



República de Moçambique  
Ministério de Agricultura  
Direcção Nacional de Terras e Florestas

AVALIAÇÃO INTEGRADA DAS FLORESTAS DE MOÇAMBIQUE - AIFM

# Inventário Florestal Nacional

António Marzoli

Coordenador da equipe da AIFM

Relatório Final

Maputo, Junho 2007



RURAL CONSULT, Lda

## Preâmbulo

Este relatório apresenta de uma forma geral os resultados do Projecto de Avaliação Integrada das Florestas de Moçambique (AIFM) em todas as suas componentes. O Projecto, financiado pela Cooperação Italiana, durou de 2005 a 2007, com actividades a serem desenvolvidas a dois níveis, nomeadamente, nacional e provincial (Manica e Maputo). Estiveram envolvidos neste projecto a Direcção Nacional de Terras e Florestas<sup>1</sup> (DNTF), Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia (SPFFB), e o consórcio Agriconsulting S.p.A e Rural Consult Lda, empresas adjudicadas para a elaboração do trabalho.

Neste relatório, maior destaque é dado ao Inventário Florestal Nacional (IFN), uma vez que as restantes componentes, nomeadamente: Avaliação dos Recursos Florestais nas Províncias de Manica e Maputo, Avaliação da Fauna Bravia, Avaliação dos Produtos Florestais Não Madeireiros e Organização do Sistema de Informação possuem relatórios específicos.

O relatório pretende dar um informe geral sobre todas as actividades do AIFM, desde a sua concepção, as metodologias aplicadas, as análises e os resultados obtidos de cada uma das fases. Sendo um informe geral, dá sempre referência ao documento técnico detalhado. O relatório está organizado em 11 capítulos. O capítulo Um é a introdução e inclui os antecedentes e objectivos gerais e específicos da AIFM. Capítulo Dois dá um explicação dos métodos e resultados do mapeamento de cobertura de terra para ambos níveis provincial (Maputo e Manica) e nacional. O capítulo Três apresenta o zoneamento. Três formas de zoneamento foram usadas, áreas por tipo florestais, áreas por potencial florestal produtivo e o zoneamento ecológico. Os capítulos Quatro e Cinco dão os resultados do Inventário Florestal Nacional e estão divididos em resultados a nível nacional e resultados a nível provincial. Seguem-se os capítulos Seis e Sete com a estimativa do Corte Anual Admissível (CAA) e do estudo da avaliação das mudanças na cobertura florestal. O capítulo Oito é o da avaliação da fauna, que é subdividido em duas partes; avaliação nacional da fauna e avaliação da fauna no Distrito de Machaze, Província de Manica. Capítulo Nove compreende a avaliação dos produtos florestais não madeireiros (PFNM), a nível nacional e no Posto administrativo de Muda, Província de Manica. O capítulo Dez descreve a organização do Sistema de Informação do AIFM e finalmente o Capítulo Onze apresenta a capacitação institucional resultante de todas actividades da AIFM.

---

<sup>1</sup>

Ex- Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB)

## **Sumário executivo**

O presente documento contém os resultados principais do Projecto de Avaliação Integrada das Florestas de Moçambique (AIFM). O projecto, financiado pela Cooperação Italiana e executado pelo Consórcio Agriconsulting S.p.A e Rural Consult Lda, empresas adjudicadas para elaboração do trabalho, em colaboração com a Direcção Nacional de Terras e Florestas<sup>2</sup> (DNTF) e Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia (SPFFB) durou de 2005 a 2007.

O Objectivo principal do projecto AIFM é de fornecer ao Governo de Moçambique, através do Ministério da Agricultura (MINAG), instrumentos para melhor definir a política nacional de florestas e fauna bravia, os programas de desenvolvimentos e planos de intervenções relacionados com a protecção, conservação e uso dos recursos florestais de forma sustentável, bem como melhorar o rendimento rural.

Deste modo foram produzidos os seguintes resultados:

### **Mapa de cobertura de terra**

Um mapa actualizado de cobertura de terra baseado na interpretação de imagens de satélite (LANDSAT 5 TM dos anos 2004-2005). O mapa de cobertura adoptou os padrões internacionais de classificação dos tipos de vegetação (FAO, Land Cover Classification System –LCCS), modificados para as necessidades nacionais.

A validação do mapa foi baseada, sempre que possível, no trabalho de campo ou imagens de alta resolução (ASTER). A precisão do mapa foi determinada usando procedimentos estatísticos e variou entre 86% a 88% para as principais classes de cobertura de terra, e superior a 90% para as classes florestais. Acredita-se que o mapa de cobertura da AIFM constituirá uma referência actualizada e credível para a cobertura de terra e cobertura florestal do País.

### **Inventário florestal**

Foram levados a cabo, igualmente, um Inventário Florestal Nacional (IFN) e dois inventários provinciais (Manica e Maputo), onde foram medidas um total de 650 amostras de campo, 500 para o inventário nacional e 150 para os inventários provinciais.

Presentemente, este é o primeiro inventário de campo completo levado a cabo no País, uma vez que os anteriores Inventários Florestais Nacionais, nomeadamente de 1994 e 1980, foram baseados principalmente nas actividades de mapeamento, com um limitado trabalho de campo.

Em total o trabalho de campo durou 95 dias, 26 dias em Manica, 9 dias em Maputo e 60 dias nas restantes províncias. Em total estiveram envolvidas cerca de 150 pessoas, entre

---

<sup>2</sup> Ex- Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB)

técnicos e pessoal de apoio, designadamente, pisteiros, motoristas, guardas, cozinheiros, etc. A quantidade total de trabalho necessária foi estimada em 53 meses/homem para o pessoal técnico e 158 meses/homem para o pessoal de apoio.

O IFN, levado a cabo pela AIFM, fornece uma informação compreensiva sobre os recursos florestais de Moçambique, por exemplo, volumes total e comercial, composição específica, estruturas das florestas, entre outros. Este inventário pela primeira vez, permite uma análise estatística da precisão dos resultados a nível nacional. Os cálculos mostram que a precisão total do volume estimado a nível nacional é de cerca de 95% para o total dos estratos estatísticos considerados, as florestas e outras formações lenhosas, e cerca de 90% para o volume total das florestas.

### **Outros estudos a nível nacional**

Para além do IFN, a AIFM decidiu implementar dois estudos a nível nacional para a fauna bravia e para os produtos Florestais Não Madeiros (PFNM). Os dois estudos são baseados em entrevistas semi-estruturadas, de 300 a 400 entrevistas, levadas a cabo nas vilas, cobrindo uma amostra representativa das diferentes condições florestais existentes em Moçambique com respeito a fauna bravia e PFNM. Dois relatórios separados sobre fauna bravia e PFNM foram preparados.

### **Estudos especiais**

Adicionalmente, a AIFM levou a cabo dois estudos especiais, nomeadamente:

- Avaliação da fauna bravia no Distrito de Machaze, para planear e levar a cabo pesquisas e investigações sobre as condições da fauna bravia na área, e o
- Estudo em floresta comunitária, para levar a cabo uma avaliação da matriz de utilização dos recursos florestais dentro das florestas de Inchope, Posto administrativo de Muda.

Os resultados desses dois estudos são apresentados em relatórios separados.

### **Sistema de informação (SI)**

O Sistema de Informação da AIFM é provavelmente o mais importante resultado do projecto, com objectivo de implementar uma estrutura estratégica e construir um depósito de informação, capaz de integrar actividades passadas, presentes e futuras da UIF e DNTF, bem como um suporte para definição de políticas e tomada de decisões.

O sistema incorpora informação, inventários e mapas, produzida nas actividades de instituições/projectos anteriores e, graças a sua arquitectura é totalmente compatível com outros Sistemas de Informação, como o caso da Base de Dados do Cadastro. Ademais, a página Web possui a informação principal produzida pela AIFM.

## **Resultados chaves**

### **Áreas florestais**

Usando o mapa de cobertura de terra, descrito acima, combinado com a informação contida no SI, foram estimadas as seguintes áreas para as florestas e outras formações lenhosas:

Cerca de 70% de país, 54.8 milhões de hectares, é presentemente coberta de florestas e outras formações lenhosas.

A área florestal cobre cerca de 40.1 milhões de hectares, 51% do país, enquanto que outras formações lenhosas, tais como vegetação arbustiva, matagais e florestas com agricultura itinerante, cobrem cerca de 14.7 milhões de hectares ou seja 19% do país.

As florestas produtivas, adequadas para a produção madeireira, cobrem cerca de 26.9 milhões de hectares, 67% de toda a área florestal. Treze milhões de hectares de floresta encontram-se dentro de áreas de conservação e de protecção.

As províncias com maior contribuição para as florestas produtivas são Niassa, com 6.0 milhões de hectares, Zambézia, com 4.1 milhões de hectares, Tete, com um total de 3.3 milhões de hectares e Cabo Delgado com uma área de 3.2 milhões.

### **Volumes**

O volume total estimado para as florestas e outras formações lenhosas de terra é de 1.74 bilhões de metros cúbicos. O volume por hectare, para todos os estratos florestais amostrados, florestas densas e abertas, é de 36.6 m<sup>3</sup>/ha. O volume comercial total é, em média, 11.3 m<sup>3</sup>/ha e o volume comercial disponível é de 4.5 m<sup>3</sup>/ha.

A distribuição geral do volume é a seguinte:

Florestas produtivas:

Volume das florestas produtivas corresponde a 56% do total:

- Volume comercial disponível para corte das espécies de valor comercial, com o diâmetro acima do diâmetro mínimo de corte, geralmente 40 cm, é 7% do total.
- Volume comercial em crescimento, das espécies de valor comercial com diâmetro entre 10 e 40 cm, é de 10% do total.
- Volume para as espécies actualmente não comerciais, em áreas potencialmente produtivas, totaliza cerca de 39% do total.

Florestas de conservação:

- Volume das florestas de conservação corresponde a 27% do total.

Outras formações lenhosas, como matagais, formações arbustivas e florestas com agricultura itinerante:

- Volume de outras formações lenhosas corresponde a 17% do total.

### **Volume comercial**

As províncias com maior volume comercial disponível são a Zambézia com uma média de 7.7 m<sup>3</sup>/ha, seguida de Cabo Delgado com 7.3 m<sup>3</sup>/ha e Sofala com 7.1 m<sup>3</sup>/ha.

As espécies de valor comercial que apresentam maiores volumes são mopane, umbila, jambirre e chanfuta. Em termos de classes de comerciais, 4% do volume comercial disponível corresponde às espécies produtoras de madeira preciosa, 21% às espécies de 1<sup>a</sup> classe, 44% às de 2<sup>a</sup> classe, 14% às de 3<sup>a</sup> classe e 17% às espécies de 4<sup>a</sup> classe.

