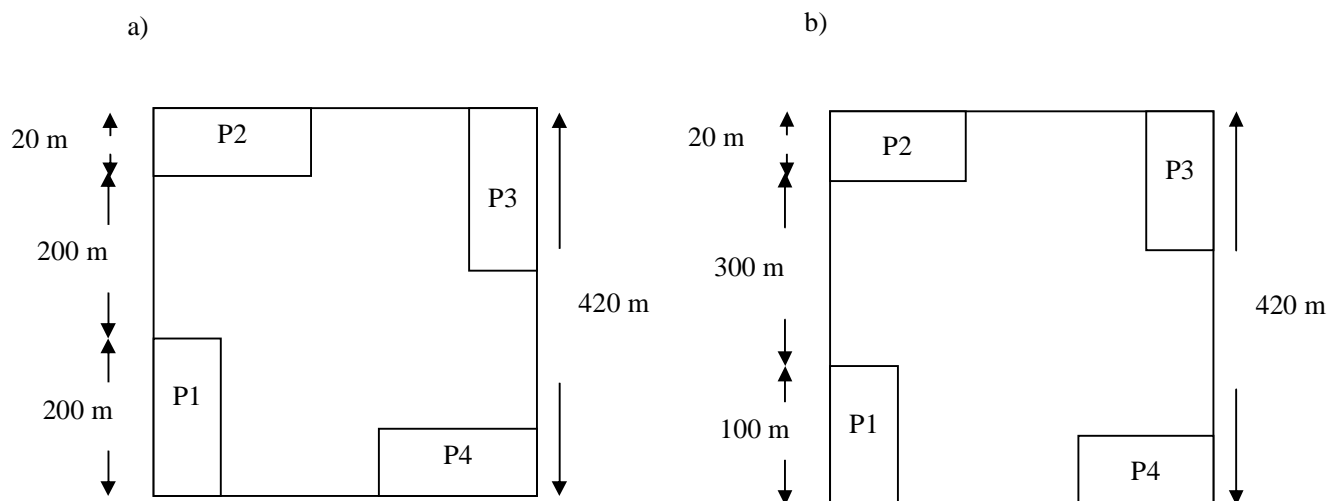


Figura 1 Esquema de uma amostra (cluster) usada para o inventário florestal da província nos anos: a) 2000 – 2001 e b) 2002 – 2003

Para ambos os casos, na segunda sub-parcela mediu-se a regeneração (figura 2). Para a regeneração estabelecida (DAP entre 5-19,9 cm) mediram-se os diâmetros e altura total de cada árvore numa superfície de 20 m x 25 m, enquanto que para a regeneração não estabelecida (DAP entre 0 – 4,9 cm), anotaram-se o nome das espécies e o número de plantas existentes numa superfície de 5 m x 5 m (figura 3). Nas restantes sub-parcelas de cada parcela mediram-se das árvores adultas (DAP \geq 20 cm) e anotou-se o nome das espécies.

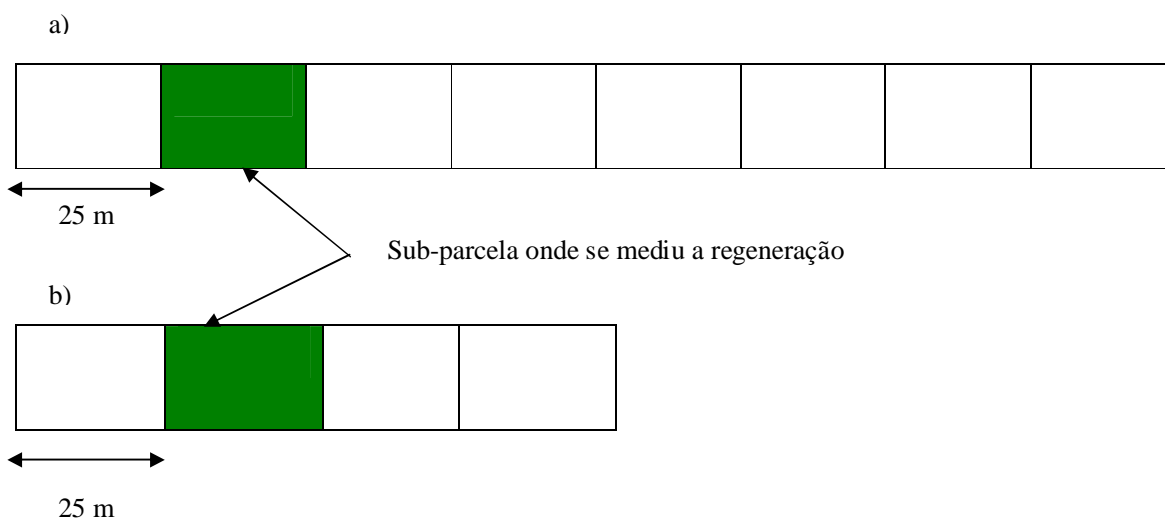


Figura 2 Esquema das parcelas usadas nos anos a) 2000 – 2001 e b) 2002 – 2003

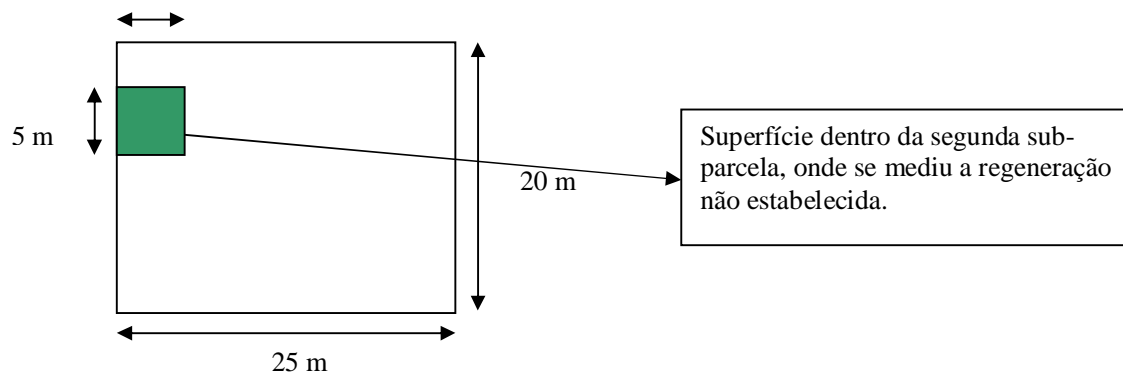


Figura 3 Esquema da sup-parcela de medição da regeneração

3.4 Recolha de dados

As coordenadas de cada parcela do cluster a medir foram descarregadas automaticamente do computador aos receptores GPS usados para a identificação e estabelecimento das amostras no campo. Cada equipa contava também com uma bússola, mapas topográficos e imagens de satélite que serviam como auxílio ao GPS. Os diâmetros de cada árvore foram medidos com suta ou fita diamétrica (para os diâmetros muito grandes). As alturas totais e comerciais eram medidas com um hipsómetro/clinómetro. Em caso de árvores pequenas usava-se uma vara de 5 m de comprimento que se colocava junto à árvore para facilitar a estimação das alturas. Foram escolhidas aleatoriamente 80 clusters onde se estabeleceram parcelas permanentes com tamanho de 20 m x 100 m.

Cada equipa de campo era formada por cinco pessoas, nomeadamente; o chefe de equipa, medidor de alturas, medidor de diâmetros e dois pisteiros (indivíduos que seguem à frente com machados/catanas para abrir caminho). Adicionalmente, um botânico acompanhava alternadamente as equipas e trabalhava diariamente na identificação das espécies a partir das amostras recolhidas pelas equipas no campo. Dentro de cada parcela, era recolhida a seguinte informação:

- § N° do cluster
- § Código do cluster
- § Número da parcela
- § Número da sub-parcela

- § Data de medição
- § Chefe da equipe
- § Tipo florestal
- § Zona UTM
- § Coordenadas UTM
- § Precisão do GPS
- § Número da árvore
- § Nome local
- § Nome científico
- § Diâmetro à altura do peito (DAP)
- § Altura total (Ht)
- § Altura comercial (Hc)
- § Observações

Adicionalmente, dentro das parcelas permanentes, para cada árvore medida eram tiradas as coordenadas UTM e marcados, com tinta, o perímetro onde se mediu o DAP.

Os critérios de medição e classificação das árvores seguiram os procedimentos constantes nos cadernos de encargos produzidos e distribuídos para o efeito (DNFFB, 2001).

3.5 Processamento dos dados

No decurso dos trabalhos de processamento dos dados e mapeamento das áreas florestais, novos softwares para análise e interpretação de imagens de satélite foram introduzidos para o seu melhoramento, nomeadamente, o GIS (Erdas) e ForestCalc Inventory (Version 4). Neste processo as imagens de satélite foram reclassificadas para o processamento e elaboração dos mapas florestais.

3.5.1 Interpretação das imagens de satélite

Como material base para a elaboração dos mapas usou-se um mosaico em formato digital de imagens satélite Landsat; GeoCover-Ortho (EarthSat, 2004). A imagem GeoCover-Ortho tem uma precisão de 50 metros, o tamanho do pixel de 14,25 m e o contraste de composição de cores ajustado de Landsat ETM bandas 7,4,2. A escolha destas imagens deveu-se à vantagem

que esta oferece de não ser necessária a calibração radiométrica, nem necessitar de técnicas de processamento de imagens que requerem muita perícia. A interpretação da imagem foi feita usando o software GIS (Erdas).

Tendo como base o mapa da província com os limites de cada distrito, cortou-se o mosaico de imagem (GeoCover). Em seguida, fez-se uma classificação automática, não supervisionada, em que se definiram 25 classes. Dentro destas classes identificaram-se as classes florestais e classes não florestais, tendo como dados auxiliares: imagens de satélite Landsat TM e ETM dos anos 1999 – 2001 em formato digital, a informação colhida durante o levantamento de campo, os mapas de uso e cobertura de terra da província (DINAGECA, 1997), e o conhecimento de campo pelo pessoal da UIF. As áreas não florestais correspondentes à agricultura comercial (plantações agrícolas de tabaco, café, coqueiros, cajueiros e outras) foram também identificadas, delineadas e excluídas. Desde modo fez-se uma separação onde se definiram duas áreas, nomeadamente, área coberta por florestas e área com outras formas de cobertura.

Após esta classificação, as imagens foram filtradas para remover os dados soltos dos pixéis individuais (um pixel é o menor ponto lógico de uma imagem digital. Captado sob a forma de um impulso eléctrico cada pixel recebe um valor numérico individual que corresponde a uma cor). As imagens foram depois usadas para formar uma estrutura florestal com base nos dados de um grupo de pixéis vizinhos. Testes sobre esta estrutura indicam como óptimo a estrutura formada por entre 4 a 5 pixéis vizinhos num quadrado. No entanto, para reduzir o erro e facilitar o cálculo, as imagens foram filtradas tendo como um quadrado de 5 x 5 pixéis. Usando este procedimento de interpretação de imagens fez-se uma extrapolação do valor espectral dos pixéis cobertos por amostras de campo para as áreas não cobertas por amostras.

O processamento e análise dos dados de campo foram efectuados automaticamente usando o software ForestCalc Inventory, Version 4, que possui funções de entrada e cálculo dos resultados compatíveis com os procedimentos de interpretação de imagens satélite usados. Parâmetros específicos para Moçambique foram adaptados para o cálculo e estrutura dos dados (Tokola, 2004). Os procedimentos seguidos são apresentados abaixo.

3.5.2. Definição de áreas de cálculo

Uma vez que a distribuição das amostras foi feita a nível de província, alguns distritos ficaram com poucas amostras de campo dentro da sua área. Sendo assim, para a análise e processamento dos dados fez-se uma divisão da área inventariada em 7 áreas de cálculo. Cada área de cálculo era constituída por um ou grupo de distritos (Tabela 2), com as mesmas características ecológicas, distribuídas do seguinte modo:

Tabela 2 Código e distritos correspondentes das áreas de cálculo

Código da área	Distritos componentes
6001	Namacurra, Nicoadala e Mopeia
6002	Morrumbala
6003	Mocuba
6004	Lugela e Namarrói
6005	Alto Molócuè, Gúruè, Ilé e Milange
6006	Maganja da Costa
6007	Gilé e Pebane

No início do processamento procedeu-se à validação da informação recolhida do campo e contida nas folhas de levantamento. Após a reclassificação das imagens satélites (3.5.1) algumas amostras ficaram fora das áreas cobertas por florestas e foram descartadas. Deste modo, das 989 amostras medidas foram usadas 702 amostras para o processamento. O anexo 2 apresenta o mapa de distribuição das amostras usadas na província.

3.5.3 Cálculo das áreas por tipo florestal

O cálculo das áreas foi efectuado automaticamente em ForestCalc, a partir da informação de cada amostra de campo. Com ajuda do software GIS (Erdas) obteve-se o valor da classe espectral para cada uma das sub-parcelas de uma amostra de campo. Este resultado foi depois exportado para uma tabela de Excel, e a função pivot do software foi usada para calcular a moda do valor da classe espectral das sub-parcelas de cada um das parcelas. A moda obtida foi definida como o valor espectral da amostra. Adicionalmente, na tabela de Excel adicionou-se a coluna com a indicação dos tipos florestais correspondentes para cada amostra. Em seguida fez-se a correspondência entre o número de pixéis ocupados por cada

tipo florestal e a sua área, tendo em conta que cada pixel representa uma área de 14,25 x 14,25 m no terreno. Este resultado foi importado da tabela do Excel para uma tabela do Access e os valores foram em seguida obtidos directamente no ForestCalc para o processamento.

3.5.4 Cálculo de volumes

Os volumes totais e comerciais foram calculados automaticamente em ForestCalc a partir dos dados das medições individuais de cada árvore e área de cálculo (Tabela 2). Dada a falta, no país, de modelos de equações de volume por espécie, os volumes total e comercial para todas as espécies foram estimados com base nas seguintes equações:

Volume total:
$$V_t = \frac{\pi * D^2}{4} * h_t * f \quad (2)$$

Volume comercial:
$$V_c = \frac{\pi * D^2}{4} * h_c * f_c \quad (3)$$

Onde: V = volume

D - diâmetro

h_t - altura total

h_c - altura comercial

f - factor de forma para o volume total (0,65)

f_c - factor de forma para o volume comercial (0,8)

De acordo com as equações (2) e (3), o cálculo dos volumes se obtém aplicando o mesmo factor de forma para todas as espécies, apenas distinguindo-se um factor de forma para o cálculo do volume total e outro factor de forma para o cálculo do volume comercial. Os factores de forma variam de acordo com a região do País (Norte, centro e Sul) (Saket et al., 1999).

3.5.5 Corte anual admissível (Ca)

O corte anual admissível usado para este estudo foi obtido a partir de uma projecção do volume comercial para o futuro, em função do stock comercial em pé existente (Sc), do ciclo de corte (C) e das perdas anuais (exploração, mortalidade natural e outras) em volume (Pa), para cada espécie reconhecida como produtora de madeira comercial.

a) Stock comercial (Sc)

O stock comercial definido neste trabalho refere-se ao volume comercial de madeira em pé correspondente às árvores que alcançaram o diâmetro mínimo de corte, fixo no Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia (Diploma Ministerial 52-C/2003).

b) Ciclo de corte (C)

Não existem dados de crescimento em diâmetro para as espécies de interesse comercial de Moçambique o que pressupõe uma limitação na definição, como uma base científica sólida, de um ciclo de corte que permita a regeneração das espécies a explorar. Não obstante, algumas experiências a nível regional registaram valores de incremento médio anual (IMA) em diâmetro, para uma árvore individual (diferentes espécies), variando de 1,3 mm/ano a 5,0 mm/ano (Saket et al., 1999). Usando estes precedentes regionais como indicativo e considerando a falta de dados no país para as espécies individuais, o valor de IMA diamétrico para o presente trabalho foi estabelecido de uma forma conservativa em 2,5 mm/ano para todas as espécies.

Um crescimento médio em diâmetro de 2,5 mm/ano implica um ciclo de corte de 40 anos. Ou seja, as árvores que no presente têm 30 cm necessitam de 40 anos para alcançar o diâmetro de 40 cm.

c) Perdas anuais de volume (Pa)

Nem todas as árvores que conseguem alcançar diâmetro mínimo de corte (stock comercial) são disponíveis para o corte. Ou seja, existem perdas anuais em volume. Estas incluem as

perdas devido ao corte ilegal, queimadas descontroladas, mortalidade natural e outras. Na ausência de dados sobre tais perdas definiu-se para este estudo, que apenas 80% do stock comercial é disponível para o corte durante um ciclo de corte. Deste modo, o corte anual admissível (C_a) foi estimado com base na seguinte expressão:

$$C_a = \frac{Sc * f_{pa}}{C} \quad (4)$$

Onde: C_a – Corte anual admissível

Sc – Stock comercial

f_{pa} – Factor sobre as perdas anuais (0,8)

C – Ciclo de corte (40 anos)

3.6. Elaboração dos mapas florestais

O sistema de classificação tradicionalmente usado em Moçambique e aplicado para os inventários florestais nacionais de 1980 e 1994 teve como base critérios fisionómicos e estruturais dos povoamentos (Saket, 1994). Tal classificação pressupõe o uso de um extenso número de parâmetros fisionómicos tais como altura, percentagem de cobertura das copas e números dos estratos dos tipos florestais. No entanto, para o presente inventário tentou-se usar uma classificação simplificada e mais orientada para o objectivo principal do inventário de fornecer dados sobre o potencial madeireiro e das áreas de potencial florestal.

Deste modo, a classificação florestal usada para a elaboração dos mapas florestais no presente estudo é baseada na informação sobre o volume total em pé obtidos das amostras de campo. Dentro da área identificada como coberta por florestas (secção 3.5.1) fez-se a classificação dos tipos florestais correspondentes às classes de volumes. Foram definidos 3 tipos florestais, com base nos dados de volume médio. A tabela 3 apresenta os diferentes tipos florestais usados para o mapeamento e sua descrição.

Tabela 3 Definição e características dos tipos florestais usados para o mapa

Tipo florestal	Volume total (m ³)
Floresta aberta	< 70
Floresta mediamente densa	70 – 100
Floresta densa	> 100

3.7 Análise estatística

A análise estatística dos resultados do inventário foi feita por área de cálculo. Os parâmetros estatísticos foram calculados de uma forma ponderada aos tipos florestais como se segue:

$$\text{Média: } \bar{X} = \frac{\sum_{h=1}^L N_h * \bar{X}_h}{N} \quad (5)$$

Onde:

\bar{X} - Volume médio por hectare

L = Número dos tipos florestais

N_h = Tamanho do tipo florestal h (h = 1, 2, ..., L) em hectares

\bar{X}_h - volume médio do tipo florestal h

$$N = \text{Área total em hectares} \quad (N = \sum_{h=1}^L N_h) \quad (6)$$

$$\text{Desvio padrão (SD): } SD = \sqrt{\frac{1}{W^2} \sum_{h=1}^L W_h^2 s_h} \quad (7)$$

$$\text{Erro padrão (SE): } SE = \sqrt{\frac{1}{W^2} \sum_{h=1}^L \left[\frac{N_h^2 s_h}{n_h^2} \left(1 - \frac{n_h}{W_h}\right) \right]} \quad (8)$$

Se a intensidade de amostragem nos tipos florestais é menor de 0,05, ForestCalc Inventory usa a seguinte equação:

$$SE = \sqrt{\frac{1}{W^2} \sum_{h=1}^L \left[\frac{W_h^2 s_h}{n_h^2} \right]} \quad (9)$$

Onde S_h = Variância no tipo florestal h

n_h = Número de amostras no tipo florestal h

W_h = Área (ha) no tipo florestal h

W = Área total em hectares

$$\text{Intervalo de confiança: } \bar{X} \pm t_{0,05,n-1} * SE \quad (10)$$

A 95% confiança para o volume por hectare

Onde t = Valor da tabela t-student
 $n - 1$ = Grau de liberdade

4. RESULTADOS

Os resultados do inventário são apresentados para cada um dos objectivos do estudo. Apesar de o processamento de dados ter sido feito a nível de áreas de cálculo (secção 3.5.2), os resultados são apresentados por distrito para uma melhor discussão. O total das áreas e volumes são calculados incluindo e excluindo as áreas de protecção, nomeadamente, a Reserva de Caça do Gilé (nos distritos de Pebane e Gilé) e a Reserva Florestal de Derre (nos distritos de Morrumbala e Mopéia), enquanto que os resultados por distritos são apresentados excluindo as áreas de protecção. O corte anual admissível é calculado para as espécies individuais sem incluir as áreas de protecção. Onde não é apontada alguma distinção, os resultados deverão ser considerados para o total da província e/ou para todas as espécies.

4.1 Áreas por tipos florestais

A área total inventariada ocupa cerca de 4.333.600 ha distribuídos proporcionalmente pelos distritos em função da sua importância florestal. Do total da área inventariada, incluindo as áreas de protecção, cerca de 3.600.000 ha (82%) correspondem a área com potencial florestal (tipos de florestais LF1, LF2, LF3 e T). O Distrito de Morrumbala, seguido pelo Gilé e Mocuba e ainda Pebane têm maior área com potencial florestal. Enquanto que cerca de 5% do total da área inventariada cai sobre as áreas de florestas misturadas com agricultura de subsistência. A tabela que se segue apresenta a percentagem e o total da área inventariada por tipo florestal e distrito.

Tabela 4 Área total (1000 ha) inventariada por tipo florestal e distrito

Distrito Areas (1000 ha)	Tipo florestal							Total
	A	G	LF1	LF2	LF3	T	WG	
Alto-Molócuè	31,6	5,7	2,0	10,4	61,4	10,9	41,9	163,8
Gilé sem reserva		5,8	28,2	128,5	237,8	33,6	44,3	478,6
Gúruè	11,7	1,5		3,4	20,0	3,7	14,9	55,6
Ilé	36,6	7,7	1,7	13,8	75,9	13,6	49,0	198,3
Lugela	10,6	1,1		128,9	150,2	10,3	76,6	377,8
Maganja da Costa	1,5		5,9	150,6	164,3		1,9	324,2
Milange	43,6	10,2	2,0	21,5	102,2	18,5	56,4	254,5
Mocuba	1,9	1,2	6,1	169,2	275,5	40,0	5,2	499,0
Mopeia sem reserva	15,0		34,0	63,3	157,5	8,3	17,2	295,3
Morrumbala sem reserva	61,0	6,9	22,6	149,7	314,9	114,3	72,6	743,5
Namacurra	0,9		2,6	6,4	15,8	1,1	2,2	29,1
Namarrói	5,7	1,9		55,5	68,5	4,7	33,1	169,5
Nicoadala	4,0		11,2	24,5	58,5	3,9	7,6	109,7
Pebane sem reserva		2,6	14,0	67,3	128,0	14,8	24,8	251,7
Total sem reservas	224,9	44,5	130,6	993,0	1.830,4	277,9	447,7	3.950,6
Total com reservas	234,1	47,9	152,3	1093,6	2014,4	309,3	482,0	4.333,6

4.2 Estrutura e composição das florestas

A floresta da Província da Zambézia apresenta uma grande heterogeneidade no concernente à densidade de árvores. Em termos gerais a floresta com potencial produtivo pode ser dividida em floresta densa (LF1), floresta semi-densa (LF2), floresta aberta (LF3) e a floresta de matagal (T). A densidade média das árvores para todos os distritos e tipos florestais é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 Densidade média (nº/ha) e total (1000 árvores) para árvores de todas as espécies por tipo florestal e distrito

Distrito		Tipo florestal							Total
		A	G	LF1	LF2	LF3	T	WG	
Alto-Molócuè	1000	1.141,5	337,9	506,4	3.278,1	14.697,2	1.536,9	4.681,6	26.179,6
	nº/ha	36,1	59,6	255,0	316,2	239,4	141,6	111,7	
Gilé sem reserva	1000	7,4	95,4	13.329,4	59.686,3	96.679,7	8.053,8	6.806,8	184.658,6
	nº/ha	20,0	16,3	472,8	464,6	406,6	239,4	153,6	
Gúruè	1000	548,6	96,5	114,1	1.132,6	4.858,1	476,6	1.703,5	8.930,0
	nº/ha	46,8	65,9	255,0	336,3	242,9	127,3	114,4	
Ilé	1000	1.509,7	678,1	429,8	4.347,4	18.340,1	1.916,1	6.442,8	33.663,9
	nº/ha	41,2	88,2	255,0	314,5	241,8	140,4	131,5	
Lugela	1000	140,4	-	-	38.693,0	31.585,6	715,7	8.747,3	79.882,1
	nº/ha	13,2	-	-	300,1	210,2	69,4	114,1	
Maganja da Costa	1000	-	-	2.493,5	64.377,8	63.106,7	-	241,3	130.219,3
	nº/ha	-	-	421,7	427,4	384,2	-	126,4	
Milange	1000	2.132,5	1.181,1	516,7	6.549,7	24.609,9	2.960,2	7.683,8	45.633,9
	nº/ha	48,9	116,3	255,0	303,9	240,9	160,1	136,2	
Mocuba	1000	634,1	211,1	2.421,4	62.935,0	91.209,4	10.814,1	652,4	168.877,5
	nº/ha	331,3	170,0	400,2	372,0	331,1	270,4	126,6	
Mopeia sem reserva	1000	364,6	-	16.186,7	21.388,5	44.604,8	2.146,2	2.897,9	87.588,8
	nº/ha	24,3	-	476,5	337,9	283,2	257,4	168,3	
Morrumbala sem reserva	1000	8.035,3	-	9.567,0	59.789,9	117.091,0	40.075,0	10.008,9	244.567,2
	nº/ha	131,8	-	424,0	399,3	371,8	350,5	137,9	
Namacurra	1000	26,1	-	1.189,3	2.187,3	4.464,2	266,6	333,3	8.466,8
	nº/ha	28,5	-	458,8	340,0	282,3	237,4	151,7	
Namarrói	1000	96,1	-	-	15.702,7	14.118,8	334,3	4.170,0	34.421,8
	nº/ha	16,8	-	-	282,8	206,0	71,7	126,1	
Nicoadala	1000	106,9	-	5.195,1	8.173,0	16.525,6	968,8	1.209,5	32.178,8
	nº/ha	26,4	-	465,0	334,3	282,4	250,0	159,4	
Pebane sem reserva	1000	3,7	51,7	6.941,5	31.040,9	52.785,9	3.885,1	3.473,6	98.182,5
	nº/ha	20,0	20,0	496,2	461,4	412,4	261,7	139,9	
Total sem reservas	1000	14.746,8	2.651,7	58.890,9	379.282,2	594.677,0	74.149,3	59.052,8	1.183.450,9
	nº/ha	65,6	59,5	451,0	382,0	324,9	266,8	131,9	
Total com reservas	1000	16.096,7	2.721,8	69.090,7	425.872,3	666.280,6	83.336,1	64.041,5	1.327.439,7
	nº/ha	67,5	56,8	453,9	387,8	331,5	268,2	132,2	

No total foram identificadas 314 espécies arbóreas na província, enquanto que 4,7% de árvores pertencem a espécies não identificadas pelo seu nome científico. O anexo 3 lista as espécies identificadas na província. O Distrito de Morrumbala apresenta uma maior diversidade específica (214 espécies), nos restantes distritos o número de espécies identificadas varia de cerca de 83 a 166. A floresta da Zambézia em geral é dominada pela *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia boehmii* e *Julbernardia globiflora*, característica dos ecossistemas de miombo. Dependendo das condições locais o estrato superior da floresta é dominada por qualquer das três espécies, embora a *Brachystegia spiciformis* seja dominante na maior parte da floresta. Para o conjunto das situações analisadas o grupo das três espécies apresenta frequências relativas sempre superiores a 35% e nas florestas adultas a frequência relativa atinge 50% (exemplo Distrito de Mocuba). Acompanhando as três espécies principais aparece uma série de espécies secundárias. Algumas destas espécies estão presentes na maior parte da floresta com significantes frequências relativas (*Pterocarpus angolensis*, *Millettia*

stuhlmannii entre 3-6%, *Burkea africana* entre 2-8%, *Pseudolachnostylis maprouneifolia* entre 2-5%). Outras espécies (*Diplorhynchus condylocarpon*, *Swartzia madagascariensis*, *Pericopsis angolensis*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Terminalia sericea*, *Azelia quanzensis*) aparecem dependendo das características particulares da floresta e com frequências relativas variáveis.

Do ponto de vista comercial o potencial florestal da província é alto, onde cerca de 24% das espécies identificadas são reconhecidas como produtoras de madeira comercial (Anexo 3). A distribuição das espécies reconhecidas como produtoras de madeira comercial varia entre os diferentes distritos e entre tipos florestais dentro do mesmo distrito (Anexos 4.1-4.4). *Combretum imberbe* (mondzo) e *Millettia stuhlmannii* (jambirre) por exemplo, duas das espécies comerciais de maior procura no País, ocorrem apenas nos distritos de Gilé, Pebane, Mocuba, Morrumbala, Nicoadala e Mopéia. No Distrito da Maganja da Costa foi identificado o jambirre e nenhum indivíduo de mondzo.

4.3 Distribuição volumétrica

O volume total em pé calculado para todas as espécies e para toda a área inventariada é de 354.418.778 m³ e o volume total em pé excluindo as áreas de protecção é de 318.692.369 m³. O Distrito de Morrumbala, seguido pelos distritos de Mocuba e Gilé, e ainda Pebane apresentam os maiores volumes de madeira em pé na província, enquanto que Namacurra e Gúruè têm os volumes de madeira mais baixos. A Tabela 6 apresenta os resultados dos volumes totais e totais médios por hectare para todas as espécies, estimados por tipo florestal e distrito.