### **Corte anual admissível**

Os valores do corte anual admissível (CAA) aqui apresentados são estimativas preliminares devido à ausência de dados fiáveis sobre o crescimento das florestas. Contudo, tendo em conta a importância de tais estimativas, os cálculos foram feitos com base nos dados mais recentes possíveis existente na literatura. Os resultados sugerem um corte anual admissível entre 520,000 e 640,000 m<sup>3</sup>/ano.

Apesar das estimativas indicarem que o actual nível de exploração madeireira em Moçambique estar abaixo do estimado corte anual admissível, é aconselhável a promoção da diversificação das espécies comercializadas, evitando pressão em apenas poucas espécies, com valor comercial actual. Uma análise sobre as estimativas das espécies individuais, em cada província, é ainda necessária para se ter uma conclusão sobre a sustentabilidade da exploração florestal a este nível.

### **Mudança na cobertura florestal**

A análise comparativa dos anteriores mapas de cobertura de florestal (Saket, 1994, Malleux, 1980) não é consistente, resultando em diferenças mais ou menos distribuídas aleatoriamente pelos estratos florestais e províncias. Isto deve-se, principalmente, ao facto de os inventários florestais usarem diferente classificação dos tipos de vegetação, o que torna difícil comparar os dados de áreas.

O único caso onde foi possível comparar os três inventários foi para os mangais, possivelmente porque esta formação é relativamente fácil identificar e demarcar usando imagens de satélite.

A área total dos mangais no país reduziu de 408,000 ha em 1972 para 357,000 ha em 2004, com uma perda total de 51,000 ha num período de 32 anos. Adicionalmente, o decréscimo da área aumentou de 67 ha por ano (-0.2% por ano) entre 1972 e 1990, para 217 ha por ano (-0.7% por ano) entre 1990 e 2004.

O projecto AIFM levou a cabo um estudo de mudança de cobertura para a província de Manica, na escala 1: 250,000, usando imagens LANDSAT 5 TM. O período considerado

foi entre 1990 e 2004. Foi usado um método multi-temporal para comparar simultaneamente imagens colhidas em duas épocas diferentes.

Os resultados mostram que em Manica no total 348,000 hectares de florestas densas foram desflorestadas, correspondendo a uma taxa anual de 1.27%. Adicionalmente um total de 85,132 hectares de florestas abertas foram desflorestadas. Combinando as duas categorias, a taxa anual de desflorestamento foi de 30,962 hectares por ano, ou seja 0.81% por ano. A maior parte das áreas desflorestadas foram convertidas em terras agrícolas. A maior mudança das florestas densas foi para a categoria de florestas com agricultura itinerante ou pousio de longa duração (67%), em seguida para a categoria agricultura itinerante/florestas, pousio de curta duração (19%) e culturas agrícolas, principalmente para a cultura do tabaco (7.5%).

Dada a importância das mudanças de cobertura florestal, uma metodologia baseada num modelo matemático, empregando uma abordagem similar a adoptada pela FAO (FRA 1990), foi desenvolvida para estimar as mudanças na cobertura florestal ao nível nacional.

Usando tal método a taxa anual de desflorestamento para o país inteiro foi estimado em 219,000 hectares por ano, o que significa uma taxa anual de mudança de -0.58%. A distribuição do desflorestamento varia entre as províncias. Em termos absolutos, o valor mais baixo é encontrado em Inhambane com 11,000 hectares por ano perdidos, e o valor mais alto é encontrado em Nampula com 33,000 hectares por ano. No entanto, em termos relativos a taxa anual de desflorestamento mais baixa é encontrada na Província de Niassa (-0.22%) e a maior em Maputo (-1.67%).

## **Recomendações**

A AIFM forneceu uma maior contribuição para o conhecimento dos recursos florestais do país. Com base nesta recomenda-se no futuro prosseguir com:

- § Avaliação das mudanças de cobertura florestal do país inteiro, seguindo a metodologia de interpretação de imagens de satélite usada em Manica. Tal actividade é essencial para o monitoramento da magnitude e o processo de desflorestamento e degradação da floresta.
- § Estabelecer uma rede de parcelas permanentes de inventário florestal para estimar o crescimento das florestas, permitindo assim uma estimação mais precisa do corte anual admissível.
- § Reforçar a monitoria das actividades das concessões florestais e facilitar o fluxo de informação entre as concessões florestais e a Unidade de Inventário. As metodologias de inventário das concessões deverão ser padronizadas e os dados colhidos nesses inventários deveriam estar disponíveis na UIF e incorporados no sistema de informação.
- § Os processos de reforço institucional e capacitação técnica iniciadas pela AIFM deverão ser continuadas, levando a vantagem do ambiente criado pelo projecto.

## Glossário das terminologias

**Cluster:** conglomerado de parcelas, foi usado neste estudo como a unidade de amostra de campo. É constituído por 4 parcelas dispostas num quadrado.

**Corte anual admissível:** é o volume que pode ser extraído ou cortado anualmente, que não pode ser superior ao crescimento anual da espécie.

**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:** no presente estudo refere-se às 118 espécies reconhecidas no país como produtoras de madeira comercial, previstas no Regulamento de Lei de Florestas e Fauna Bravia.

**Florestas de conservação:** constituídas por formações vegetais localizadas nas zonas de protecção e sujeitas a um regime de manejo especial. De acordo com o Regulamento da lei de Florestas e Fauna Bravia, incluem parques nacionais; reservas nacionais e zonas de uso e valor histórico-cultural. Para o presente estudo as florestas localizadas dentro das Coutadas de Caça foram incluídas dentro das florestas de conservação.

**Florestas de protecção:** florestas com a função de proteger o solo, como os casos de áreas com declives acentuados, zonas montanhosas, e água por exemplo, as margens dos rios e mangais. Embora não haja uma definição legal acerca destas florestas, propõe-se que seja analisada e contemplada a sua situação para um futuro próximo.

**Florestas em áreas húmidas:** florestas que ocorrem em áreas húmidas, que permanente ou periodicamente se encontram inundadas, como por exemplo áreas pantanosas, charco, turfa ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada.

**Florestas produtivas:** constituídas por formações vegetais de elevado potencial florestal, localizadas fora das zonas de protecção.

**Volume comercial:** valor correspondente à soma dos volumes de todas as árvores das espécies de valor comercial.

**Volume comercial disponível:** volume comercial correspondente à soma dos volumes das árvores das espécies de valor comercial, com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) superior ao diâmetro mínimo de corte legalmente estabelecido para cada espécie.

**Volume comercial em crescimento:** valor correspondente à soma dos volumes das árvores das espécies de valor comercial, com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) inferior ao diâmetro mínimo de corte legalmente estabelecido para cada espécie.



**Volume total:** Corresponde a soma do volume de todas as árvores para uma dada unidade territorial. Inclui: todos os troncos das árvores existentes em povoamento com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) maior ou igual a 10 centímetros, volume das ramadas com diâmetro maior de 10 centímetros e comprimento superior a 1 metro. Exclui: volume das copas, folhagem e parte subterrânea das árvores.

## **Lista das abreviaturas**

<b>AIFM</b>	Avaliação Integrada das Florestas de Moçambique
<b>ASTER</b>	Advanced Spaceborn Thermal Emission and Reflection Radiometer
<b>CAA</b>	Corte Anual Admissível
<b>DNTF</b>	Direcção Nacional de Terras e Florestas
<b>IFN</b>	Inventário Florestal Nacional
<b>IMA</b>	Incremento Médio Anual
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>MINAG</b>	Ministério da Agricultura
<b>MODIS</b>	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
<b>MrSID</b>	Multiresolution Seamless Image Database
<b>PIDA</b>	Projecto Integrado de Desenvolvimento Agrário
<b>SIG</b>	Sistema de Informação Geográfico
<b>SI</b>	Sistema de informação
<b>SPFFB</b>	Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia
<b>UIF</b>	Unidade de Inventário Florestal

## Índice

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MAPA DE COBERTURA DA TERRA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Metodologia.....	4
2.2 Área a nível nacional .....	8
<b>3. ZONEAMENTO.....</b>	<b>11</b>
3.1 Áreas por tipos florestais.....	11
3.1 Zoneamento de potencial florestal.....	15
3.2 Zoneamento ecológico .....	18
<b>4. INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL.....</b>	<b>31</b>
4.1 Metodologia.....	31
4.1.1 Desenho da amostragem e estratificação.....	31
4.1.2 Desenho das amostras .....	33
4.1.3 Recolha de dados .....	33
4.1.4 Processamento de dados .....	35
4.2 Resultados e discussão.....	36
4.2.1 Resultados estatísticos do inventário florestal.....	36
4.2.2 Distribuição diamétrica por tipo de vegetação .....	38
4.2.3 Volume total .....	39
4.2.4 Volume total por espécie .....	40
4.2.5 Volume comercial .....	43
4.2.6 Resultados por província .....	45
<b>5. CORTE ANUAL ADMISSÍVEL .....</b>	<b>49</b>
<b>6. ESTUDO DA AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS FLORESTAIS.....</b>	<b>57</b>
6.1 Mudança de áreas dos mangais .....	58
6.2 Mudança de áreas florestais na província de Manica .....	58
6.3 Mudança de áreas florestais ao nível nacional .....	60
<b>7. AVALIAÇÃO DA FAUNA .....</b>	<b>64</b>
7.1 Avaliação da fauna a nível nacional .....	64
7.2 Avaliação da fauna em Machaze, Manica.....	67
<b>8. AVALIAÇÃO DOS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS .....</b>	<b>69</b>
8.1 Avaliação dos Produtos Florestais Não Madeireiros a Nível Nacional.....	69
8.2 Avaliação dos Produtos Não Madeireiros em Muda, Manica.....	79
<b>9. SISTEMA DE INFORMAÇÃO da AIFM.....</b>	<b>80</b>
<b>10. CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL .....</b>	<b>83</b>

# 1. INTRODUÇÃO

Moçambique é um País relativamente rico em florestas naturais e habitats de fauna bravia. A área produtiva florestal, ou seja, com potencial para produção de madeira foi estimada em cerca de 20 milhões de hectares (Saket, 1994). Passados mais de 10 anos depois daquele inventário, esta informação sobre os recursos florestais em Moçambique considera-se pouco actualizada, excepto para algumas províncias onde inventários florestais provinciais foram recentemente realizados, nomeadamente, Sofala, Cabo Delgado, Zambézia e Inhambane. Ademais, para a provisão de informação relevante para a tomada de decisão nacional e para a monitoria das florestas e de outros sectores relacionados é necessário um Inventário Florestal a nível nacional, também referido como inventário na escala estratégica (Kleinn *et al.*, 2005).