Tabela 6 Volume total (1000 m³) e volume total médio (m³/ha) por tipo florestal e distrito

District	Volume		Tipo florestal						Total
	Total	A	G	LF1	LF2	LF3	T	WG	
Alto-Molôcuè	(1000 m3)	120,2	11,6	273,3	711,7	3.722,8	212,5	1.773,0	6.825,1
	(m3/ha)	3,8	2,0	137,6	68,6	60,6	19,6	42,3	
Gilé sem reserva	(1000 m3)	10,3	23,7	4.097,2	15.348,3	22.794,6	1.542,7	2.087,9	45.904,9
	(m3/ha)	28,0	4,1	145,3	119,5	95,9	45,8	47,1	
Gúruè	(1000 m3)	57,1	3,2	61,6	243,3	1.209,3	75,8	678,1	2.328,5
	(m3/ha)	4,9	2,2	137,6	72,3	60,5	20,2	45,6	
Ilé	(1000 m3)	125,2	18,6	232,0	1.000,9	4.479,0	224,8	1.971,2	8.051,6
	(m3/ha)	3,4	2,4	137,6	72,4	59,0	16,5	40,2	
Lugela	(1000 m3)	36,7	-	-	13.098,5	9.367,8	148,2	1.843,8	24.495,1
	(m3/ha)	3,5	-	-	101,6	62,4	14,4	24,1	
Maganja da Costa	(1000 m3)	-	-	436,9	14.976,9	14.486,9	-	131,7	30.032,3
	(m3/ha)	-	-	73,9	99,4	88,2	-	69,0	
Milange	(1000 m3)	123,8	35,7	278,9	1.502,9	5.827,5	337,9	1.998,8	10.105,4
	(m3/ha)	2,8	3,5	137,6	69,7	57,0	18,3	35,4	
Mocuba	(1000 m3)	187,7	22,4	674,8	19.028,3	29.065,1	3.097,9	224,8	52.300,9
	(m3/ha)	98,0	18,0	111,5	112,5	105,5	77,4	43,6	
Mopeia	(1000 m3)	660,0	-	4.965,4	10.557,2	16.861,6	162,9	769,7	33.976,7
	(m3/ha)	43,9	-	146,2	166,8	107,1	19,5	44,7	
Morrumbala sem reserva	(1000 m3)	1.152,2	-	2.467,4	16.972,7	27.325,1	4.492,5	2.147,2	54.557,1
	(m3/ha)	18,9	-	109,4	113,4	86,8	39,3	29,6	
Namacurra	(1000 m3)	33,2	-	345,5	1.061,0	1.604,6	21,3	97,7	3.163,3
	(m3/ha)	36,3	-	133,3	164,9	101,5	19,0	44,5	
Namarrói	(1000 m3)	26,9	-	-	5.381,2	4.062,8	68,8	735,7	10.275,4
	(m3/ha)	4,7	-	-	96,9	59,3	14,8	22,2	
Nicoadala	(1000 m3)	166,4	-	1.538,3	4.100,9	6.139,2	74,5	345,8	12.365,1
	(m3/ha)	41,1	-	137,7	167,7	104,9	19,2	45,6	
Pebane sem reserva	(1000 m3)	5,2	13,1	2.039,1	8.048,9	12.338,5	694,3	1.171,7	24.310,9
	(m3/ha)	28,0	5,1	145,8	119,6	96,4	46,8	47,2	
Total sem reservas	(1000 m3)	2.705,0	128,3	17.410,3	112.032,7	159.285,0	11.154,0	15.977,0	318.692,4
	(m3/ha)	12,0	2,9	133,3	112,8	87,0	40,1	35,7	
Total com reservas	(1000 m3)	2.900,9	145,2	20.464,7	124.210,9	176.864,7	12.429,8	17.402,5	354.418,8
	(m3/ha)	12,4	3,0	134,3	113,6	87,8	40,2	36,1	

O volume comercial em pé calculado para todas as espécies e distritos é de 116.443.624 m³. No entanto, excluindo as áreas de protecção o volume comercial baixa para 104.712.516 m³. O volume comercial em pé para todas as espécies representa cerca de 33% do volume total. O volume comercial médio para todos os distritos excluindo as áreas de protecção, varia de 42,4 m³/ha para o LF1, 38,8 m³/ha para o LF2, 28,1 m³/ha para o LF3, 11,9 m³/ha para o T e 10,8 m³/ha para o WG, 4,5 m³/ha para A e 0,6 m³/ha para o G. As áreas de florestas com agricultura de subsistência (A) possuem cerca de 1% do volume comercial em pé. Os distritos de Morrumbala e Mocuba, seguidos por Gilé, Pebane e ainda Maganja da Costa apresentam os valores mais elevados de volume comercial em pé para toda a província. A distribuição dos volumes comerciais total e médio existente por tipo floresta e distrito é dada na Tabela 7.

Tabela 7 Volume comercial total (1000 m³) e volume comercial médio (m³/ha) por tipo florestal e distrito

District	Volume comercial	Tipo florestal							Total
		A	G	LF1	LF2	LF3	T	WG	
Alto-Molôcuè	(1000 m ³)	38,8	1,6	95,6	208,6	1.162,8	52,7	612,2	2.172,4
	(m ³ /ha)	1,2	0,3	48,2	20,1	18,9	4,9	14,6	
Gilé sem reserva	(1000 m ³)	3,1	7,1	1.459,6	5.187,3	7.799,7	595,9	636,5	15.689,1
	(m ³ /ha)	8,4	1,2	51,8	40,4	32,8	17,7	14,4	
Gúruè	(1000 m ³)	18,8	0,5	21,5	70,7	383,3	19,3	236,7	750,8
	(m ³ /ha)	1,6	0,3	48,2	21,0	19,2	5,1	15,9	
Ilé	(1000 m ³)	34,9	2,4	81,2	308,0	1.357,7	54,8	650,3	2.489,2
	(m ³ /ha)	1,0	0,3	48,2	22,3	17,9	4,0	13,3	
Lugela	(1000 m ³)	19,2	-	-	4.676,5	3.070,6	41,0	470,3	8.277,6
	(m ³ /ha)	1,8	-	-	36,3	20,4	4,0	6,1	
Maganja da Costa	(1000 m ³)	-	-	230,6	6.017,8	5.176,0	-	49,5	11.473,8
	(m ³ /ha)	-	-	39,0	39,9	31,5	-	25,9	
Milange	(1000 m ³)	33,8	5,1	97,6	488,3	1.768,5	84,6	623,2	3.101,0
	(m ³ /ha)	0,8	0,5	48,2	22,7	17,3	4,6	11,0	
Mocuba	(1000 m ³)	81,3	5,7	274,6	7.362,5	10.656,2	1.083,9	91,9	19.556,1
	(m ³ /ha)	42,5	4,6	45,4	43,5	38,7	27,1	17,8	
Mopeia sem reserva	(1000 m ³)	410,0	-	1.305,2	3.288,1	4.501,0	46,6	203,8	9.754,6
	(m ³ /ha)	27,3	-	38,4	52,0	28,6	5,6	11,8	
Morrumbala sem reserva	(1000 m ³)	251,7	0,0	773,8	4.640,7	7.924,7	1.028,1	601,4	15.220,3
	(m ³ /ha)	4,1	0,0	34,3	31,0	25,2	8,8	8,3	
Namacurra	(1000 m ³)	17,4	-	88,4	329,8	434,8	6,4	25,9	902,6
	(m ³ /ha)	19,0	-	34,1	51,3	27,5	5,7	11,8	
Namarrói	(1000 m ³)	11,9	-	-	1.945,2	1.353,0	20,4	182,3	3.512,8
	(m ³ /ha)	2,1	-	-	35,0	19,7	4,4	5,5	
Nicoadala	(1000 m ³)	96,9	-	396,5	1.284,0	1.658,8	22,2	91,3	3.549,6
	(m ³ /ha)	23,9	-	35,5	52,5	28,3	5,7	12,0	
Pebane sem reserva	(1000 m ³)	1,6	4,0	715,4	2.725,1	4.194,1	260,5	362,0	8.262,7
	(m ³ /ha)	8,4	1,6	51,1	40,5	32,8	17,5	14,6	
Total sem reservas	(1000 m ³)	1.019,2	26,3	5.540,1	38.532,5	51.441,0	3.316,2	4.837,2	104.712,5
	(m ³ /ha)	4,5	0,6	42,4	38,8	28,1	11,9	10,8	
Total com reservas	(1000 m ³)	1.069,1	31,0	6.605,6	42.522,1	57.214,1	3.733,2	5.268,6	116.443,6
	(m ³ /ha)	4,6	0,6	43,4	38,9	28,4	12,1	10,9	

Do volume total em pé, cerca de 77% é representado por espécies de valor comercial. O volume total médio para as espécies com valor comercial varia de 0,6 m³/ha (espécies de 4^a classe) a 42,9 m³/ha (espécies de 2^a classe) sem incluir as áreas de protecção. Por outro lado 82% do volume comercial é representado por espécies de valor comercial. O volume comercial médio varia de 0,2 m³/ha (espécies de 4^a classe) a 15,9 m³/ha (espécies de 2^a classe) sem incluir as áreas de protecção. A Tabela 8 mostra a distribuição diamétrica do volume total e médio por classe de qualidade das espécies e a Tabela 9 apresenta a distribuição do volume comercial total e médio classe de qualidade das espécies, ambas sem as áreas de protecção.

Tabela 8 Distribuição diamétrica do volume total (m³) e volume total médio (m³/ha) por classe de qualidade das espécies (sem incluir as áreas de reserva)

Classe de qualidade	Volume total	Classes de DAP (cm)					= 50	Total
		5-9	10-19	20-29	30-39	40-49		
Preciosa	(m ³)	156.407	1.120.000	2.257.557	1.426.764	757.024	640.888	6.358.639
	(m ³ /ha)	0,04	0,28	0,57	0,36	0,19	0,16	1,61
1ª classe	(m ³)	433.288	3.332.470	7.612.917	6.706.948	3.624.260	3.773.124	25.483.007
	(m ³ /ha)	0,11	0,84	1,93	1,70	0,92	0,96	6,45
2ª classe	(m ³)	1.330.750	11.536.365	45.086.437	43.802.590	32.902.149	34.766.592	169.424.883
	(m ³ /ha)	0,34	2,92	11,41	11,09	8,33	8,80	42,89
3ª classe	(m ³)	710.922	6.225.202	16.675.411	9.981.860	6.436.753	3.759.678	43.789.822
	(m ³ /ha)	0,18	1,58	4,22	2,53	1,63	0,95	11,08
4ª classe	(m ³)	92.407	471.647	903.640	450.921	285.433	271.310	2.475.357
	(m ³ /ha)	0,02	0,12	0,23	0,11	0,07	0,07	0,63
Não comercial	(m ³)	3.317.671	14.981.663	23.468.281	11.839.057	8.116.096	9.437.896	71.160.664
	(m ³ /ha)	0,84	3,79	5,94	3,00	2,05	2,39	18,01
Total	(m ³)	6.041.445	37.667.345	96.004.243	74.208.139	52.121.715	52.649.488	318.692.370

Tabela 9 Distribuição diamétrica do volume comercial (m³) e volume comercial médio (m³/ha) por classe de qualidade das espécies (sem incluir as áreas de reserva)

Classe de qualidade	Volume comercial	Classes de DAP (cm)				= 50	Total
		20-29	30-39	40-49			
Preciosa	(m ³)	776.958	491.446	245.704	230.667	1.744.776	
	(m ³ /ha)	0,20	0,12	0,06	0,06	0,44	
1ª classe	(m ³)	3.006.612	2.610.738	1.365.787	1.222.971	8.206.108	
	(m ³ /ha)	0,76	0,66	0,35	0,31	2,08	
2ª classe	(m ³)	18.982.357	17.954.017	12.979.887	12.747.233	62.663.495	
	(m ³ /ha)	4,80	4,54	3,29	3,23	15,86	
3ª classe	(m ³)	6.123.723	3.525.916	2.079.824	1.096.194	12.825.657	
	(m ³ /ha)	1,55	0,89	0,53	0,28	3,25	
4ª classe	(m ³)	372.813	179.675	96.912	101.633	751.034	
	(m ³ /ha)	0,09	0,05	0,02	0,03	0,19	
Não comercial	(m ³)	8.043.403	4.131.786	2.920.975	3.425.285	18.521.450	
	(m ³ /ha)	2,04	1,05	0,74	0,87	4,69	
Total	(m ³)	37.305.866	28.893.578	19.689.090	18.823.984	104.712.520	

O volume médio de madeira para o total da biomassa lenhosa da província é elevado. As Tabelas 8 e 9 mostram que o grupo de espécies produtoras de madeira comercial de 2ª classe apresenta maiores volumes. Neste pertencem as espécies do género *Brachystegia* e a *Julbernardia globiflora* que dominam as florestas da província. No entanto, estas espécies não são procuradas no mercado. Considerando a situação actual do mercado em que apenas poucas espécies são seleccionadas para a exploração florestal, o volume comercial médio que as florestas da província oferecem reduz-se para cerca de 3,8 m³/ha, para o total das espécies exploradas na província (Tabela 10).

Tabela 10 Volumes totais e comerciais médios para as espécies exploradas na província (sem incluir as áreas de reserva)

Espécie comercial		V.total (m ³ /ha)	V.comercial (m ³)	V.comercial (m ³ /ha)
<i>Afzelia quanzensis</i>	(chanfuta)	0,42	478.766	0,12
<i>Burkea africana</i>	(mucarala)	2,59	3.256.973	0,82
<i>Combretum imberbe</i>	(mondzo)	0,08	92.879	0,02
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	(pau-preto)	0,11	67.918	0,02
<i>Khaya nyasica</i> *	(umbaua)	0,19	307.796	0,08
<i>Millettia stuhlmannii</i>	(jambirre)	1,77	1.724.067	0,44
<i>Pericopsis angolensis</i>	(muanga)	2,57	3.098.376	0,78
<i>Pterocarpus angolensis</i>	(umbila)	3,43	4.997.444	1,26
<i>Swartzia madagascariensis</i>	(pau-ferro)	1,03	1.119.000	0,28
Total		12,21	15.143.220	3,83

* O nome actual é *Khaya anthothea*

4.4 Corte anual admissível

O corte anual admissível para este estudo é calculado com base no stock comercial em pé por espécie para as espécies de valor comercial identificadas na província excluindo as áreas de protecção. A estimativa do corte anual é feita de acordo com os procedimentos descritos na secção 3.5.3. Para o presente estudo o stock comercial representa o volume comercial de madeira correspondente as árvores que atingiram o diâmetro mínimo de corte definido pelo Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia. Para o cálculo do corte anual admissível, fez-se uma distinção entre volume comercial e stock comercial (vide secção 3.5.5). A tabela 10 apresenta os resultados do corte anual estimado para 9 principais espécies de valor comercial exploradas na província (Eureka, 2001). Em anexo (Anexo 5) são apresentados os resultados da estimativa do corte anual admissível para todas as espécies de valor comercial identificadas na província, excluindo as áreas de protecção.