Neste contexto, o Governo de Moçambique decidiu lançar um programa com o objectivo de avaliar a situação actual das florestas a nível nacional. Neste âmbito e ao abrigo do Projecto Integrado de Desenvolvimento Agrário (PIDA), a Direcção Nacional de Terras e Florestas (DNTEF)<sup>3</sup> desenvolveu o programa “Avaliação Integrada das Florestas em Moçambique” (AIFM). Ao implementar a AIFM o Governo de Moçambique pretende desenvolver uma capacidade nacional, capaz de avaliar e monitorar as condições das florestas em todo o país, fornecendo informação sobre as condições e mudanças do ecossistema florestal para o seu uso sustentável.

A AIFM foi lançada com o objectivo principal de avaliar situação actual dos recursos florestais e propor a estrutura apropriada para a monitoria das mudanças dos recursos florestais em Moçambique, com o final objectivo de relacionar os recursos disponíveis e seu potencial para suportar as alternativas do manejo sustentado e dos programas políticos do sector. Deste modo, a DNTEF do Ministério da Agricultura (MINAG) decidiu levar adiante o planeamento e implementação de mediadas apropriadas para o uso sustentável dos recursos florestais.

O presente relatório apresenta os resultados da AIFM, nas suas componentes principais, nomeadamente:

- § Mapa da cobertura da terra
- § Zoneamento por tipos florestais
- § Inventário florestal nacional
- § Avaliação preliminar da sustentabilidade do presente uso dos recursos florestais

Além disso, são apresentados os resumos dos resultados dos estudos especiais levados a cabo no âmbito do Projecto AIFM, a saber:

- § Avaliação da fauna a nível nacional
- § Avaliação da fauna bravia no Distrito de Machaze, província de Manica
- § Avaliação dos Produtos Florestais Não Madeireiros a Nível Nacional (PFNM)

---

<sup>3</sup> Ex- Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB)

§ Um estudo sobre a floresta comunitária em Inchope, posto administrativo de Mude também na província de Manica

As actividades de cada uma das componentes foram executadas em plena sinergia entre a DNTF/UIF, SPFFB, Agriconsulting S.p.A. e Rural Consult Lda.

### **1.1 Objectivos gerais**

Os principais objectivos da AIFM são:

- Habilitar ao Governo de Moçambique, através do MINAG, para melhor definir a política nacional de florestas e fauna bravia e os programas de desenvolvimentos relacionados e planos de intervenção para a protecção e melhoramento dos recursos florestais em Moçambique e para o aumento do rendimento rural;
- Habilitar a DNTF, os SPFFB e outras instituições profissionais, para a realização de futuras actividades de inventário e monitoria dos recursos florestais.

### **1.2 Objectivos específicos**

Os objectivos específicos da AIFM são apresentados em seguida por componentes

- **(i) Avaliação nacional dos recursos florestais**

Os objectivos específicos:

1. Avaliar a situação corrente e do futuro desenvolvimento dos recursos florestais do país e relacioná-los ao manejo alternativo e programas da política nacional do sector;
2. Descrever as principais componentes ambientais que afectam o estado actual dos recursos florestais e suas interacções de forma a endereçar sobre os conflitos de uso e regular desenvolvimentos futuros do sector florestal e de fauna bravia;
3. Melhorar técnica e operacionalmente a DNTF/UIF a fim de levar a cabo e supervisionar a avaliação dos recursos florestais e monitoria das actividades, para planear novos inventários florestais e planos de manejo e para analisar e fornecer a tempo, informação segura sobre o estado e mudanças dos recursos florestais nacionais.

- **(ii) Avaliação dos recursos florestais das províncias de Manica e Maputo**

Os objectivos específicos:

1. Estabelecer uma estrutura técnica de colecta de informação base que permita a realização dos inventários das províncias de Manica e Maputo, com os mesmos procedimentos usados no inventário florestal nacional.
2. Executar trabalhos de campo de modo a testar a compatibilidade da metodologia proposta para o inventário nacional no nível provincial.

Adicionalmente `as componentes cima, os seguintes estudos especiais foram levados a cabo:

- **(iii) Avaliação da fauna bravia na área de Machaze**

Os objectivos específicos:

1. Planear e levar a cabo pesquisas e investigações sobre as condições de fauna bravia na área.
2. Avaliar a possibilidade de integração da informação colhida sobre fauna bravia no sistema de inventário florestal proposto para Moçambique

- **(iv) Estudo sobre a floresta comunitária**

Os objectivos específicos:

1. Levar a cabo um estudo sobre as formas de utilização dos recursos naturais dentro da floresta de Inchope (localidade de Muda).
2. Avaliar a possibilidade de envolvimento de comunidades locais e outros intervenientes no maneo de tais recursos
3. Contribuir para o desenvolvimento de uma metodologia para implementação de planos de maneo participativos sobre condições socio-económicas e ambientais similares.

- **(v) Estudo da avaliação das mudanças florestais**

Os objectivos específicos:

1. Contribuir para o desenvolvimento de uma abordagem metodológica para a monitoria das mudanças florestais no país.
2. Fornecer uma estimativa geral das maiores mudanças ocorridas nos últimos 10 anos, designadamente estimativas do desflorestamento, reflorestamento, degradação das florestas.

## 2. MAPA DE COBERTURA DA TERRA

Os primeiros produtos do projecto AIFM foram os mapas de cobertura da terra. Os conceitos que se tomou em conta na preparação dos mapas foram:

- Fornecer um instrumento válido que reflecta a situação actual da cobertura de terra para todo o país e para as duas províncias, Manica e Maputo.
- Fornecer uma base confiável para o desenho estatístico do inventário florestal.

### 2.1 Metodologia

O mapeamento da cobertura de terra foi feito com base na interpretação de imagens de satélite (LANDSAT 5) tomadas entre os anos 2004 e 2005, georreferenciadas e em formato digital usando o sistema de sensores remotos. Os detalhes sobre a metodologia usada para a elaboração dos mapas de cobertura de terra são apresentados num relatório técnico produzido para o efeito (vide *Jansen et al. 2006*).

As imagens seleccionadas foram corrigidas usando as rectificações radiométricas, geométricas e geo-codificação dos dados, a fim de permitir a sua projecção no sistema de coordenadas apropriado para o país. A interpretação das imagens de satélite foi feita usando técnicas de processamento digital, isto é, a combinação de bandas e composição cores falsas e técnicas de interpretação visual.

Definiu-se uma “escala nominal”, em função da unidade mínima de mapeamento usados para os níveis nacional e provincial. Sendo assim, os mapas a nível nacional têm uma “escala nominal” de 1:1 000 000 e a “escala nominal” de 1:250 000 para o nível provincial.

A verificação da interpretação das imagens foi feita a partir de dados de campo, para os casos dos mapas das províncias de Manica e Maputo, e da interpretação visual de imagens com maior resolução (ASTER), imagens de satélite diversas (LANDSAT 5, LANDSAT 7, mosaico de LANDSAT MrSID e MODIS), bem como da informação auxiliar diversa, por exemplo de fotografias aéreas, mapas e de diversos relatórios, para as restantes províncias.

Em seguida fez-se o processo de validação com o intuito de fazer a avaliação estatística da certeza da interpretação. De acordo com as especificações técnicas do projecto AIFM, a precisão mínima requerida para os mapas era de 85%. No entanto, esse valor de precisão foi alcançado uma vez que os mapas apresentam uma precisão de 87% e 86%, respectivamente, para os mapas provinciais e nacionais.

No fim do processo, os mapas de cobertura de terra foram validados pelos técnicos da UIF, usando o seu conhecimento local do território e todas as mudanças e melhoramentos necessários foram feitos de modo a se obter um produto da melhor qualidade acordados entre ambas as partes.

Todos os mapas produzidos, assim como as imagens de satélites originais utilizadas para o presente trabalho foram organizados e estão disponíveis na base de dados geográficos, Geo-database, da AIFM. Esta informação pode ser obtida em formato digital, com base no padrão pré estabelecido para a colecta de informação no Sistema de Informação Geográfico (SIG).

Uma nova nomenclatura de cobertura de terra foi usada para o presente mapa (Diagrama 1), tendo em conta as diferentes classificações usadas nos inventários florestais anteriores e considerando a possibilidade de melhor distinguir tais classes usando imagens satélite. A nova classificação foi traduzida para o sistema de classificação de cobertura de terra, Land Cover Classification System – LCCS, desenvolvido pela FAO/UNEP (De Gregorio e Jansen, 2000). A vantagem no uso deste sistema é de fornecer uma classificação com padrão internacional que está sendo aplicado em vários países africanos.



## Calculo das áreas

A complexidade na cobertura de terra em Moçambique foi evidente durante a interpretação de imagens de satélite, para a elaboração do mapa de cobertura de terra. Na realidade, muitas vezes a diferente cobertura de terra ou tipos de uso de terra são misturadas umas com outros, por exemplo, mosaicos de trechos de pequenas campos de agricultura activa ou abandonadas misturados com vegetação arbustiva de crescimento secundário junto de galerias florestais etc. Portanto, definir o tipo de cobertura de terra de algumas formações florestais mais ou menos dispersa é um desafio mesmo no campo, sem falar em imagens de satélite.

Por esta razão, durante o trabalho de interpretação, decidiu-se resolver a situação usando o sistema de classificação que consiste em:

- § Polígonos puros: áreas onde as classes singulares de cobertura de terra são claramente dominantes, cobrindo 100% da área.
- § Polígonos mistos: áreas onde foi reconhecida a presença de várias classes de cobertura de terra, mas a sua respectiva localização são tão pequena para ser mapeada com precisão, considerando a escala de trabalho. Nestes casos, para os “polígonos mistos”, a estratégia foi de atribuir uma classe de cobertura de terra primária, uma classe de cobertura secundária, para os mapas provinciais, e eventualmente uma classe de cobertura de terra terciária para o mapa nacional. A proporção, em percentagem, foi igualmente adicionada a cada uma das classes secundária e terciária.

A abordagem adoptada foi levada em conta durante o cálculo dos resultados das áreas. Em todos os cálculos de áreas apresentados neste relatório, toda a complexidade da interpretação foi considerada. Para cada polígono misto, a área foi dividida de acordo com as classes secundárias e terciárias, usando as respectivas proporções. Em termos prático, tendo por exemplo um polígono misto de uma área de 2000 hectares classificado como:

Classe primária: Floresta densa, proporção 60%

Classe secundária: Arbustos, proporção 30%

Classe terciária: Agricultura, proporção 10%

Para este caso a área foi calculada da seguinte forma: Floresta densa 1200 ha ( $2,000 \times 0.6$ ), arbustos 600 ha ( $2,000 \times 0.3$ ), agricultura 200 ha ( $2,000 \times 0.1$ ). Embora esta separação não se reflecta espacialmente. Esta abordagem adiciona algum grau de complexidade no cálculo da área, mas esta foi considerada necessaria para melhorar a precisão dos resultados.

## AIFM-Classificação simplificada da vegetação

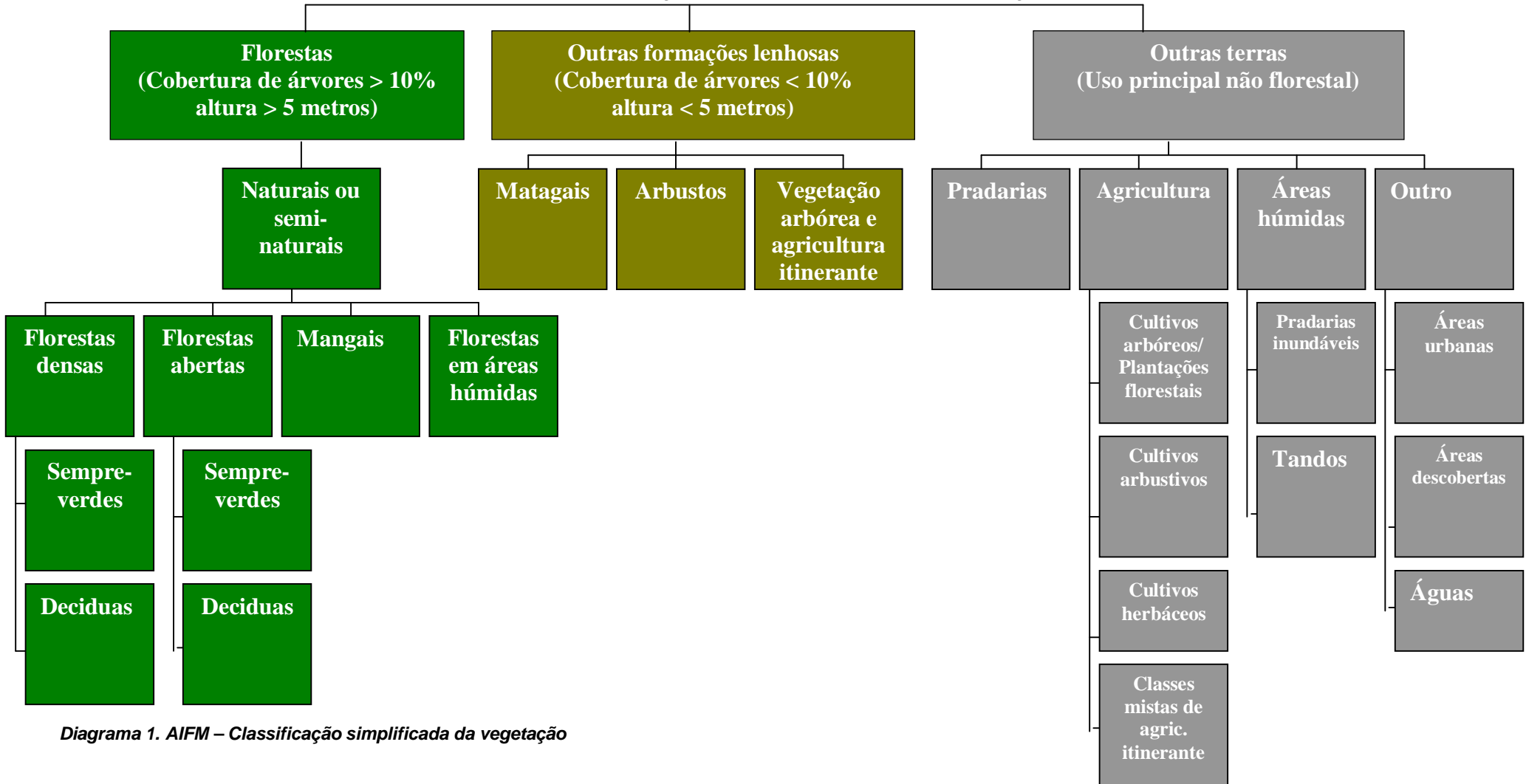
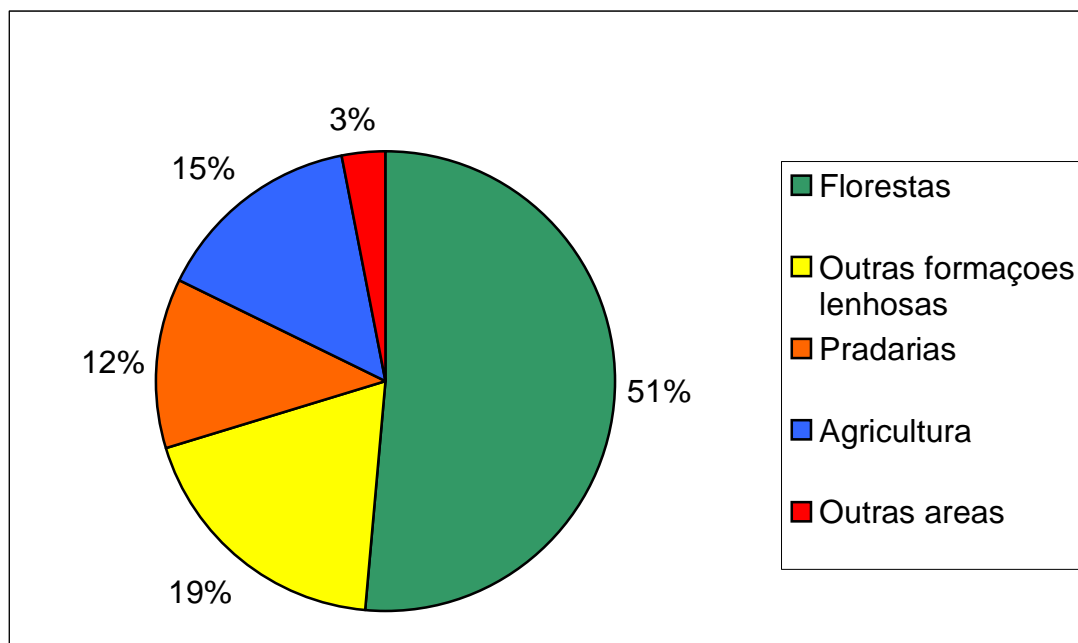


Diagrama 1. AIFM – Classificação simplificada da vegetação

## 2.2 Área a nível nacional

O objectivo específico do mapeamento da cobertura da terra principal foi de avaliar a situação corrente dos recursos florestais do país.

A situação actual, considerando o ano de referência dos mapas de cobertura de 2004-05, da cobertura de terra em Moçambique é sumariada na figura abaixo.



**Figura 1. Sumário da cobertura de terra em Moçambique em percentagem**

Cerca de 50% do país encontra-se coberto por florestas. As classes definidas como florestas para estudo incluem: florestas densas sempre-verdes, florestas densas decíduas, florestas abertas sempre-verdes, florestas abertas decíduas, mangais, florestas abertas em áreas regularmente inundadas.

Outras formações lenhosas ocupam cerca de 19% da cobertura do país. Esta classe inclui: matagais, áreas arbustivas, arbustos em áreas húmidas, mosaico de florestas com agricultura itinerante.

Adicionando as classes anteriores pode-se afirmar que 70% do país é coberto de alguma forma de vegetação lenhosa natural ou semi-natural. A caracterização dos diferentes tipos de vegetação lenhosa é discutida no próximo capítulo deste relatório.

De acordo com o mapa de cobertura de terra, agricultura ocupa cerca de 15% do território nacional, enquanto que as pradarias cobrem cerca de 12%. Por último, os outros tipos de cobertura, nomeadamente, áreas urbanas, solos sem vegetação e águas ocupam cerca de 3% da área do país.

Tabela 1 apresenta os resultados da área total calculada com base na metodologia acima descrita.

**Tabela 1. Área total (1000 ha) por tipo de cobertura e província calculada com base na metodologia descrita acima**

<b>Tipo de cobertura</b>	<b>Total (1000 ha)</b>	<b>Cabo Delgado</b>	<b>Gaza</b>	<b>Inhambane</b>	<b>Manica</b>	<b>Maputo</b>	<b>Nampula</b>	<b>Niassa</b>	<b>Sofala</b>	<b>Tete</b>	<b>Zambézia</b>
Florestas densas sempre-verdes	5,515.6	118.3	483.4	471.2	360.0	117.6	226.4	1,784.0	487.4	1,051.4	415.9
Florestas densas decíduas	17,003.1	3,177.0	1,212.6	628.7	1,064.0	150.4	1,601.6	4,002.6	366.4	914.5	3,885.2
Florestas abertas sempre-verdes	882.7		150.3	53.2	42.8	37.4	29.6	18.8	473.0	10.7	66.9
Florestas abertas decíduas	15,507.3	1,458.2	1,924.7	1,152.5	1,811.0	479.0	833.4	3,615.8	1,522.8	2,230.1	479.8
Mangais	357.0	32.1		29.3		5.4	75.1		93.2		121.9
Florestas abertas em áreas regularmente inundadas	802.3	17.5	7.9	84.3	178.1	30.6	5.2	8.1	362.0	14.7	93.8
Matagais	1,093.1	5.3	226.7	559.4	44.1	58.8	9.9	62.8	58.7	15.3	52.1
Áreas arbustivas	7,605.1	425.9	1,582.1	1,087.3	305.2	280.8	363.2	570.6	549.1	1,830.7	610.3
Arbustos em áreas regularmente inundadas	445.9		22.2	0.0	58.2	4.6	2.1	6.9	171.4	33.9	146.5
Florestas com agricultura itinerante	5,568.1	613.8	176.9	743.0	845.8	94.9	427.2	335.0	482.1	528.2	1,321.2
Pradarias	7,190.8	400.1	757.1	323.0	767.7	589.6	356.5	724.4	864.9	2,083.6	323.7
Vegetação herbácea regularmente inundada	2,168.0	74.9	237.2	310.5	53.1	109.9	31.9	83.6	810.9	50.3	405.6
Agricultura Itinerante/floresta	3,682.4	459.3	104.4	536.1	332.6	41.7	615.9	179.6	30.4	473.7	908.7
Cultivos Arbóreos/plantações florestais <sup>4</sup>	1,737.6	97.4	43.8	155.7	21.4	17.4	1,239.9	1.0	23.3	0.9	136.9
Campos cultivados	5,934.1	591.9	416.2	496.4	273.7	250.2	1,535.6	683.0	376.8	387.1	923.3
Campos cultivados em áreas regularmente inundadas	14.8								14.8		
Áreas habitacionais	849.6	196.0	19.4	59.2	7.8	39.8	158.1	63.7	10.5	39.7	255.4
Áreas descobertas	730.6	42.9	13.4	35.3	44.8	10.5	275.4	70.7	33.2	120.0	84.5
Corpos de água artificiais	31.0	1.4	11.9	0.8	10.0	6.2					0.7
Corpos de água naturais	871.9	75.3	142.3	151.2	11.8	37.3	29.9	29.4	39.4	280.0	75.2
<b>Total</b>	<b>77,991.0</b>	<b>7,787.2</b>	<b>7,532.4</b>	<b>6,877.2</b>	<b>6,232.4</b>	<b>2,362.2</b>	<b>7,817.1</b>	<b>12,240.0</b>	<b>6,770.4</b>	<b>10,064.6</b>	<b>10,307.6</b>