Tabela 11 Corte anual admissível (m³ e %) por espécie para as espécies seleccionadas excluindo as áreas de reservas

Espécies comerciais		Volume total (m ³)	Volume comercial (m ³)	Stock comercial (m ³)	Corte anual admissível (m ³) (%)	
<i>Afzelia quanzensis</i>	(chanfuta)	1.675.115	478.766	189.001	3.780	0,6%
<i>Burkea africana</i>	(mucarala)	10.251.542	3.256.973	920.496	18.410	2,7%
<i>Combretum imberbe</i>	(mondzo)	311.497	92.879	44.961	899	0,1%
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	(pau-preto)	425.864	67.918	67.918	1.358	0,2%
<i>Khaya anthotheca*</i>	(umbaua)	768.841	307.796	241.536	4.831	0,7%
<i>Millettia stuhlmannii</i>	(jambirre)	7.011.711	1.724.067	492.742	9.855	1,4%
<i>Pericopsis angolensis</i>	(muanga)	10.157.775	3.098.376	1.008.805	20.176	3,0%
<i>Pterocarpus angolensis</i>	(umbila)	13.540.783	4.997.444	1.237.609	24.752	3,6%
<i>Swartzia madagascariensis</i>	(pau-ferro)	4.074.678	1.119.000	585.674	11.713	1,7%
Outras comerciais		199.313.901	70.844.066	29.371.268	587.425	86,0%
Total		247.531.706	85.987.285	34.160.011	683.200	100,0

O conjunto das espécies seleccionadas para a exploração representa apenas 14% do corte anual admissível para a província, enquanto que as espécies do género *Brachystegia* representam cerca de 58% do corte anual admissível para toda a província (Anexo 5).

4.5. Precisão dos resultados

O grau de precisão dos resultados para toda a província é apresentado na Tabela 12, por área de cálculo. Os parâmetros estatísticos foram calculados para os volumes comercial e total, com base nas equações apresentadas na secção 3.7. O erro de amostragem geral é ponderada com a área de cada zona. Os resultados e as estimativas do grau de precisão dos resultados para cada distrito encontram-se em formato digital.

Tabela 12 Análise estatística dos resultados de inventário

Area de calculo	Area (ha)	N	Volumes	Média (m3/ha)	Desvio Padrão (m3/ha)	Erro padrão m3/ha (%)	Intervalo de confiança a 95% (m3/ha)	
							(m3/ha)	(m3/ha)
6001	434.053	57	Total	114,1	22,2	6.3 (5.5%)	101,6	126,6
			Comercial	32,7	8,4	-	-	-
6002	743.486	164	Total	74,1	16	2.8 (3.8%)	68,5	79,8
			Comercial	23	5,7	-	-	-
6003	498.973	152	Total	104,8	14,2	3.0 (2.9%)	98,8	110,9
			Comercial	39,2	6,4	-	-	-
6004	547.287	36	Total	60,3	15,9	5.2 (8.7%)	49,8	70,7
			Comercial	20,4	5,4	-	-	-
6005	672.249	40	Total	40,6	11,6	3.5 (8.6%)	33,6	47,6
			Comercial	12,7	3,7	-	-	-
6006	324.231	94	Total	159,5	28,8	5.1 (3.2%)	149,3	169,7
			Comercial	66,2	13,6	-	-	-
6007	730.319	160	Total	97,4	14,8	2.1 (2.1%)	93,2	101,5
			Comercial	33,2	6,3	-	-	-
Total	3.950.598	702	Total	79,5	16,6	3.8 (3.9%)	-	-
			Comercial	30,4	6,4	-	-	-

5. DISCUSSÃO

5.1 Áreas por tipo florestal

A área com potencial florestal produtivo na Província da Zambézia é estimada em 3.569.668 ha incluindo as áreas de protecção e 3.231.905 ha excluindo-as. Esta área representa os tipos florestais LF1, LF2, LF3 e T da classificação usada para este estudo (Anexo 1). Do total da província, o Distrito de Morrumbala é o que apresenta maior área de potencial florestal produtivo (15,2%), seguida pelos distritos de Mocuba (12,4%) e Gilé (10,8%). Comparando este resultado com o do Estudo sobre a Actualização do Inventário Florestal Nacional (Saket, 1994), pode-se reparar que a área de potencial florestal na província estimada (3.074.324 ha) é relativamente similar ao calculado para o presente estudo. Alguma diferença é obtida nos resultados das áreas por tipo florestal devido a:

- Disparidades na definição dos tipos florestais. Os tipos florestais em uso no País (Anexo 1) pressupõem o uso de um extenso número de parâmetros fisiológicos e de características estruturais da floresta, que muitas vezes são difíceis de colher durante o levantamento dos dados, e a sua classificação pode variar de observador para observador. O cálculo das áreas por tipo florestal para o presente estudo é totalmente dependente da classificação que cada chefe de equipa deu ao tipo florestal. Em caso de diferente opinião quanto à definição de um tipo florestal, isto afectou imediatamente no cálculo da área por tipo florestal.
- Disparidades da delimitação dos tipos florestais. A delimitação visual dos tipos florestais, usada em 1994, favorece a uma maior precisão na delimitação dos polígonos correspondentes aos tipos florestais definidos (LF1, LF2, etc.), especialmente para as florestas do País que são heterogéneas, em termos de composição, densidade de árvores, cobertura de copas, etc. Contrariamente, o presente inventário seguiu uma classificação automática, o que torna difícil esta delimitação. Para o inventário de 1994 a delimitação dos polígonos precedeu ao levantamento de campo, enquanto que para o presente inventário, a definição dos tipos florestais foi feita ao mesmo tempo com o levantamento de dados no campo.
- Uso de diferentes metodologias e escalas para o cálculo de áreas. No entanto, O cálculo de áreas com base em imagem digital, usada para o presente inventário, favorece a uma maior precisão no cálculo de área comparativamente ao uso do planímetro polar, para a medição dos

polígonos desenhados à uma escala estabelecida de 1:250 000, usada no estudo de 1994. Portanto, apesar de não se poder comparar as áreas por tipo florestal, a área total da cobertura florestal da província foi calculada com grande precisão.

5.2 Estrutura e composição das florestas

A floresta da Província de Zambézia tem a composição específica do miombo, com dominância das espécies dos géneros *Brachystegia* e *Julbernardia*. Das principais espécies exploradas na Zambézia, nomeadamente, a umbila, jambirre, chanfuta, pau-preto, mondzo, mucarala, muanga, murroto e umbaua (Eureka, 2001), apenas a umbila e mucarala apresentam-se distribuídas por todos os distritos. No entanto, é possível notar que o mondzo e jambirre têm uma distribuição restrita, sendo representada em apenas alguns distritos da província. Para além da ecologia da espécie, a exploração selectiva destas espécies de valor comercial pode ser um factor para tal constatação. O pau-ferro, por exemplo, é uma das espécies que começaram a rarear devido a sobre exploração que fora sujeito nos últimos anos na província (Eureka, 2001). Deste modo, como forma de evitar o uso excessivo de algumas espécies em detrimento de outras é importante que a exploração de madeira seja estendida para outras espécies de valor comercial reconhecidas no mercado. Isto é possível com o estudo e divulgação das propriedades da madeira de outras espécies reconhecidas de valor comercial no País, como por exemplo as espécies do género *Brachystegia* que dominam as florestas da província.

5.3 Distribuição volumétrica

Do volume total comercial da província, 82% representa a contribuição das espécies de valor comercial, o que confere à província a sua importância em termos de produção comercial. No entanto, como visto anteriormente, apenas 9 espécies são exploradas na província e estas representam cerca de 14% do stock comercial.

Os distritos de Morrumbala, Mocuba e Gilé apresentam maior potencial madeireiro, sendo portanto importantes para o estabelecimento de concessões florestais. Estes distritos apresentam igualmente volumes comerciais consideráveis para as espécies de maior procura no mercado.

Os valores de volume obtidos no presente estudo são altos comparativamente ao resultado do inventário de 1994, apesar de existirem evidências que as florestas da província vêm sofrendo pressão pela indústria madeireira e agricultura comercial (Sedano, 2004). Portanto, era de esperar que os volumes fossem inferiores aos estimados em 1994. No entanto, a diferença na escala de trabalho poderá ser o principal factor para tal resultado.

Para o presente inventário consideraram-se os volumes para árvores acima de 5 cm, ou seja, toda a biomassa lenhosa, enquanto que para os inventários anteriores foram apenas consideradas árvores acima de 25 cm. Mas este facto não tem efeito no cálculo do corte anual admissível, pois para este cálculo se consideram as árvores com os diâmetros mínimos de corte.

Os estudos anteriores foram feitos ao nível nacional e tiveram um carácter exploratório. Os resultados de 1994 são estimados com base no inventário exploratório nacional de 1980 com uma intensidade de amostragem muito baixa (Saket, 1994). Foram estabelecidas poucas amostras na Província da Zambézia; sendo de 111 amostras em 1980 (Malleux, 1980), contra as 702 amostras usadas para o presente estudo. Entretanto, nenhuma amostra de campo foi estabelecida em 1994 para a Província da Zambézia. Deste modo, os resultados do presente estudo foram obtidos com base numa maior amostragem.

Adicionalmente, o estudo estimou os volumes para toda a área de florestas na província, e apenas excluiu as áreas de conservação. Os volumes existentes nas áreas de difícil acesso, tais como nas zonas montanhosas dos distritos de Lugela, Milange, Gúruè e Alto Molócuè (Anexo 6), foram também considerados para as estimativas de volumes disponíveis para o corte, apesar de que não existir alguma actividade florestal, o que de certa forma sobre estima o corte anual admissível na província. Largas áreas de floresta com potencial localizam-se nestas áreas.

5.4 Corte anual admissível

O corte anual admissível considerando um período de corte de 40 anos é de 683.200 m³/ano para o total das espécies de valor comercial da província. No entanto, considerando apenas as 4 espécies mais procuradas na província (mondzo, pau-ferro, umbila e jambirre), o volume disponível para responder ao mercado na província reduz-se para cerca de 47.220 m³/ano.

Supondo que em primeiro lugar se satisfazem as necessidades dos concessionários da província, com a capacidade de processamento instalada de 17.952 m³/ano (Eureka, 2001), restam ainda cerca de 14.172 m³/ano, o que oferece um espaço amplo para a expansão das concessões florestais.

No entanto, só os pedidos de licença simples para o ano 2003 na província ascenderam a 706 (DNFFB, 2003), o que correspondem a cerca de 141.200 m³ para cada operador em regime de licença simples, uma vez que são autorizadas 200 m³ contra os 500 m³ previstos na lei (DNFFB, 2004). Dos 31.744 m³ autorizados, 27.248 m³ (85.8%) correspondem às espécies umbila, pau-ferro, mondzo e jambirre (DNFFB, 2003). Portanto, não existe stock comercial suficiente para fazer frente às necessidades dos concessionários e a todos os pedidos de licença simples registados. Deste modo, sem estabelecer critérios de exclusão geográfica para as licenças simples, corre-se o perigo de impedir a expansão futura das concessões florestais na província. A prevalência do regime de exploração florestal sob licenças simples tem como consequências a degradação e desvalorização das florestas com potencial produtivo (Siteo et al., 2003).

5.5 Considerações sobre os resultados do inventário

Os resultados do presente estudo devem ser usados a uma escala provincial uma vez que o inventário foi desenhado nessa escala. O uso dos resultados para o nível de distrito deve ser tomado com precaução pois que, para alguns distritos os resultados são baseados em apenas poucas amostras de campo (vide secção 3.5.2). Entretanto, as estimativas dos volumes do conjunto das espécies identificadas na província são precisas. Contudo, a precisão nas estimativas dos mesmos parâmetros para espécies individuais é reduzido, para a maioria das espécies de interesse comercial na província porque estas apresentam uma distribuição irregular. Somente as estimativas de volume para as espécies com maior frequência absoluta terão uma boa precisão. A precisão dos resultados para as espécies individuais vai se diminuindo ao passar do nível de província para os níveis de áreas de cálculo e de distritos. Os distritos de Morrumbala, Mocuba, Maganja da Costa e Gilé, tiveram uma alta cobertura de amostras, pelo que os seus resultados são mais precisos.

O principal pressuposto do modelo de cálculo do corte anual admissível usado para o estudo é de que o crescimento das árvores é igual para todas as espécies e é estimado tendo com base

apenas uma classe de diâmetro (DAP 30-39). Este pressuposto é violado pois que é sabido que o crescimento das árvores varia com o diâmetro e espécies. Adicionalmente, o modelo usado aplica um factor sobre as perdas anuais que é constante para todos os distritos, o que pressupõe que a mortalidade das árvores (derivada ao corte ilegal, queimadas descontroladas, mortalidade natural e outras) é a mesma para todos os distritos. No entanto, é sabido que os distritos com maior densidade populacional, maior actividade agrícola, melhores vias de acesso e próximos aos mercados irão sofrer mais perdas de volume de madeira já incorporada no stock comercial, e conseqüentemente o seu factor de perdas deverá ser maior.

Deste modo, a informação sobre o crescimento e mortalidade das árvores é essencial para uma previsão da capacidade produtiva da floresta. Somente estudos de longo termo podem fornecer tal informação. Parcelas permanentes foram estabelecidas na província e espera-se que para o futuro, os cálculos de incremento, mortalidade natural, efeito das queimadas, e outros, sejam feitos de uma forma mais realística para cada espécie, classes de diâmetro e distritos relativos. Não obstante as limitações que o modelo do cálculo de corte anual admissível usado neste estudo apresenta, o conceito tem sido usado no país e pode servir como um princípio orientador. O princípio de corte anual admissível usado neste estudo, aplica o mesmo conceito dos modelos para o cálculo de rendimento máximo sustentável que tem dominado por muito anos o manejo dos recursos pesqueiros, de fauna bravia e florestais (Cox, 1997). O método é um instrumento tecnicamente aceite no âmbito dos profissionais da área. Portanto, na ausência de dados reais de crescimento para a zona e da falta de conhecimentos sobre a ecologia do miombo o princípio é aceitável.

Finalmente, apesar de o relatório ter sido concluído em 2005, deve se tomar em consideração que os resultados são baseados no inventário florestal realizado de 2000 a 2003 paralelamente às actividades de exploração pelas empresas madeireiras. Tendo em conta as dificuldades discutidas nesta secção recomenda-se que os resultados sejam actualizados à medida que mais informação se encontre disponível. Recomenda-se que haja uma reajuste num curto prazo.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O inventário e mapeamento dos recursos florestais da Província da Zambézia permitem uma avaliação do potencial florestal em termos de número de espécies existentes, seus volumes, bem como a sua distribuição por distrito, dentro da província. Tal informação é vital para um manejo apropriado das florestas a um nível provincial e até mesmo distrital.