<sup>4</sup> Incluem cultivos arbóreos agrícolas (caju, coco, manga, etc.) e plantações florestais. Não foi possível separar as plantações florestais na escala de 1: 1 000 000

# MAPA DE USO E COBERTURA DA TERRA

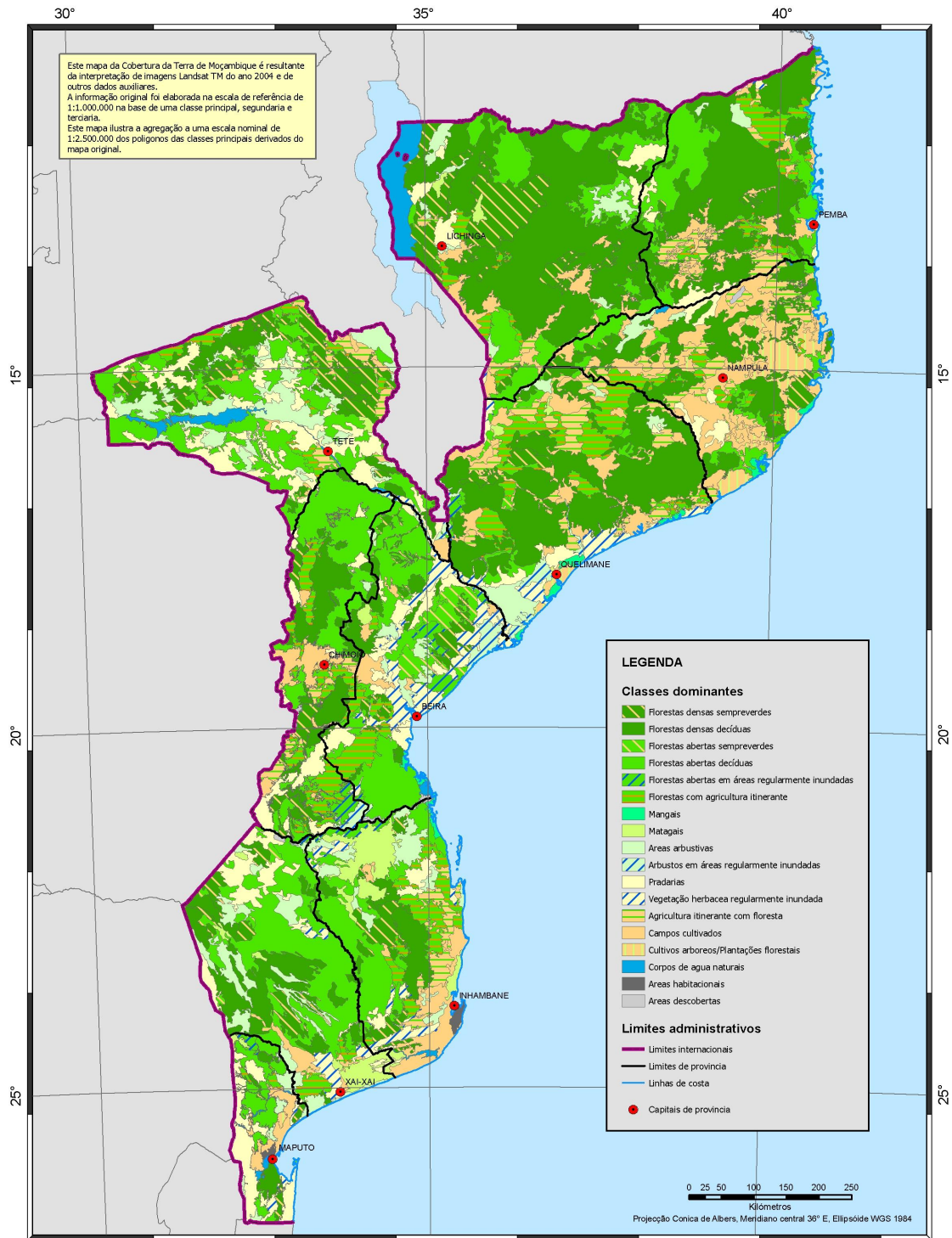


Figura 2. Mapa de uso e cobertura de terra.

ELABORADO POR:  
 República de Moçambique  
 Ministério de Agricultura - Direcção Nacional de Terras e Florestas  
 Departamento de Inventário de Recursos Naturais

APOIO FINANCEIRO:  
 Cooperação Italiana através do Projecto  
 "Avaliação Integrada das Florestas de Moçambique - AIFM"

ASISTENCIA TÉCNICA:  
 Agriconsulting S.p.A.

### 3. ZONEAMENTO

#### 3.1 Áreas por tipos florestais

Para o presente estudo, as classes de cobertura de terra correspondentes a florestas e outras vegetações lenhosas serão analisadas em detalhe. A Tabela que abaixo apresenta os resultados de áreas florestais e de outras vegetações lenhosas.

*Tabela 2. Área total (1000 ha) de florestas e para outras vegetações lenhosas para todo o país.*

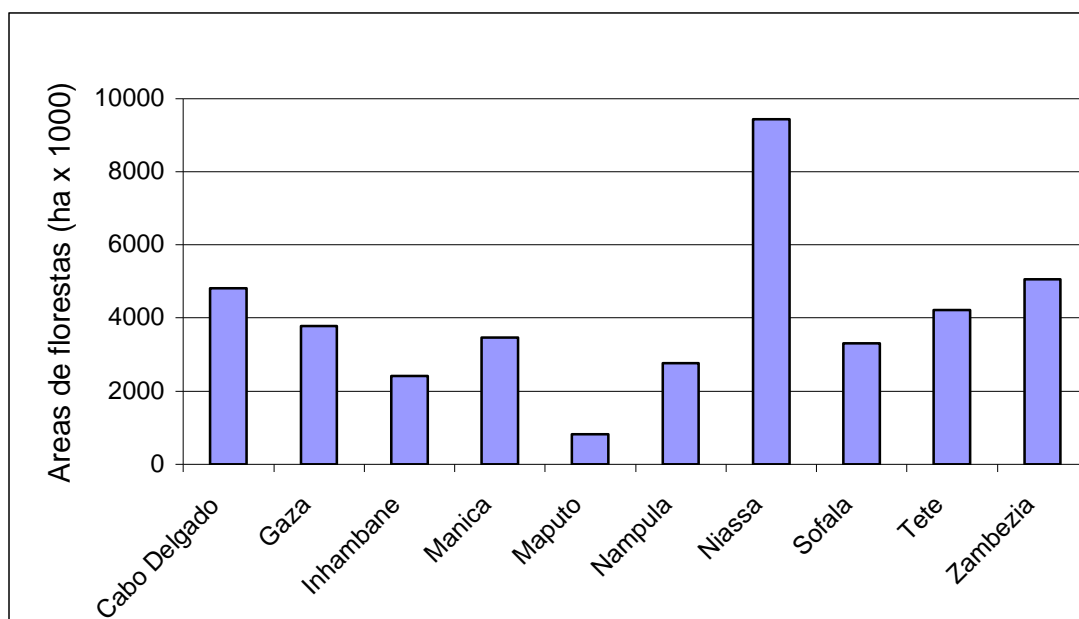
<b>Florestas</b>				
<b>Florestas densas</b>	<b>Florestas abertas</b>	<b>Mangais</b>	<b>Florestas abertas em áreas húmidas</b>	<b>Total florestas</b>
22518.7	16390.0	357.0	802.3	40068.0
<b>Outras vegetações lenhosas</b>				
<b>Matagais</b>	<b>Arbustos</b>	<b>Florestas com agricultura itinerante</b>	<b>Total outras formações lenhosas</b>	
1093.1	8051.0	5568.1	14712.2	

A superfície coberta com florestas foi estimada em 40 milhões de hectares, das quais 22.5 milhões (56.2%) são florestas densas e 16,4 milhões (40.9%) florestas abertas. Os mangais ocupam 357 mil hectares (0.9% das florestas) e as florestas abertas em áreas húmidas 802 mil hectares (2.0% do total das florestas).

A distribuição de área pelos diferentes tipos de cobertura é apresentada na Tabela 3 e Figura 3. Enquanto que a Tabela 4 e Figura 5 apresentam a percentagem da área florestal sobre a área total por província.

*Tabela 3. Área total (1000 ha) por tipo de cobertura de vegetação e por província*

<b>Tipo de vegetação</b>	<b>Total (1000 ha)</b>	<b>Cabo Delgado</b>	<b>Gaza</b>	<b>Inhambane</b>	<b>Manica</b>	<b>Maputo</b>	<b>Nampula</b>	<b>Niassa</b>	<b>Sofala</b>	<b>Tete</b>	<b>Zambezia</b>
Florestas densas	22518.7	3295.3	1696.0	1099.9	1424.0	268.0	1828.0	5786.5	853.8	1965.9	4301.1
Florestas abertas	16390.0	1458.2	2074.9	1205.7	1853.9	516.4	863.0	3634.5	1995.8	2240.8	546.7
Mangais	357.0	32.1		29.3		5.4	75.1		93.2		121.9
Florestas abertas em áreas húmidas	802.3	17.5	7.9	84.3	178.1	30.6	5.2	8.1	362.0	14.7	93.8
<b>Subtotal florestas</b>	<b>40068.0</b>	<b>4803.1</b>	<b>3778.8</b>	<b>2419.3</b>	<b>3456.0</b>	<b>820.4</b>	<b>2771.4</b>	<b>9429.1</b>	<b>3304.9</b>	<b>4221.4</b>	<b>5063.6</b>
Matagais	1093.1	5.3	226.7	559.4	44.1	58.8	9.9	62.8	58.7	15.3	52.1
Arbustos	8051.0	425.9	1604.3	1087.3	363.4	285.4	365.3	577.6	720.5	1864.5	756.8
Florestas com agricultura itinerante	5568.1	613.8	176.9	743.0	845.8	94.9	427.2	335.0	482.1	528.2	1321.2
<b>Subtotal outras formações lenhosas</b>	<b>14712.2</b>	<b>1045.0</b>	<b>2007.8</b>	<b>2389.7</b>	<b>1253.4</b>	<b>439.2</b>	<b>802.4</b>	<b>975.4</b>	<b>1261.2</b>	<b>2408.0</b>	<b>2130.1</b>
Pradarias	9358.8	475.0	994.3	633.6	820.8	699.6	388.5	808.0	1675.9	2133.9	729.3
Agricultura	11368.9	1148.6	564.3	1188.2	627.7	309.3	3391.4	863.6	445.3	861.7	1968.9
Sem vegetação	1580.2	238.9	32.8	94.6	52.7	50.2	433.5	134.5	43.6	159.7	339.8
Águas	902.9	76.7	154.2	152.0	21.8	43.5	29.9	29.4	39.4	280.0	75.9
<b>Total</b>	<b>77991.0</b>	<b>7787.2</b>	<b>7532.4</b>	<b>6877.2</b>	<b>6232.4</b>	<b>2362.2</b>	<b>7817.1</b>	<b>12240.0</b>	<b>6770.4</b>	<b>10064.6</b>	<b>10307.6</b>



**Figura 3. Área de florestas por província**

A área total de florestas em Moçambique é estimada em cerca de 40 milhões de hectares (51.4 % de terra) para o ano de referência 2004.