As áreas de florestas com potencial produtivo da Zambézia ocupam cerca de 3.600.000 ha incluindo as áreas protegidas, que correspondem aos tipos florestais LF1, LF2, LF3 e T. O distrito com maior potencial florestal é Morrumbala, seguido por Gilé, Mocuba e Pebane, enquanto que os distritos de Namacurra e Gúruè os que a apresentam menor potencial.

No total foram identificadas 314 espécies arbóreas, Morrumbala é o distrito com a maior diversidade específica (214 espécies), nos restantes distritos o número de espécies varia de cerca de 83 a 166 espécies. As espécies mais frequentes são *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia boehmii* e *Julbernardia globiflora*. Outras espécies de importância que também ocorrem são *Pterocarpus angolensis*, *Millettia stuhlmannii*, *Burkea africana*, *Pseudolachnostylis maprouneifolia*. Espécies tais como *Diplorhynchus condylocarpon*, *Swartzia madagascariensis*, *Pericopsis angolensis*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Terminalia sericea*, *Azelia quansensis* aparecem dependendo das características particulares da floresta.

O volume total em pé existente para toda a área inventariada é cerca de 354.418,0 mil m³. Deste volume 247.532,0 mil m³ correspondem as espécies de valor comercial. O volume comercial em pé existente para todas as espécies identificadas na área inventariada é cerca de 116.444,0 mil m³. Do total do volume comercial em pé, cerca de 82% é representado por espécies de valor comercial. O volume comercial médio para as espécies de valor comercial varia de 0,2 m³/ha (espécies de 4ª classe) a 15,9 m³/ha (espécies de 2ª classe). O grupo de espécies produtoras de madeira comercial de 2ª classe apresenta maiores volumes. Neste pertencem as espécies do género *Brachystegia* e a *Julbernardia globiflora* que dominam as florestas da província.

As áreas de protecção, nomeadamente, a Reserva de Caça do Gilé e a Reserva Florestal do Derre, contribuem para as florestas da província com uma área de cerca de 369.700 ha, dos

quais cerca de 90% são áreas com potencial florestal. Estas áreas contribuem com cerca de 10% (35.726.409 m³) do volume total e cerca de 10% (11.731.108 m³) do volume comercial.

O corte anual admissível para o conjunto das espécies de valor comercial é de cerca de 683,0 mil m³ por ano, dos quais cerca de 51,0 mil m³ por ano (7.5%) correspondem às 5 espécies de valor comercial mais procuradas no mercado, nomeadamente chanfuta, mondzo, jambirre, umbila e pau-ferro.

O potencial madeireiro da Província da Zambézia é alto, mesmo para as 5 espécies de valor comercial mais procuradas no mercado provincial, considerando apenas a capacidade de processamento de madeira instalada na província. No entanto, ao se considerar a actual procura por licença simples para apenas 5 espécies de valor comercial, dentro das mesmas áreas produtivas, pode-se concluir que a procura excede a oferta. Os resultados obtidos neste inventário mostram que para um melhor manejo do recurso, é necessário que se desencoraje a exploração florestal em regime de licença simples e se promova a exploração por concessão. Supondo que em primeiro lugar se satisfazem as necessidades dos concessionários da província, pode se concluir que existe um espaço amplo para a expansão das concessões florestais.

Apesar de se terem obtidos valores de volume altos comparativamente ao inventário nacional de 1994, não existem evidências de que este aumento seja derivado de um crescimento da floresta durante este período. O facto de se terem medido mais parcelas para este inventário do que para o anterior parece ser o principal motivo desta diferença, uma vez que o inventário anterior baseou-se em dados de um inventário florestal exploratório, com número mais reduzido de amostras.

Adicionalmente, é importante que se obtenha dados reais de crescimento das espécies, o que passa pela monitoria das parcelas permanentes estabelecidas na província. Com a análise das parcelas permanentes será possível desenhar modelos de crescimento em função das espécies individuais e classes de diâmetro. Dada a falta de dados precisos para o cálculo do corte anual admissível e ao facto de a recolha de dados ter sido realizada ao mesmo tempo que se efectuava a exploração florestal, recomenda-se que haja uma reajuste dos cálculos após 5 anos.

REFERÊNCIAS

Carpenter, P., 1973. El inventario en la ordenacion de montes. INIA; Ministério de Agricultura, Madrid, Espanha.

Cox, G.W., 1997. Conservation Biology: concepts and applications. W. C. Brown Publishers, Dubuque.

Cuambe, C and Sarkeala, J., 2000. Zoneamento Ecológico - Económico da província de Zambézia. Nota Técnica Nº 3. DNFFB/UIF, Maputo.

DINAGECA, 1997. Mapa Digital de Uso e cobertura da Terra. Projecto de Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra. CENACARTA – IGN France International Maputo.

Diploma Ministerial 52-C/2003.

DNFFB, 2001. Caderno de encargos.

DNFFB, 2004. Na Zambézia: Sector florestal e fauna bravia arrecada 14 biliões de meticais. *Vida Silvestre*, Nº 44, pp 11-12.

Earth Satellite Corporation (EarthSat), 2004. GeoCover™ Product Description Sheet. Orthorectified Landsat Enhanced Thematic Mapper (ETM+) Compressed Mosaics. www.earthsat.com

Eureka, 2001. Inquérito `a Indústria Madeireira. Relatório final. MADER, Maputo.

Frost, P., 1996. The ecology of miombo woodlands. In: B. Campbell (Editor), The miombo in transition: woodlands and welfare in Africa. CIFOR, Indonesia, pp. 11-58.

Gouveia, D., 1955. A fisiografia. In: Junta de Expportação do Algodão (J.E.A) (Editor), Esboço do reconhecimento ecológico-agrícola de Moçambique. Volume 1. Memórias e Trabalhos Nº 23. Imprensa Nacional de Moçambique, Lourenço Marques, pp 31-132.

Instituto Nacional de Estatística (INE), 1996. Anuário estatístico, Província da Zambézia. INE, Maputo.

Instituto Nacional de Estatística (INE), 1997. II recenseamento geral da população e habitação/97. Moçambique. INE, Maputo.

Pereira, C., 2001. Comparison of forest inventory methods towards elaboration of community-based natural management plans. In: A. Siteo and P.W. Matakala (Editors), Proceedings of the international workshop on miombo woodlands in the new millennium: trends, uses and their role in sustainable management. Miombo Network-FAO, Manica, Mozambique, pp. 17-42.

Pereira, C. e Nhamucho, L., 2003. Equations for single tree volume estimation of five timber commercial species in southeast Zambézia province- Mozambique.

Saket, M., 1994. Report on the Updating of the Exploratory National Forest Inventory. FAO/UNDP, Moçambique.

Saket, M., Monjane, M. and Anjos, A.d., 1999. Proposal of a model of integrated forest management plan for the timber concession 5. Cheringoma/Marromeu, North of Sofala. GERFFA, Beira.

Sedano, F., 2004. Inventário florestal da Reserva Florestal de Derre. Série Técnica Número 3. DNFFB/UIF, Maputo.

Siteo, A., Bila, A. e Macqueen, D., 2003. Operacionalização das concessões florestais em Moçambique. DNFFB, GoM/DFID/IIED, Maputo.

Tokola, T., 2004. Forest Inventory data calculation for Zambézia and Inhambane Provinces. Consulting services. DNFFB/UIF, Maputo.

Anexo 1: Tipos florestais definidos para o presente estudo

A classificação dos tipos florestal usada para o presente estudo é baseada na classificação desenvolvida por Saket (1995). Para o caso da agricultura, a sua definição foi alterada para o presente estudo. Abaixo são apresentados apenas os tipos florestais definidos, nomeadamente:

LF1 - formação florestal de baixas altitudes, fechada, com percentagem de cobertura das copas das árvores superior a 70%. Com árvores acima de 7 metros de altura.

LF2 – formação florestal de baixas altitudes, mediantemente fechada, com percentagem de cobertura de copas superior a 40% mas inferior a 70%. Com árvores acima de 7 metros de altura.

LF3 – formação florestal de baixas altitudes, aberta, com a densidade de cobertura das copas superior a 10% mas inferior a 40%. Com árvores acima de 7 metros de altura.

T – formação florestal com a principal componente de árvores com alturas superiores a 3 m mas inferiores a 7 m, podendo ainda ter árvores dominantes dispersas cuja percentagem de cobertura das copas é inferior a 10%.

WG – formação caracterizada pela dominância de uma camada de herbácea e uma componente de lenhosa que cobre menos de 10% da área. A altura da componente lenhosa varia.

G – formação que inclui todas as classes de vegetação herbácea, muitas vezes é difícil de separar da agricultura.

A – Esta unidade foi adaptada para o presente estudo. Refere-se às áreas, dentro dos tipos acima, onde se identificaram as práticas de agricultura de subsistência, uma vez que este tipo de agricultura é praticado pela população local em áreas pequenas e dentro de qualquer um dos tipos florestais. No entanto, é possível obter volumes importantes de madeira, pois nem todas as árvores são abatidas.

Anexo 3:

Lista das espécies arbóreas identificadas, classe de qualidade e diâmetro mínimo de corte

Id	Nome científico	Nomes comerciais	Classe de qualidade	DAP mín (cm)
1	<i>Abrus sp</i>		Não comercial	-
2	<i>Acacia sp</i>		Não comercial	-
3	<i>Acacia ataxacantha</i>		Não comercial	-
4	<i>Acacia davyi</i>		Não comercial	-
5	<i>Acacia exuvialis</i>		Não comercial	-
6	<i>Acacia goetzei</i>		Não comercial	-
7	<i>Acacia karroo</i>		4ª classe	40
8	<i>Acacia nigrescens</i>	Namuno	3ª classe	40
9	<i>Acacia nilotica</i>		4ª classe	30
10	<i>Acacia polycantha</i>		4ª classe	40
11	<i>Acacia robusta</i>		4ª classe	40
12	<i>Acacia senegal</i>		4ª classe	30
13	<i>Acacia sieberana</i>		4ª classe	40
14	<i>Acacia tortilis</i>		4ª classe	30
15	<i>Acacia xanthophloea</i>		4ª classe	40
16	<i>Acalypha sp</i>		Não comercial	-
17	<i>Adansonia digitata</i>		Não comercial	-
18	<i>Afzelia quanzensis</i>	Chanfuta	1ª classe	50
19	<i>Albizia sp</i>		Não comercial	-
20	<i>Albizia adianthifolia</i>	Mepepe	2ª classe	40
21	<i>Albizia forbesii</i>		Não comercial	-
22	<i>Albizia glaberrima</i>		1ª classe	40
23	<i>Albizia gummifera</i>		Não comercial	-
24	<i>Albizia harveyi</i>		Não comercial	-
25	<i>Albizia versicolor</i>	Tanga-tanga	1ª classe	40
26	<i>Alchornea laxiflora</i>		Não comercial	-
27	<i>Allophylus africanus</i>		Não comercial	-
28	<i>Amaranthus graecizans</i>		Não comercial	-
29	<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	Mutiria	2ª classe	40
30	<i>Anacardium occidentale</i>		Não comercial	-
31	<i>Annona sp</i>		Não comercial	-
32	<i>Annona madagascariensis</i>		Não comercial	-
33	<i>Annona senegalensis</i>		Não comercial	-
34	<i>Antidesma venosum</i>		4ª classe	30
35	<i>Aphloia sp</i>		Não comercial	-
36	<i>Aphloia theiformis</i>		Não comercial	-
37	<i>Artabotrys brachypetalus</i>		Não comercial	-
38	<i>Balanites maughamii</i>	Nulo	1ª classe	30
39	<i>Barringtonia racemosa</i>	Mangal	3ª classe	30
40	<i>Bauhinia sp</i>		Não comercial	-
41	<i>Bauhinia galpinii</i>		Não comercial	-
42	<i>Bauhinia petersiana</i>		Não comercial	-
43	<i>Bauhinia thonningii</i>		Não comercial	-
44	<i>Bauhinia tomentosa</i>		Não comercial	-
45	<i>Berchemia sp</i>		Não comercial	-
46	<i>Berchemia discolor</i>		Não comercial	-
47	<i>Berchemia zeyheri</i>	Pau-rosa	Preciosa	30
48	<i>Besrama abyssinica</i>		Não comercial	-
49	<i>Blighia sp</i>		Não comercial	-
50	<i>Blighia unijugata</i>		Não comercial	-
51	<i>Boscia salicifolia</i>		Não comercial	-