Em termos absolutos a província com maior área florestal é o Niassa (9.4 milhões de hectares, seguida da Zambézia (5.1 milhões de hectares) e Cabo Delgado (4.8 milhões de hectares).

**Tabela 4. Área total, área florestal (1000 ha) e percentagem da área florestal por província**

Província	Área Total (1000 ha)	Área de florestas (1000 ha)	Percentagem de área de florestas (%)
Cabo Delgado	7787.2	4803.1	61.7%
Gaza	7532.4	3778.8	50.2%
Inhambane	6877.2	2419.3	35.2%
Manica	6232.4	3456.0	55.5%
Maputo	2362.2	820.4	34.7%
Nampula	7817.1	2771.4	35.5%
Niassa	12240.0	9429.1	77.0%
Sofala	6770.4	3304.9	48.8%
Tete	10064.6	4221.4	41.9%
Zambézia	10307.6	5063.6	49.1%
<b>Total</b>	<b>77991.0</b>	<b>40068.0</b>	<b>51.4%</b>

Em termos relativos, três províncias apresentam uma percentagem de área florestada acima da média nacional, nomeadamente, Niassa (onde 77% da terra é florestada), Cabo delgado (61.7%) e Manica (55.5%). Maputo e Inhambane e Nampula apresentam as mais baixas coberturas de florestas, com cerca de 35% da terra.



# MAPA FLORESTAL

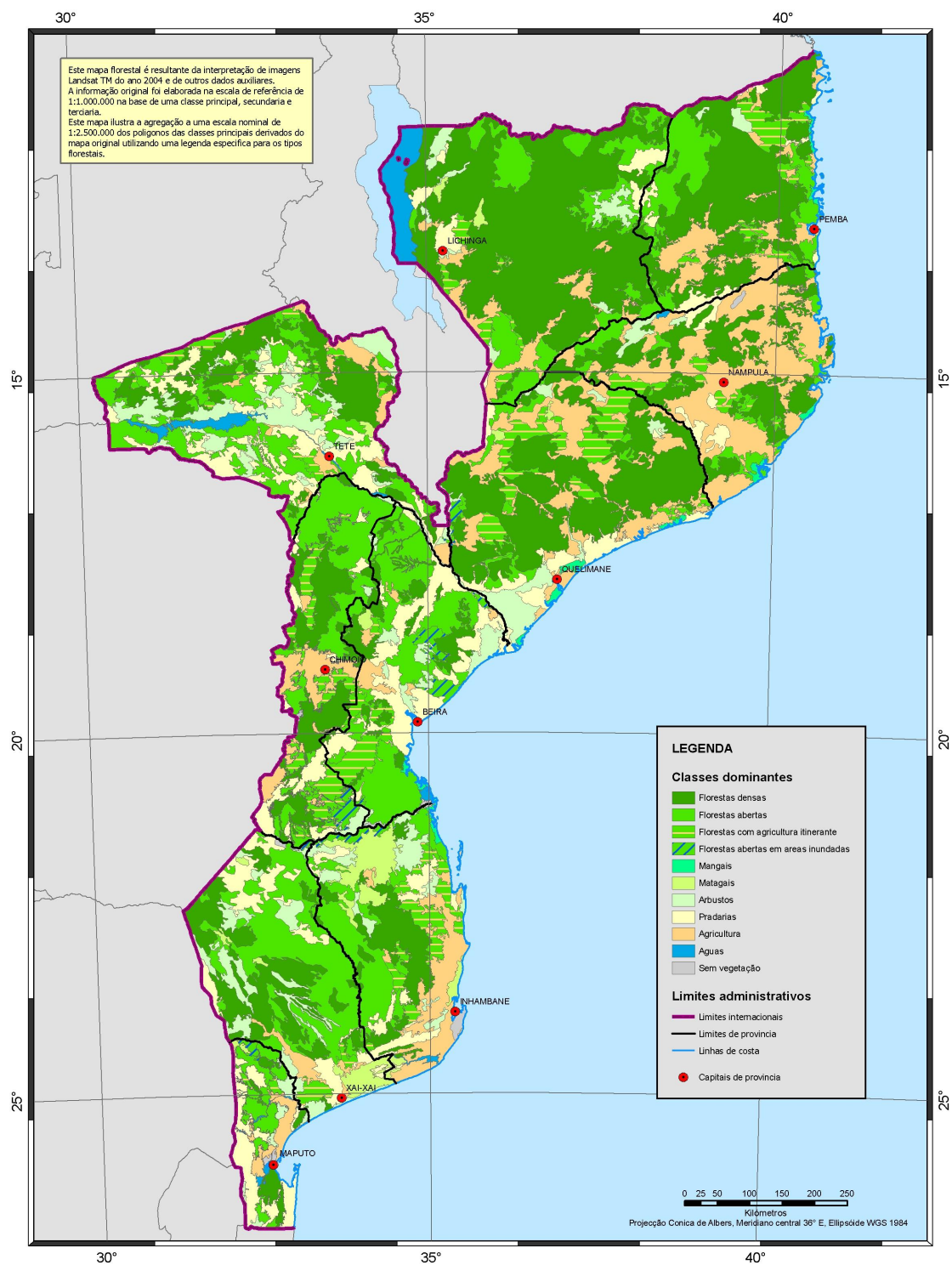
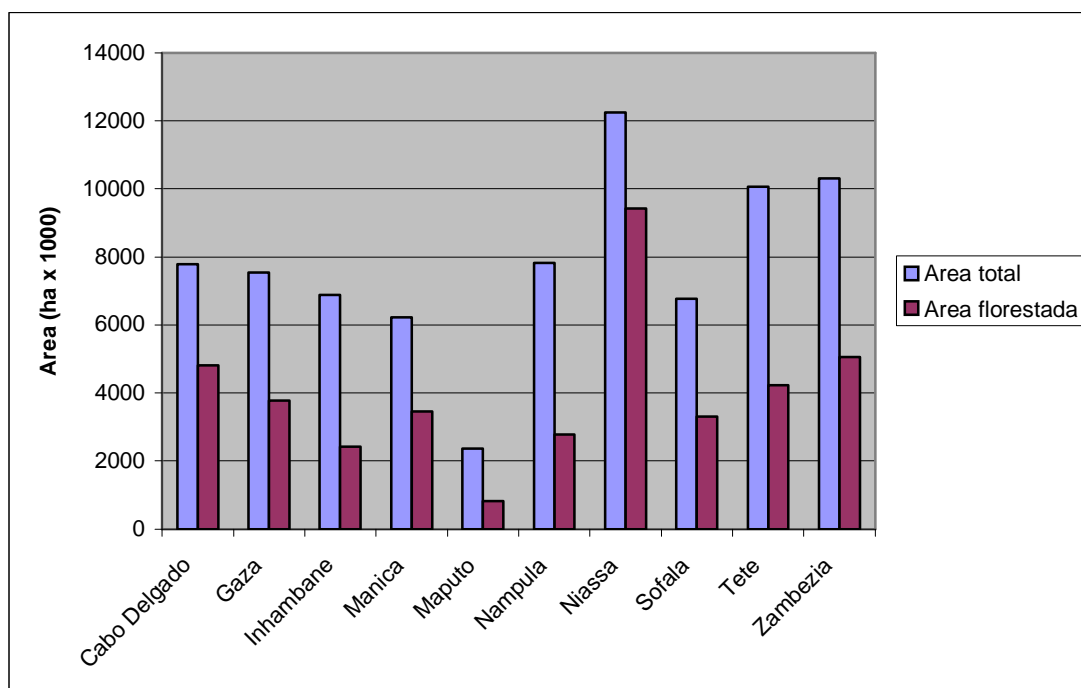


Figura 4 .Mapa florestal



**Figura 5** Área total e área florestal por província

### 3.1 Zoneamento de potencial florestal

Um dos objectivos do Inventário Florestal Nacional (IFN) era o de estimar a produção comercial de madeira. Para tal, as áreas florestais foram reclassificadas de acordo com o seu potencial para produção madeireira, o zoneamento florestal.

O zoneamento florestal foi feito com base nos dados geográficas do AIFM. As seguintes categorias (ou zonas) foram definidas:

- § Florestas produtivas
- § Florestas de conservação
- § Florestas de protecção

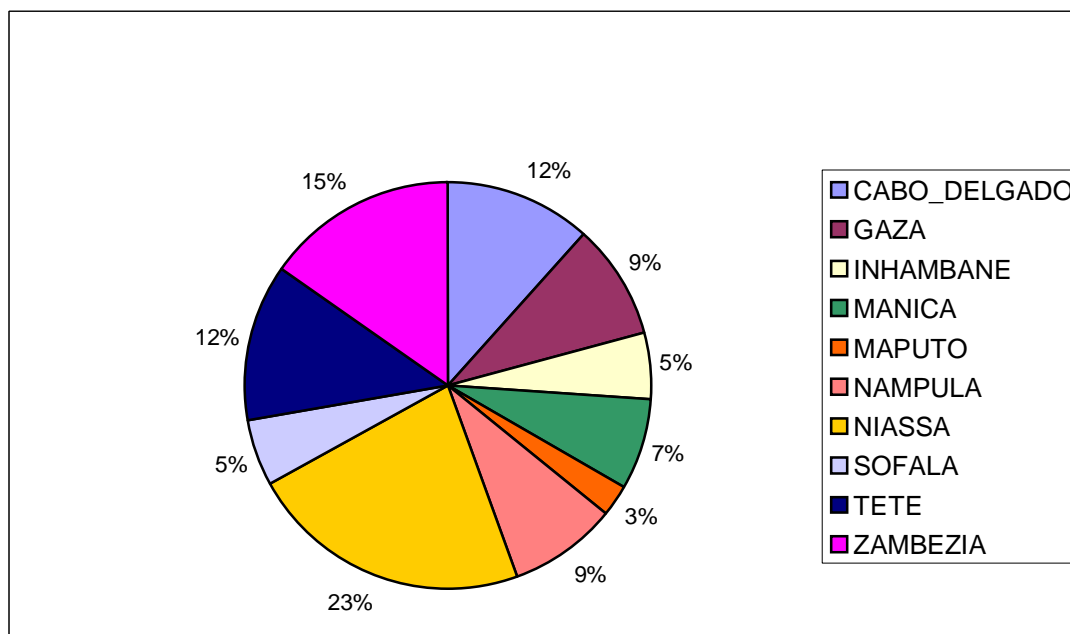
Foram classificadas como florestas de conservação; todas as florestas localizadas nas áreas de protecção, nomeadamente, parques nacionais, reservas florestais e coutadas de caça.