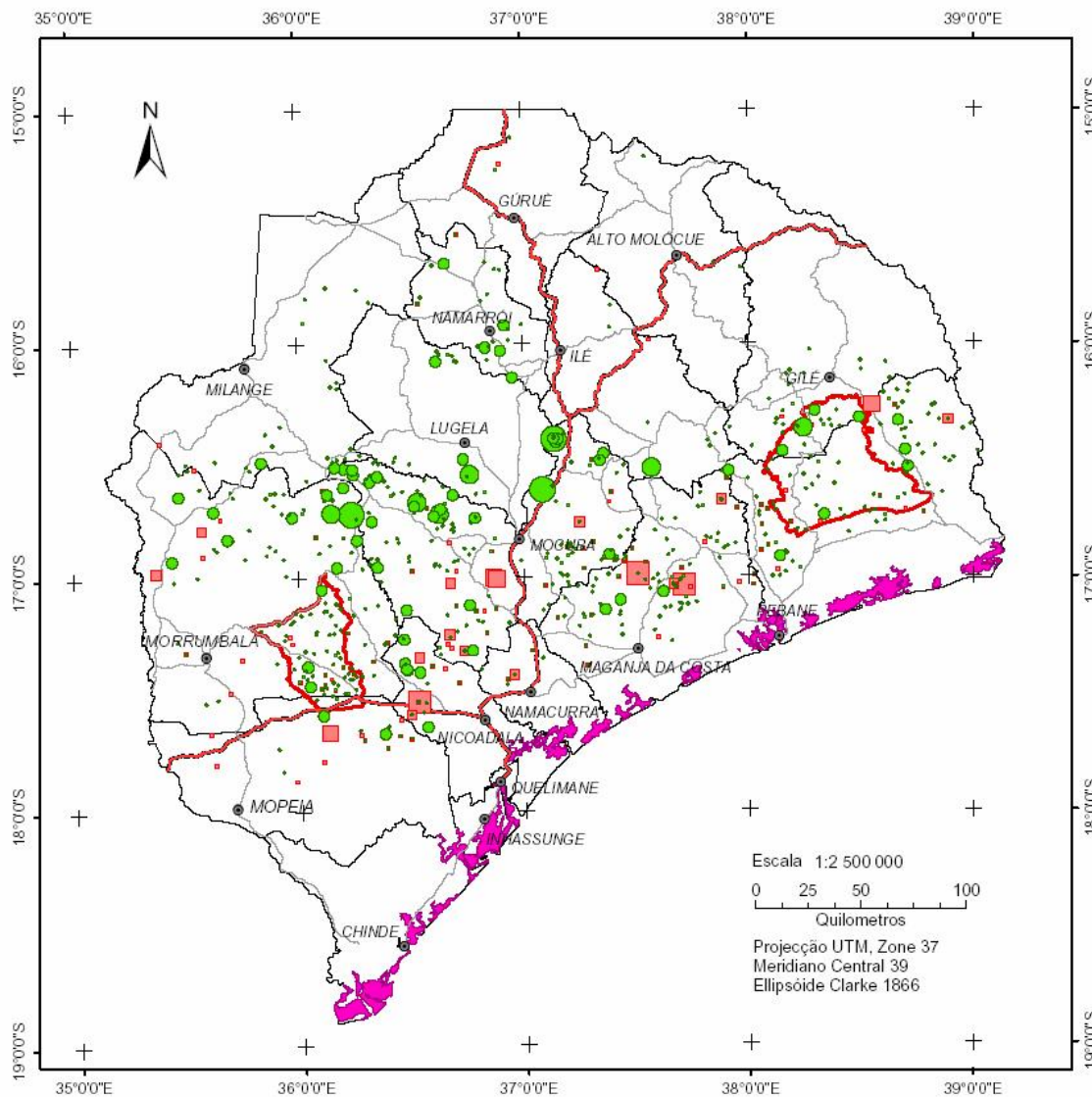
52	<i>Brachystegia sp</i>		Não comercial	-
53	<i>Brachystegia allenii</i>		Não comercial	-
54	<i>Brachystegia boehmii</i>	Mafuti	2ª classe	40
55	<i>Brachystegia bussei</i>		2ª classe	40
56	<i>Brachystegia spiciformis</i>	Messassa	2ª classe	40
57	<i>Brachystegia utilis</i>		2ª classe	40
58	<i>Brackenridgea sp</i>		Não comercial	-
59	<i>Brackenridgea zanguebarica</i>		Não comercial	-
60	<i>Breonadia microcephala</i>	Mugonha	1ª classe	50
61	<i>Breonadia salicina</i>		Não comercial	-
62	<i>Bridelia cathartica</i>		Não comercial	-
63	<i>Bridelia micrantha</i>	Metacha	3ª classe	40
64	<i>Burkea africana</i>	Mucarala	2ª classe	40
65	<i>Byrsocarpus orientalis</i>		Não comercial	-
66	<i>Canthium sp</i>		Não comercial	-
67	<i>Cardiogyne africana</i>		Não comercial	-
68	<i>Casearia gladiiformis</i>		Não comercial	-
69	<i>Cassia sp</i>		Não comercial	-
70	<i>Cassia abbreviata</i>		Não comercial	-
71	<i>Cassine sp</i>		Não comercial	-
72	<i>Catunaregam spinosa</i>		Não comercial	-
73	<i>Chamouslyce hiperiacifolia</i>		Não comercial	-
74	<i>Cleistanthus sp</i>		Não comercial	-
75	<i>Cleistanthus holtzii</i>		3ª classe	50
76	<i>Cleistanthus schlechteri</i>		Não comercial	-
77	<i>Cleistochlamys kirkii</i>		Não comercial	-
78	<i>Clerodendrum glabrum</i>		Não comercial	-
79	<i>Cocumis sp</i>		Não comercial	-
80	<i>Combretum sp</i>		Não comercial	-
81	<i>Combretum apiculatum</i>		Não comercial	-
82	<i>Combretum collinum</i>		Não comercial	-
83	<i>Combretum fragrans</i>		Não comercial	-
84	<i>Combretum hereroense</i>		Não comercial	-
85	<i>Combretum imberbe</i>	Mondzo	Preciosa	40
86	<i>Combretum psidioides</i>		Não comercial	-
87	<i>Combretum zeyheri</i>		Não comercial	-
88	<i>Commiphora sp</i>		Não comercial	-
89	<i>Commiphora africana</i>		Não comercial	-
90	<i>Commiphora angolensis</i>		Não comercial	-
91	<i>Cordyla africana</i>	Mutondo	1ª classe	50
92	<i>Craibia sp</i>		Não comercial	-
93	<i>Craterispermum schweinfurthii</i>		Não comercial	-
94	<i>Crossopteryx febrifuga</i>		Não comercial	-
95	<i>Croton sp</i>		Não comercial	-
96	<i>Cryptolipsis obtusa</i>		Não comercial	-
97	<i>Cryptosepalum maraviense</i>		Não comercial	-
98	<i>Cucumis sp</i>		Não comercial	-
99	<i>Cussonia sp</i>		4ª classe	50
100	<i>Cussonia arborea</i>		Não comercial	-
101	<i>Cussonia spicata</i>		Não comercial	-
102	<i>Cussonia zimmermannii</i>		Não comercial	-
103	<i>Dalbergia sp</i>		Não comercial	-
104	<i>Dalbergia arbutifolia</i>		Não comercial	-
105	<i>Dalbergia boehmii</i>		Não comercial	-
106	<i>Dalbergia melanoxylon</i>	Pau-preto	Preciosa	20

107	<i>Dalbergia nitidula</i>		Não comercial	-
108	<i>Deinbollia sp</i>		Não comercial	-
109	<i>Deinbollia xanthocarpa</i>		Não comercial	-
110	<i>Dialium sp</i>		3ª classe	40
111	<i>Dichrostachys cinerea</i>		Não comercial	-
112	<i>Dicoma sp</i>		Não comercial	-
113	<i>Diospyros sp</i>		1ª classe	40
114	<i>Diospyros inhacaensis</i>		Não comercial	-
115	<i>Diospyros kirkii</i>		Preciosa	40
116	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Ébano	Preciosa	50
117	<i>Diospyros usambarensis</i>		Não comercial	-
118	<i>Diospyros verrucosa</i>		Não comercial	-
119	<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>		Não comercial	-
120	<i>Dombeya sp</i>		Não comercial	-
121	<i>Dombeya rotundifolia</i>		Não comercial	-
122	<i>Dracaena sp</i>		Não comercial	-
123	<i>Dracaena mannii</i>		Não comercial	-
124	<i>Dracelle dracaena</i>		Não comercial	-
125	<i>Drypetes sp</i>		Não comercial	-
126	<i>Ehretia amoena</i>		Não comercial	-
127	<i>Ehretia otusifolia</i>		Não comercial	-
128	<i>Ekebergia capensis</i>	Inhamarre	Preciosa	50
129	<i>Entada sp</i>		Não comercial	-
130	<i>Entada abyssinica</i>		Não comercial	-
131	<i>Entandophragma caudatum</i>	Mbuti	Preciosa	50
132	<i>Erythrina sp</i>		Não comercial	-
133	<i>Erythrina abyssinica</i>		Não comercial	-
134	<i>Erythrina humeana</i>		Não comercial	-
135	<i>Erythrophleum sp</i>		3ª classe	40
136	<i>Erythrophleum africanum</i>		Não comercial	-
137	<i>Erythrophleum lasianthum</i>		Não comercial	-
138	<i>Erythrophleum suaveolens</i>	Missanda	1ª classe	40
139	<i>Erythroxyllum emarginatum</i>		Não comercial	-
140	<i>Euclea natalensis</i>		Não comercial	-
141	<i>Fabaceae</i>		Não comercial	-
142	<i>Faidherbia albida</i>		Não comercial	-
143	<i>Ficus sp</i>		Não comercial	-
144	<i>Ficus ingens</i>		Não comercial	-
145	<i>Ficus sycomorus</i>		Não comercial	-
146	<i>Flacourtia sp</i>		Não comercial	-
147	<i>Flacourtia indica</i>		Não comercial	-
148	<i>Fuclea natalensis</i>		Não comercial	-
149	<i>Funtumia africana</i>		Não comercial	-
150	<i>Garcinia livingstonei</i>		Não comercial	-
151	<i>Gardenia sp</i>		Não comercial	-
152	<i>Gardenia cornuta</i>		Não comercial	-
153	<i>Gardenia ternifolia</i>		Não comercial	-
154	<i>Grewia sp</i>		Não comercial	-
155	<i>Grewia bicolor</i>		Não comercial	-
156	<i>Grewia caffra</i>		Não comercial	-
157	<i>Grewia flavescens</i>		Não comercial	-
158	<i>Grewia inaequilatera</i>		Não comercial	-
159	<i>Grewia micrantha</i>		Não comercial	-
160	<i>Grewia microthyrsa</i>		Não comercial	-
161	<i>Grewia monticola</i>		Não comercial	-

162	<i>Heteromorpha sp</i>		Não comercial	-
163	<i>Heteromorpha trifoliata</i>		Não comercial	-
164	<i>Heteropyxis natalensis</i>		Não comercial	-
165	<i>Hibiscus sp</i>		Não comercial	-
166	<i>Hippocratea pallens</i>		Não comercial	-
167	<i>Homalium sp</i>		Não comercial	-
168	<i>Hugonia orientalis</i>		Não comercial	-
169	<i>Hymenocardia acida</i>		Não comercial	-
170	<i>Hymenocardia ulmoides</i>		Não comercial	-
171	<i>Hyphaene sp</i>		4ª classe	30
172	<i>Inhambanella henriquesii</i>	Mepiao	1ª classe	50
173	<i>Julbernardia sp</i>		Não comercial	-
		Messassa		
174	<i>Julbernardia globiflora</i>	encarnada	2ª classe	40
175	<i>Khaya anthotheca</i>	Umbáua	1ª classe	50
176	<i>Kigelia africana</i>		Não comercial	-
177	<i>Kirkia acuminata</i>		4ª classe	40
178	<i>Landolphia kirkii</i>		Não comercial	-
179	<i>Lannea sp</i>		4ª classe	40
180	<i>Lannea discolor</i>		Não comercial	-
181	<i>Lannea schimperi</i>		Não comercial	-
182	<i>Lannea schweinfurthii</i>		Não comercial	-
183	<i>Lannea stuhlmannii</i>		Não comercial	-
184	<i>Lecaniodiscus fraxinifolius</i>		4ª classe	30
185	<i>Lonchocarpus bussei</i>		Não comercial	-
186	<i>Lonchocarpus capassa</i>		Não comercial	-
187	<i>Mangifera indica</i>		Não comercial	-
188	<i>Manilkara sp</i>		4ª classe	40
189	<i>Manilkara discolor</i>		Não comercial	-
190	<i>Maprounea sp</i>		Não comercial	-
191	<i>Maprounea africana</i>		Não comercial	-
192	<i>Margaritaria discoidea</i>		Não comercial	-
193	<i>Markhamia sp</i>		Não comercial	-
194	<i>Markhamia obtusifolia</i>		Não comercial	-
195	<i>Markhamia zanzibarica</i>		Não comercial	-
196	<i>Maytenus senegalensis</i>		Não comercial	-
197	<i>Millettia stuhlmannii</i>	Jambirre	1ª classe	40
198	<i>Mimusops zeyheri</i>		Não comercial	-
199	<i>Monanthes chasei</i>		Não comercial	-
200	<i>Monodora junodii</i>		Não comercial	-
201	<i>Monotes engleri</i>		Não comercial	-
202	<i>Mundulea sp</i>		Não comercial	-
203	<i>Mundulea sericea</i>		Não comercial	-
205	<i>Ochna sp</i>		Não comercial	-
206	<i>Ochna kirkii</i>		Não comercial	-
207	<i>Ochna natalita</i>		Não comercial	-
208	<i>Ochna schweinfurthiana</i>		Não comercial	-
209	<i>Ochna spinosa</i>		Não comercial	-
210	<i>Ochtocosmus lemaireanus</i>		Não comercial	-
211	<i>Olax sp</i>		Não comercial	-
212	<i>Olax dissitiflora</i>		Não comercial	-
213	<i>Olea africana</i>		Não comercial	-
214	<i>Oncoba spinosa</i>		Não comercial	-
215	<i>Ozoroa insignis</i>		Não comercial	-
216	<i>Ozoroa obovata</i>		Não comercial	-

217	<i>Pachystela brevipes</i>		Não comercial	-
218	<i>Parinari curatellifolia</i>		3ª classe	30
219	<i>Pavetta sp</i>		Não comercial	-
220	<i>Pericopsis angolensis</i>	Muanga	3ª classe	40
221	<i>Phyllanthus sp</i>		3ª classe	50
222	<i>Piliostigma thonningii</i>	Mucequece	3ª classe	40
223	<i>Piptadenia hildebrandtii</i>		Não comercial	-
224	<i>Polysphaeria sp</i>		Não comercial	-
225	<i>Portulacaria ozeroua</i>		Não comercial	-
226	<i>Protea sp</i>		Não comercial	-
227	<i>Protea angolensis</i>		Não comercial	-
228	<i>Pseudognaphalium luteo-album</i>		Não comercial	-
229	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>		3ª classe	30
230	<i>Psorospermum febrifugum</i>		Não comercial	-
231	<i>Ptaeroxylon obliquum</i>		3ª classe	40
232	<i>Pteleopsis sp</i>		Não comercial	-
233	<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	Mungoroze	2ª classe	40
234	<i>Pterocarpus sp</i>		Não comercial	-
235	<i>Pterocarpus angolensis</i>	Umbila	1ª classe	40
236	<i>Pterocarpus brenanii</i>		Não comercial	-
237	<i>Pterocarpus lucens</i>		Não comercial	-
238	<i>Pterocarpus rotundifolius</i>		Não comercial	-
239	<i>Randia vestita</i>		Não comercial	-
240	<i>Rauvolfia caffra</i>		Não comercial	-
241	<i>Rhoicissus tridentata</i>		Não comercial	-
242	<i>Rhus sp</i>		Não comercial	-
243	<i>Ricinodendron rautanenii</i>	Mungomo	2ª classe	50
244	<i>Rothmannia sp</i>		Não comercial	-
245	<i>Schrebera trichoclada</i>		Não comercial	-
246	<i>Sclerocarya birrea</i>	Canho	2ª classe	50
247	<i>Securidaca sp</i>		Não comercial	-
248	<i>Securidaca longipedunculata</i>		Não comercial	-
249	<i>Senna sp</i>		Não comercial	-
250	<i>Senna petersiana</i>		Não comercial	-
251	<i>Sideroxylon inerme</i>		3ª classe	40
252	<i>Spirostachys africana</i>	Sândalo	Preciosa	30
253	<i>Sterculia sp</i>		Não comercial	-
254	<i>Sterculia africana</i>		Não comercial	-
255	<i>Sterculia appendiculata</i>	Metil	2ª classe	50
256	<i>Sterculia quinqueloba</i>	Metonha	2ª classe	40
257	<i>Sterculia rogersii</i>		Não comercial	-
258	<i>Stereospermum kunthianum</i>		Não comercial	-
259	<i>Strychnos sp</i>		Não comercial	-
260	<i>Strychnos cocculoides</i>		Não comercial	-
261	<i>Strychnos innocua</i>		Não comercial	-
262	<i>Strychnos madagascariensis</i>		Não comercial	-
263	<i>Strychnos spinosa</i>		Não comercial	-
264	<i>Swartzia madagascariensis</i>	Pau-ferro	Preciosa	30
265	<i>Syzygium sp</i>		Não comercial	-
266	<i>Syzygium cordatum</i>		3ª classe	40
267	<i>Syzygium gerrardii</i>		Não comercial	-
268	<i>Syzygium guineense</i>	Jambaloeiro	3ª classe	40
269	<i>Tabernaemontana elegans</i>		Não comercial	-
270	<i>Tacazia ajiculate</i>		Não comercial	-
271	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	4ª classe	50