As florestas de protecção foram classificadas com base nos mapas de cobertura de terra e das unidades de terra. Foram incluídas nesta classe todas as florestas identificadas, no mapa de cobertura ou no mapa das unidades de terra, como estando localizadas em áreas húmidas (superfícies alagadas, incluindo os mangais). Adicionalmente, todas as florestas localizadas em terrenos inacessíveis, acidentados ou moderadamente acidentados de acordo com o mapa das unidades de terra foram incluídas nesta classe. A Tabela 5 apresenta os resultados desta classificação.

*Tabela 5. Áreas (1000 ha) por província para as florestas produtivas*

PROVÍNCIA	Total de florestas (1000 ha)	Florestas produtivas (1000 ha)	Florestas não produtivas (1000 ha)	
			Florestas de conservação	Florestas de protecção
CABO DELGADO	4803.1	3175.5	256.5	1371.1
GAZA	3778.8	2421.9	289.1	1067.8
INHAMBANE	2419.3	1437.2	912.7	69.4
MANICA	3456.0	1951.3	269.9	1234.8
MAPUTO	820.4	682.9	99.1	38.5
NAMPULA	2771.4	2316.8	293.1	161.5
NIASSA	9429.1	6049.9	237.5	3141.8
SOFALA	3304.9	1419.3	400.0	1485.6
TETE	4221.4	3339.8	881.5	0.0
ZAMBÉZIA	5063.6	4112.5	616.1	335.0
<b>TOTAL</b>	<b>40068.0</b>	<b>26907.1</b>	<b>4255.5</b>	<b>8905.4</b>

Cerca de 67% (26.9 milhões de hectares) do total das florestas de Moçambique foram classificadas como florestas produtivas. Figura 6 apresenta a percentagem de florestas com capacidade madeireira por província.



*Figura 6 Distribuição das florestas aptas para exploração madeireira*

A capacidade teórica de produção madeireira, em termos de área, está concentrada em Niassa (23% das florestas produtivas do país), Zambézia (15%), Cabo Delgado e Tete (12%) cada.

Dos cerca de 13 milhões de hectares de florestas não produtivas a maior parte (8.9 milhões de hectares) localiza-se dentro das áreas de conservação, e cerca de 22% da área florestal total do país esta sob alguma forma de manejo especial. Enfim 4 milhões de hectares de florestas (11%) foram classificadas como florestas de protecção.

A distribuição das áreas produtivas é apresentada na Figura 7. Adicionalmente, em anexo são apresentadas as áreas totais de florestas e a percentagem das áreas de florestas produtivas sobre o total das áreas florestais por distrito.

# MAPA DE FLORESTAS PRODUTIVAS

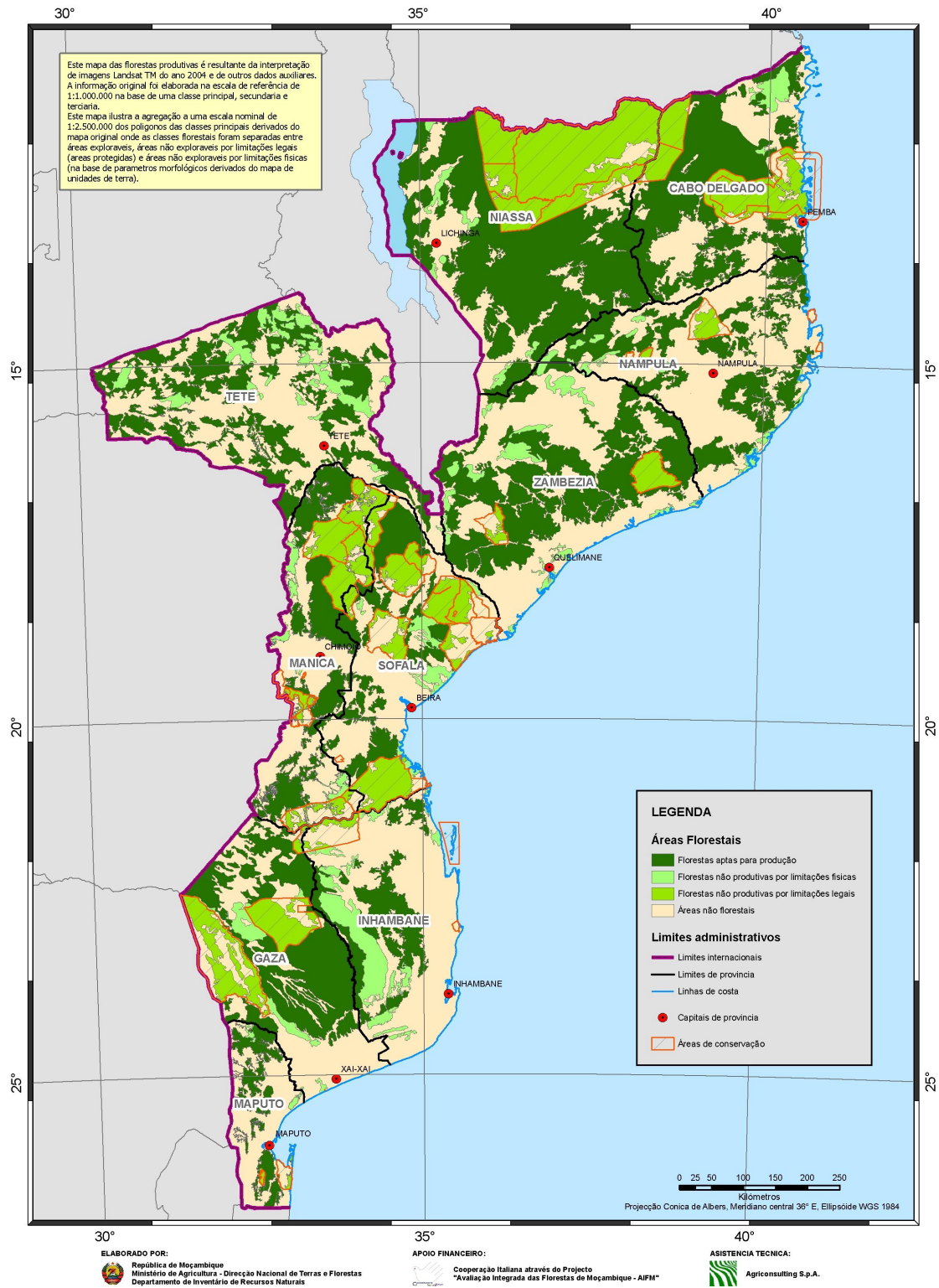


Figura 7. Mapa de florestas produtivas

## 3.2 Zoneamento ecológico

O zoneamento ecológico foi baseado no mapa da vegetação 'Vegetation map of the flora Zambeziaca area, editado por Wild, H. and Fernandes, A., 1967'. O produto

original era um mapa regional de tipos potenciais da vegetação, com referência especial às florestas, cobrindo Botswana, Zâmbia, Zimbabwe, Malawi e Moçambique em uma escala de 1:2,500,000 e pretendia ajudar em compreender os padrões da distribuição das espécies na área e nos factores ecológicos que governam estas distribuições.

O projecto AIFM decidiu usar o mapa de Flora Zambeziaca como a base para o zoneamento ecológico de Moçambique por esta ser, possivelmente, a melhor referência disponível para o país. As vantagens principais comparadas a outros mapas potenciais da vegetação (por exemplo White, F.) eram a escala de 1:2.5 milhões, comparada a de 1:5 milhões, e ao fato de ser um mapa regional ao invés de um mapa continental. Entretanto, deve-se entender claramente que a escala usada é ainda muito grosseira e não permite uma representação detalhada dos tipos da vegetação, mas somente uma definição no nível geral.

No mapa da Flora Zambeziaca a classificação fisionómica de Yangambi (1956) foi seguida, para a maioria dos casos, e as categorias foram divididas em '*forest, thickets, woodland, savanna woodland, tree savanna, shrub savanna and grassland*'.

O produto cartográfico original, que existiu somente no papel e foi digitalizado pelo projecto AIFM, contem 74 tipos da vegetação, dos quais 54 existentes em Moçambique. Uma descrição sintética de cada tipo é dada em um suplemento separado '*Supplement to Flora Zambeziaca*', que está também disponível na base de dados de AIFM

As 54 classes de vegetação do mapa da Flora Zambeziaca presentes em Moçambique foram reclassificadas e agregadas em 9 eco regiões de forma a descrever, a um nível geral, os potenciais tipos de vegetação de Moçambique. Os critérios usados para a reclassificação foram principalmente da natureza ecológica tendo em conta as principais características tais como altitude, precipitação, composição específica, estágios de sucessão florísticos e ao mesmo tempo, baseados na espécie dominante, por exemplo miombo, mopane, entre outros, além da proximidade geográfica. O parâmetro de proximidade geográfica foi tido em conta, considerando que várias unidades do mapa estão representadas por unidades territoriais pequenas que poderiam ser representadas agrupadas com os tipos de vegetação maiores mas com similar, embora não idêntica composição específica.

No processo de reclassificação foram também utilizadas as unidades de terra (land units/ land systems) do mapa das unidades da terra produzidas por AIFM (ver a referência ao relatório '*Land units/land system mapping of Mozambique – Technical Report*').

No final, 9 zonas ecológicas seguintes foram definidas:

## Zona eco-florística 1: Florestas húmidas de montanha e miombo húmido



Em Moçambique, três maiores subtipos podem-se distinguir nesta zona:

### Tipo 1 - Florestas sempre-verdes húmidas de montanha

Composta por formações florestais húmidas ou sub-húmidas, localizadas acima de 1300 m de altitude, nas regiões com precipitações anuais de 1700 - 2000 mm (Gorongosa, Chimanimani, Gurué, Milange, Vumba, Namuli, Tamassa e no planalto de Mueda etc.). Espécies típicas são: *Widdringtonia whytei*, *Acacia abyssinica subsp. calophylla*, *Podocarpus spp.*, *Celtis gomphophylla*, *Maesa lanceolata*, *Tabernaemontana stapfian*, *Curtisia dentata*, *Macaranga spp.*, *Bombax rhodognaphalon*, *Diospyros mespiliformis*, *Cussonia spicata*, *Milicia excelsa*, *Cordyla africana*, *Kigelia africana*, *Newtonia buchananii*, *Ficus spp.*, *Uapaca spp.*, *Vitex spp.*, etc.