272	<i>Tarenna sp</i>		Não comercial	-
273	<i>Tarenna littoralis</i>		Não comercial	-
274	<i>Telfairia pedata</i>		Não comercial	-
275	<i>Terminalia sp</i>	Messinge	2ª classe	40
276	<i>Terminalia brachytemma</i>		Não comercial	-
277	<i>Terminalia prunioides</i>		Não comercial	-
278	<i>Terminalia sambesiaca</i>		Não comercial	-
279	<i>Terminalia sericea</i>	Inconola	3ª classe	30
280	<i>Terminalia stenostachya</i>		3ª classe	30
281	<i>Terminalia stuhlmannii</i>		Não comercial	-
282	<i>Thespesia garckeana</i>		Não comercial	-
283	<i>Thespesia Mossambicensis</i>		Não comercial	-
284	<i>Trema orientalis</i>		Não comercial	-
285	<i>Trichilia drageana</i>		Não comercial	-
286	<i>Trichilia emetica</i>	Mafurreira	2ª classe	40
287	<i>Trichodesma zeylanicum</i>		Não comercial	-
288	<i>Tridax procumbens</i>		Não comercial	-
289	<i>Trimfetta pilosa</i>		Não comercial	-
290	<i>Uapaca sp</i>		Não comercial	-
291	<i>Uapaca kirkiana</i>	Metongoro	3ª classe	30
292	<i>Uapaca nitida</i>	Metongoro	3ª classe	30
293	<i>Uapaca zanguebarica</i>	Metongoro	3ª classe	30
294	<i>Uvaria sp</i>		Não comercial	-
295	<i>Uvaria kirkii</i>		Não comercial	-
296	<i>Vangueria sp</i>		Não comercial	-
297	<i>Vangueria infausta</i>		Não comercial	-
298	<i>Vangueria randii</i>		Não comercial	-
299	<i>Vernonia colorata</i>		Não comercial	-
300	<i>Vitex sp</i>		3ª classe	40
301	<i>Vitex doniana</i>		3ª classe	40
302	<i>Vitex mombassae</i>		Não comercial	-
303	<i>Vitex payos</i>		Não comercial	-
304	<i>Voacanga africana</i>		Não comercial	-
305	<i>Xanthocersis zambesiaca</i>		Não comercial	-
306	<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	Mulonde	3ª classe	40
307	<i>Ximenia americana</i>		Não comercial	-
308	<i>Ximenia caffra</i>		Não comercial	-
309	<i>Xylopia parviflora</i>		Não comercial	-
310	<i>Xylothea kraussiana</i>		Não comercial	-
311	<i>Xylothea tettensis</i>		Não comercial	-
312	<i>Ziziphus abyssinica</i>		Não comercial	-
313	<i>Ziziphus mauritiana</i>		Não comercial	-
314	<i>Ziziphus mucronata</i>		Não comercial	-



República de Moçambique

Ministério de Agricultura
 Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia
 Departamento de Florestas
 Unidade de Inventário Florestal
 Maputo (2005)

PROVÍNCIA DE ZAMBÉZIA

Mapa de volume comercial por espécie:
 Mucarala (*Burkea africana*) e
 Chanfuta (*Azzeria quanzensis*)

LEGENDA

Clusters com Mucarala (Vol. Com. m³/ha)

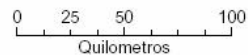
- 0.00 - 1.00 m³/ha
- 1.01 - 3.00 m³/ha
- 3.01 - 5.00 m³/ha
- 5.01 - 8.00 m³/ha

Clusters com Chanfuta (Vol. Com. m³/ha)

- 0.00 - 1.00 m³/ha
- 1.01 - 2.00 m³/ha
- 2.01 - 3.00 m³/ha
- 3.01 - 4.00 m³/ha

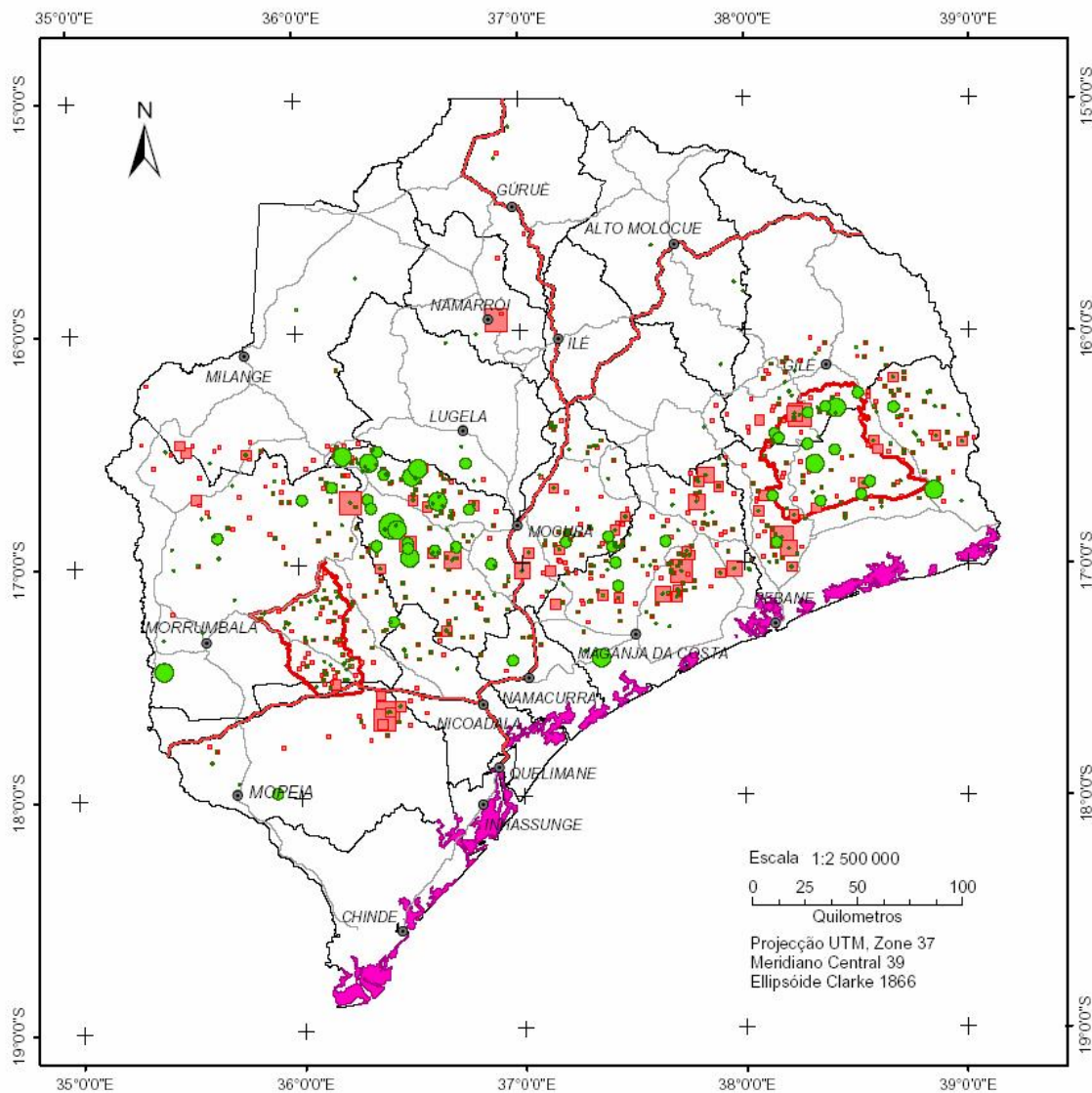
- Sede de distrito
- Estradas principais
- Outras estradas
- Limites de Distritos
- ▭ Limites de reservas
- Mangal

Escala 1:2 500 000



Projeção UTM, Zone 37
 Meridiano Central 39
 Elipsóide Clarke 1866

Anexo 4.1



República de Moçambique

Ministério de Agricultura
 Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia
 Departamento de Florestas
 Unidade de Inventário Florestal
 Maputo (2005)

PROVÍNCIA DE ZAMBÉZIA

Mapa de volume comercial por espécie:
 Pau ferro (*Swartzia madagascariensis*) e
 Muaga (*Pericopsis angolensis*)

LEGENDA

Clusters com Pau-ferro (Vol. Com. m³/ha)

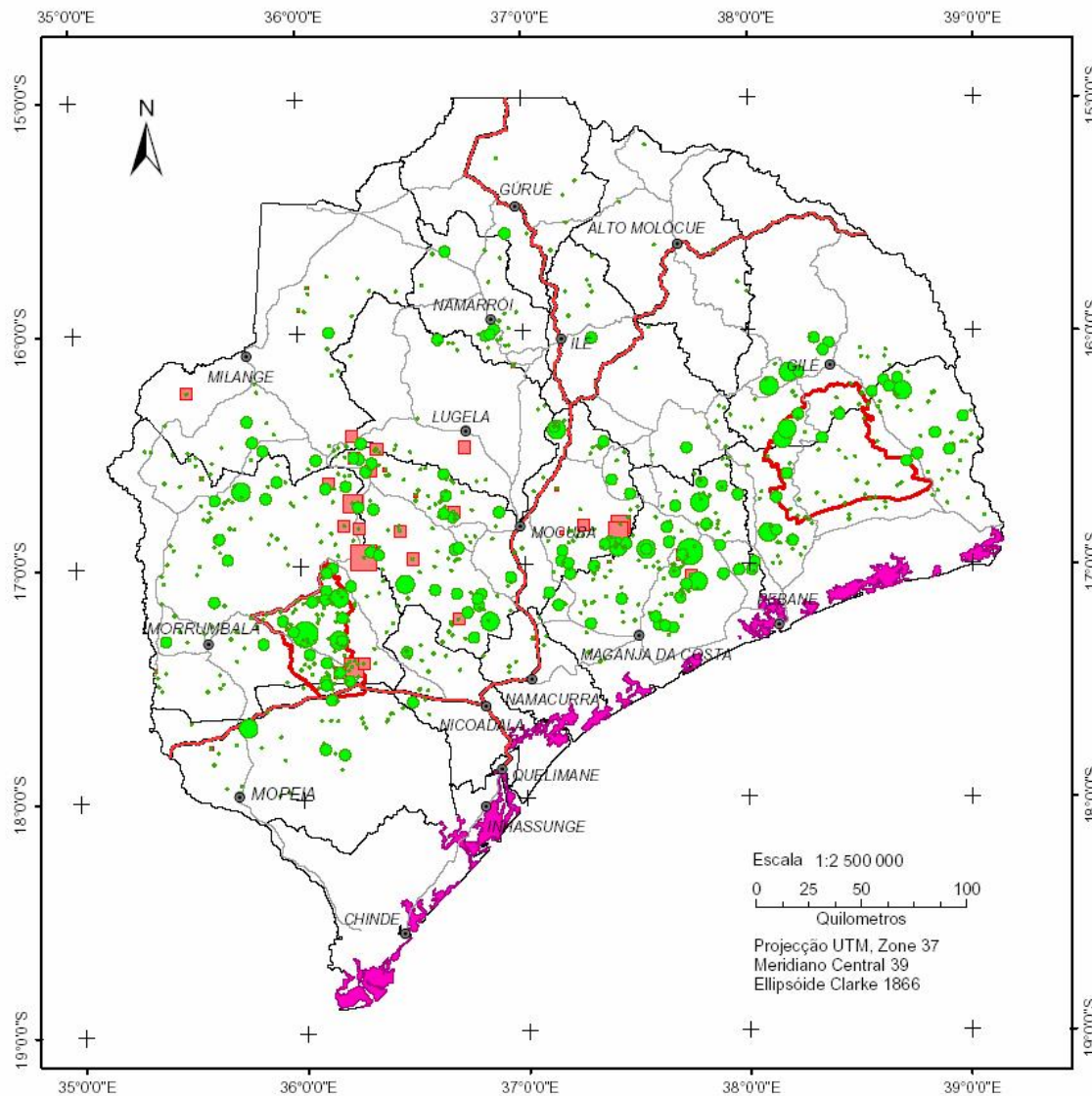
- 0.00 - 1.00 m³/ha
- 1.01 - 2.00 m³/ha
- 2.01 - 4.00 m³/ha
- 4.01 - 6.00 m³/ha

Clusters com Muaga (Vol. Com. m³/ha)

- 0.00 - 1.00 m³/ha
- 1.01 - 2.00 m³/ha
- 2.01 - 3.00 m³/ha
- 3.01 - 5.00 m³/ha

- Sede de distrito
- Estradas principais
- Outros estradas
- Limites de Distritos
- Limites de reservas
- Mangal

Anexo 4.2



República de Moçambique
 Ministério de Agricultura
 Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia
 Departamento de Florestas
 Unidade de Inventário Florestal
 Maputo (2005)

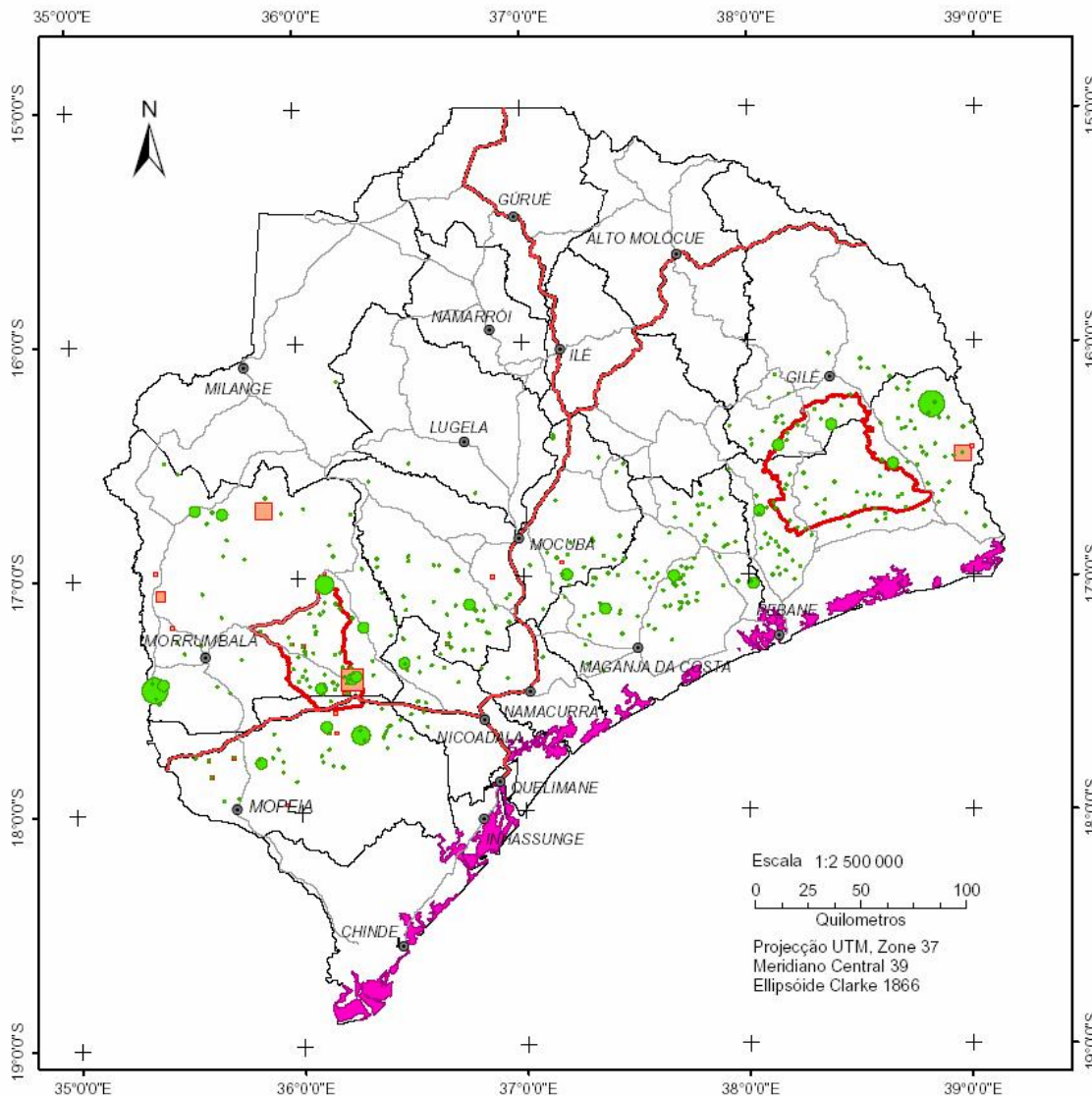
PROVÍNCIA DE ZAMBÉZIA

Mapa de volume comercial por espécie:
 Umbila (*Pterocarpus angolensis*) e
 Umbau (*Khaya nyasica*)

LEGENDA

- Clusters com Umbila (Vol. Com. m3/ha)**
 - 0.00 - 1.00 m3/ha
 - 1.01 - 3.00 m3/ha
 - 3.01 - 5.00 m3/ha
 - 5.01 - 7.00 m3/ha
- Clusters com Umbau (Vol. Com. m3/ha)**
 - 0.00 - 1.00 m3/ha
 - 1.01 - 5.00 m3/ha
 - 5.01 - 10.00 m3/ha
 - 10.01 - 15.00 m3/ha
- Sede de distrito
- Estradas principais
- Outras estradas
- Limites de Distritos
- Limites de reservas
- Mangal

Anexo 4.3



República de Moçambique

Ministério de Agricultura
 Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia
 Departamento de Florestas
 Unidade de Inventário Florestal
 Maputo (2005)

PROVÍNCIA DE ZAMBÉZIA

Mapa de volume comercial por espécie:
 Jambirre (*Milletia stuhlmannii*) e
 Mondzo (*Combretum imberbe*)

LEGENDA

Clusters com Jambirre (Vol. Com. m³/ha)

- 0.00 - 1.00 m³/ha
- 1.01 - 3.00 m³/ha
- 3.01 - 5.00 m³/ha
- 5.01 - 7.00 m³/ha

Clusters com Mondzo (Vol. Com. m³/ha)

- 0.00 - 1.00 m³/ha
- 1.01 - 3.00 m³/ha
- 3.01 - 5.00 m³/ha
- 5.01 - 7.00 m³/ha

- Sede de distrito
- Estradas principais
- Outras estradas
- Limites de Distritos
- Limites de reservas
- Mangal

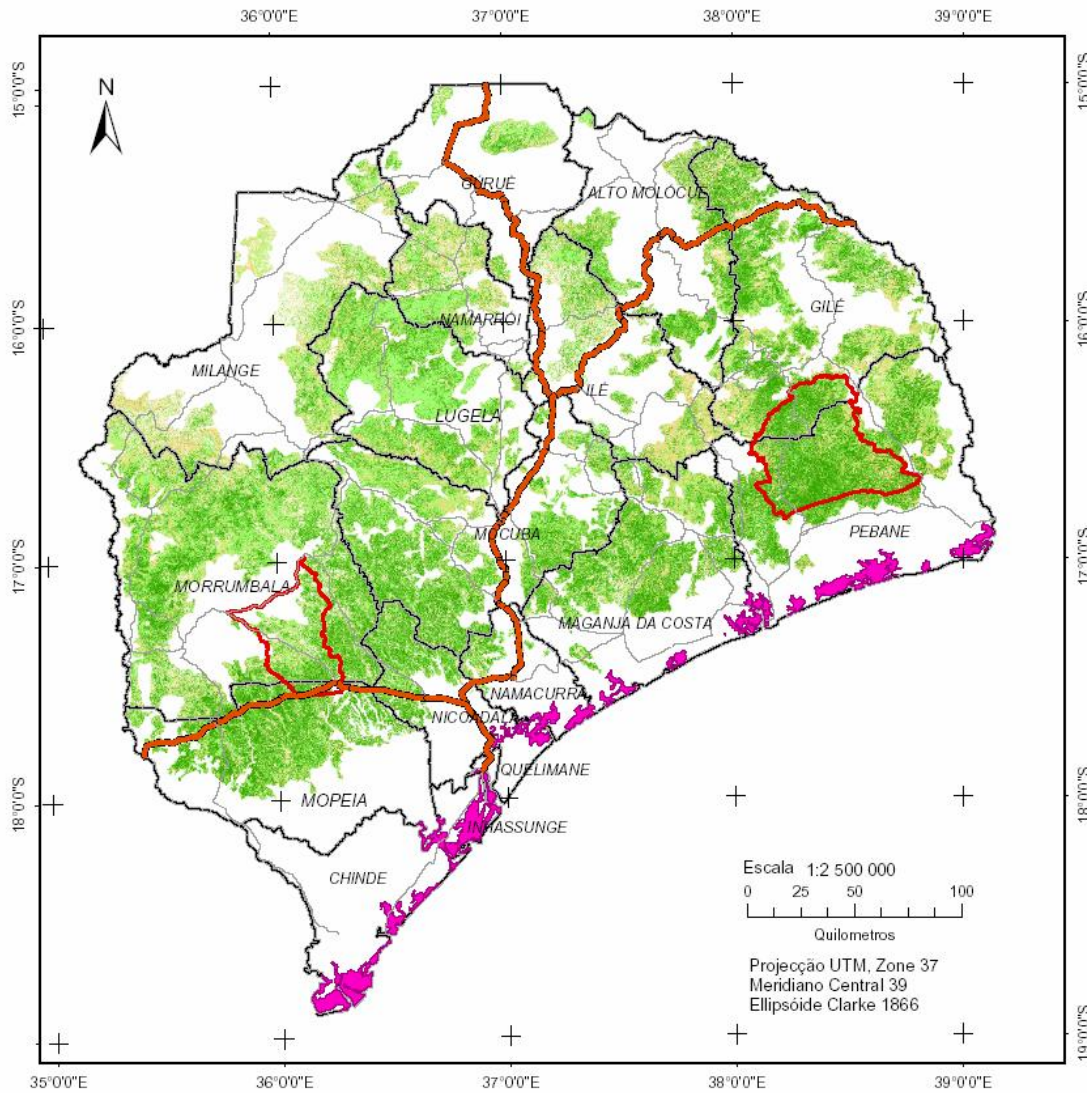
Anexo 4.4

Anexo 5

Stock comercial e corte anual por espécie para toda a província

Espécies	Nomes comerciais	V. comercial (m3)	Stock comercial (m3)	CAA (m3)	(%)
<i>Acacia karroo</i>		103,139	20,637	413	0.1%
<i>Acacia nigrescens</i>	Namuno	35,402	14,761	295	0.0%
<i>Acacia nilotica</i>		142,222	66,611	1,332	0.2%
<i>Acacia polyacantha</i>		978	0	0	0.0%
<i>Acacia robusta</i>		61,305	27,933	559	0.1%
<i>Acacia senegal</i>		34,293	2,134	43	0.0%
<i>Acacia sieberana</i>		32,020	17,684	354	0.1%
<i>Acacia tortilis</i>		17,036	11,439	229	0.0%
<i>Acacia xanthophloea</i>		7,390	3,549	71	0.0%
<i>Azelia quanzensis</i>	Chanfuta	478,766	189,001	3,780	0.6%
<i>Albizia adianthifolia</i>	Mepepe	188,376	58,823	1,176	0.2%
<i>Albizia glaberrima</i>		17,102	5,297	106	0.0%
<i>Albizia versicolor</i>	Tanga-tanga	432,728	189,022	3,780	0.6%
<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	Mutiria	272,046	132,204	2,644	0.4%
<i>Antidesma venosum</i>		88,165	35,492	710	0.1%
<i>Balanites maughamii</i>	Nulo	50,263	34,265	685	0.1%
<i>Barringtonia racemosa</i>	Mangal	4,047	1,573	31	0.0%
<i>Berchemia zeyheri</i>	Pau-rosa	1,228	0	0	0.0%
<i>Brachystegia boehmii</i>	Mafuti	14,167,322	5,220,933	104,419	15.3%
<i>Brachystegia bussei</i>		1,633,534	543,719	10,874	1.6%
<i>Brachystegia spiciformis</i>	Messassa	27,430,032	14,144,879	282,898	41.4%
<i>Brachystegia utilis</i>		170,385	41,652	833	0.1%
<i>Breonadia microcephala</i>	Mugonha	19,806	10,712	214	0.0%
<i>Bridelia micrantha</i>	Metacha	32,227	9,070	181	0.0%
<i>Burkea africana</i>	Mucarala	3,256,973	920,496	18,410	2.7%
<i>Cleistanthus holtzii</i>		117,804	14,283	286	0.0%
<i>Combretum imberbe</i>	Mondzo	92,879	44,961	899	0.1%
<i>Cordyla africana</i>	Mutondo	52,521	499	10	0.0%
<i>Cussonia sp</i>		51,951	0	0	0.0%
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	Pau-preto	67,918	67,918	1,358	0.2%
<i>Dialium sp</i>		734		0	0.0%
<i>Diospyros sp</i>		40,324	5,917	118	0.0%
<i>Diospyros kirkii</i>		397,932	124,843	2,497	0.4%
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Ébano	51,312	16,554	331	0.0%
<i>Ekebergia capensis</i>	Inhamarre	6,811	3,368	67	0.0%
<i>Entandophragma caudatum</i>	Mbuti	78	0	0	0.0%
<i>Erythrophleum sp</i>		134,782	129,361	2,587	0.4%
<i>Erythrophleum suaveolens</i>	Missanda	19,110	13,581	272	0.0%
<i>Hyphaene sp</i>		2,137	2,137	43	0.0%
<i>Inhambanella henriquesii</i>	Mepiao	66,182	23,843	477	0.1%
<i>Julbernardia globiflora</i>	Messassa encarnada	11,974,273	3,065,326	61,307	9.0%
<i>Khaya anthotheca</i>	Umbáua	307,796	241,536	4,831	0.7%
<i>Kirkia acuminata</i>		0	0	0	0.0%
<i>Lannea sp</i>		127,922	37,632	753	0.1%
<i>Lecaniodiscus fraxinifolius</i>		40,700	38,814	776	0.1%
<i>Manilkara sp</i>		8,246	3,986	80	0.0%
<i>Millettia stuhlmannii</i>	Jambirre	1,724,067	492,742	9,855	1.4%
<i>Parinari curatellifolia</i>		1,053,202	596,756	11,935	1.7%
<i>Pericopsis angolensis</i>	Muanga	3,098,376	1,008,805	20,176	3.0%

<i>Phyllanthus sp</i>		0	0	0	0.0%
<i>Piliostigma thonningii</i>	Mucequece	529,775	87,239	1,745	0.3%
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>		3,169,131	1,326,318	26,526	3.9%
<i>Ptaeroxylon obliquum</i>		0	0	0	0.0%
<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	Mungoroze	1,103,874	341,370	6,827	1.0%
<i>Pterocarpus angolensis</i>	Umbila	4,997,444	1,237,609	24,752	3.6%
<i>Ricinodendron rautanenii</i>	Mungomo	0	0	0	0.0%
<i>Sclerocarya birrea</i>	Canho	1,611,409	638,351	12,767	1.9%
<i>Sideroxylon inerme</i>		569	418	8	0.0%
<i>Spirostachys africana</i>	Sândalo	7,696	5,139	103	0.0%
<i>Sterculia appendiculata</i>	Metil	125,018	15,053	301	0.0%
<i>Sterculia quinqueloba</i>	Metonha	385,371	80,075	1,601	0.2%
<i>Swartzia madagascariensis</i>	Pau-ferro	1,119,000	585,674	11,713	1.7%
<i>Syzygium cordatum</i>		82,412	5,713	114	0.0%
<i>Syzygium guineense</i>	Jambaloeiro	13,467	4,488	90	0.0%
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	33,531	17,030	341	0.0%
<i>Terminalia sp</i>	Messinge	204,638	24,175	484	0.1%
<i>Terminalia sericea</i>	Inconola	419,039	202,564	4,051	0.6%
<i>Terminalia stenostachya</i>		161,501	91,501	1,830	0.3%
<i>Trichilia emetica</i>	Mafurreira	127,554	103,926	2,079	0.3%
<i>Uapaca kirkiana</i>	Metongoro	1,083,515	609,045	12,181	1.8%
<i>Uapaca nitida</i>	Metongoro	1,897,250	917,026	18,341	2.7%
<i>Uapaca zanguebarica</i>	Metongoro	9,512	5,469	109	0.0%
<i>Vitex sp</i>		32,133	7,225	145	0.0%
<i>Vitex doniana</i>		220,935	67,464	1,349	0.2%
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	Mulonde	538,675	152,393	3,048	0.4%
Total		85,987,285	34,160,011	683,200	100.0%



República de Moçambique
 Ministério de Agricultura
 Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia
 Departamento de Florestas
 Unidade de Inventário Florestal
 Maputo (2005)

PROVÍNCIA DE ZAMBÉZIA

Mapa de localização das florestas

LEGENDA

- Estradas principais
- Outras estradas
- Limites de Distritos
- Limites de reservas

Classes florestais

- Outros usos
- Floresta densa (>100 m3/ha)
- Floresta meia densa (70-100 m3/ha)
- Floresta aberta (<70 m3/ha)
- Mangal

Anexo 6