### Tipo 2 – Florestas húmidas semi-decíduas em zonas de altitude média

De acordo com o mapa de Flora Zambeziaca, este tipo é confinado a Moçambique apenas. Integrando com o Tipo 1 mas diferenciado fisionomicamente por ser semi-decídua e não tão desenvolvido como floresta fechada sempre-verde. As espécies dominantes e associadas também diferem significativamente, sendo neste caso as espécies *Pteleopsis myrtifolia*, *Erythrophleum*, *Newtonia* ou *Millettia*. As temperaturas são mais elevadas do que no Tipo 1. A altitude varia de 700-1200 m e as florestas estão viradas principalmente para Este ou Sudeste, na base e dos planaltos de Chimoio, Manica e Mossurize, estendendo-se delicadamente para baixo ao longo dos ravinas. A precipitação média anual é de aproximadamente 1200-1400 mm e exemplares típicos deste tipo são as florestas de Espungabera, Moribane, Mabongo, Marongo, Sitatonga e Amatongas.

### Tipo 3 – Miombo húmido

Em Moçambique este tipo de vegetação dominada por *Brachystegia spiciformis* junta-se com as florestas semi-decíduas mesoplanálticas de *Pteleopsis*, *Erythrophleum* e *Newtonia* (Tipo 2) e por isso foi incluída nesta zona eco-florística, em vez da zona de miombo. Ocorre no planalto de Chimoio e nas partes altas do Distrito da Zambézia em áreas com precipitação média anual de 1200 a 1500 (1800) mm. As espécies

associadas são: *Pterocarpus rotundifolius*, *Vitex payos*, *V. doniana*, *Dombeya burgessiae*, *D. rotundifolia*, *Albizia adianthifolia*, *Pteleopsis myrtifolia*, *Cussonia spicata*, *Schrebera alata*, *Piliostigma thonningii*, *Heteropyxis natalensis*, *Harungana madagascariensis*, etc. Contém espécies de florestas húmidas, sempre-verdes e de média altitude. As epifitas *Platyterium* e *Orchidaceae* são comuns. Em áreas de boa drenagem desenvolve cadeias nas quais *Brachystegia spiciformis* é dominante e forma uma formação florestal impenetrável com altura de 15 a 22 m. O estrato arbustivo é pobremente desenvolvido. Em altitudes elevadas, geralmente acima de 1000 m, com uma topografia ondulada desenvolvem muitas manchas de florestas de *Brachystegia utilis*, *Brachystegia glaucescens* nas partes altas das cadeias.

Nas partes altas dos Distritos da Zambézia (Alta Zambézia) este tipo de floresta de precipitação alta é encontrado nas seguintes áreas: Ilê, Namarrói e montanhas adjacentes as montanhas do Gúruè, Náuèla, Alto Molocué, Tacuane, Milange, etc.

### **Zona eco-florística 2: Florestas húmidas sub-litorais**



Esta zona foi considerada separadamente pelo projecto AIFM por ser específico de Moçambique e ocupar uma área relativamente importante nas Províncias de Sofala e Zambézia. A importância desta zona eco-florística pode ser sumarizada no comentário feito a estas florestas por Gomes e Sousa (1960, p. 47): “...uma das mais ricas e importantes florestas de Moçambique, embora mais prejudicada pela exploração madeireira...”.

Ocupa a zona central sub litoral em duas faixas para o Norte e Sul do delta do Zambezi. Por exemplo no Sul desde a Beira (Cheringoma) a Inhaminga e Marromeu, e no Norte, nas áreas de Campo, Nicuadala, Namacurra e Maganja da Costa. Este tipo desenvolve-se nesta área devido a relativa abundância de chuvas litorais e também devido a acumulação de água no solo (telúricas). Portanto, é parcialmente controlada edaficamente.

É composta por formações mistas de florestas altas densas e semi-decíduas, em altitudes baixas, de *Pteleopsis myrtifolia* - *Erythrophleum suaveolens*, referidas na



Zona eco-florística 1, com *Hirtella zanguebarica*, formando um mosaico com cadeias de *Brachystegia spiciformis* - *Julbernardia globiflora*.

Dois principais subgrupos podem ser definidos:

- (i) Mosaico sub litoral de Cheringoma, Sul do rio Zambeze (Sofala)
- (ii) Mosaico sub litoral da Zambézia, Norte do rio Zambeze e na fronteira com a área do delta (Zambézia).

**Zona eco-florística 3: Matas\* (Semi)-decíduas húmidas de miombo (Semi-deciduous miombo woodland wetter type)**



A Mata (semi)- decídua húmida de *Miombo* encontra-se na baixa altitude da região sub-litorânea. Esta zona eco-florística possui um clima tropical sazonal com maior concentração de precipitação nos meses mais quentes de Novembro a Março, seguido por um intenso inverno seco que pode durar até seis meses. A precipitação média anual varia entre 800 a 1,200 mm, embora picos altos de até 1,400 mm por ano podem ocorrer. A temperatura média mais alta varia entre 21°C e 30°C dependendo da elevação, com a temperatura mais alta cobrindo as áreas mais baixas. A temperatura média mais baixa da zona varia entre 15°C e 21°C.

Este tipo de vegetação ocupa vastas áreas da região Central e Setentrional, Norte e Sul do delta do Zambeze. As espécies arbóreas de médio porte (8 - 17 m) mais frequentes são: *Brachystegia spiciformis* (dominante), *Julbernardia globiflora*, *B. boehmii*, *Pterocarpus angolensis*, *Piliostigma thonningii*, *Swartzia madagascariensis*, *Dombeya* spp., *Burkea africana*, *Vitex payos*, *Cussonia spicata*, *Millettia stuhlmanii*, etc.

---

\* Matas (*Open ou closed woodlands/ forests*) são comunidades constituídas por dois (raramente três) estratos de vegetação nos quais as copas apenas se tocam (*matas abertas*) ou se sobrepõem (*matas serradas*).

**Zona eco-florística 4: Matas decíduas secas de miombo (Deciduous miombo woodland drier type)**



A Mata xerófila (semi)-decídua ocupa tipicamente as áreas de baixa altitude, com precipitações médias anuais entre 600 a 800 (1000) mm. Ocorre em várias regiões do norte e do centro (Província de Manica, Sofala, Tete, Zambezia e Niassa). Como no caso do tipo precedente inclui muitos subtipos e as alturas dos arvores é geralmente menor (8-10 metros) que o tipo anterior. Em termos gerais as espécies principais são: *Brachystegia boehmii*, *Julbernardia globiflora*, *Burkea africana*, *Pseudolachnostylis maprouneifolia*, *Crossopterix febrifuga*, *Diplorhynchus condylocarpon*, etc.

**Zona eco-florística 5: Floresta de mopane (Mopane woodland)**



As matas abertas de Mopane encontram-se na região ecológica, caracterizada por chuvas tropicais de verão (Novembro – Abril), com 450 - 700 (1000) mm por ano. Estas matas são frequentes no vale do Limpopo (Pafuri, Changanane, Massangena), na região Noroeste da província de Gaza e na região de Tete. São caracterizadas pela

dominância de árvores de Mopane. Mopane geralmente forma povoamentos puros com exclusão de outras espécies, mas é muitas vezes associada com uma série de outras árvores altas e arbustos, tais como *Kirkia acuminata*, *Dalbergia melanoxylon*, *Adansonia digitata*, *Combretum apiculatum*, *C. imberbe*, *Acacia nigrescens*, *Cissus cornifolia* e *Commiphora spp.*

As comunidades de Mopane apresentam uma variação considerável na altura e densidade. Árvores nas matas densas ou em savanas abertas podem atingir alturas de até 10 a 15 m em solos aluviais profundos. Em solos alcalinos impenetráveis o mopane tende a ser de pequeno porte e arbustivo (1 a 3 m). Estas duas formas estruturais, e as classes entre elas, ocorrem geralmente num mosaico dependendo dos factores micro-climáticos e das condições dos solos.

#### **Zona eco-florística 6: Floresta seca decídua indiferenciada (Zambesian woodland)**



Formações arbóreas ou arbustivas caracterizadas por uma mistura de espécies e falta de uma predominância de elementos florísticos típicos dos bosques de Mopane e de Miombo. As espécies lenhosas se diferenciam conforme os tipos de solo e as condições climáticas. Espécies características são : *Acacia spp.*, *Albizia spp.*, *Combretum spp.*, *Adansonia digitata*, *Diospyros mespiliformes*, *Ficus sycomorus*, *Kigelia africana*, *Lonchocarpus capassa*, *Trichilia emetica*, *Xanthocercis zambesiaca* e *Xeroderris stuhlmannii*.

### Zona eco-florística 7: Zonas sub-áridas e pradarias secas



Estas formações xerófilas ocupam as regiões com pluviosidade anual inferior a 600 mm e temperaturas elevadas (Maputo, Chengane, Massangena, etc.). Nestas formações predominam as acácias; *Acacia nigrescens*, *Acacia xanthophloea*, *A. nilotica*, *A. goetzei*, que, em alguns casos, são associadas a outras espécies xerófilas como *Commiphora* spp.

### Zona eco-florística 8a: Mosaicos de vegetação costeira



Tipo de vegetação das dunas recentes ou solos jovens formados de areia de origem eólica. Dunas recentemente formadas são primeiro instáveis e salinas mas tornam-se colonizadas por plantas pioneiras de hábito distinto gregário e prostrado. Ao longo da costa moçambicana as pioneiras mais comuns são *Sesuvium portulacastrum*, *Cyperus maritimus*, *Scaevola thunbergii*, *Ipomoea pes-caprae*, *I. ficifolia*, *Canavalia maritima*, *Sophora tomentosa*, *S. inhambanensis*, *Tephrosia canescens*, *Launaea sarmentosa*, *Sporobolus virginicus*, *Dipcadi longifolium*, *Dactyloctenium aegyptiacum* e

*Carpobrotus juritzii*. Estas pioneiras fixam as areias criando condições favoráveis para o estabelecimento de matas litorais. As matas são configuradas de acordo com os ventos e geralmente consistem de espécies com folhas coriáceas. Onde a precipitação é localmente alta, como por exemplo na Ilha da Inhaca, e algumas áreas dispersas em direcção ao Sul, as matas tornam-se altas e por vezes dão lugar a florestas densas sempre verdes com muitas plantas trepadeiras. Na parte Sul de Moçambique existem matas densas baixas, muitas vezes com dominância de *Grewia occidentalis* var. *litoralis* ou *Diospyros rotundifolia*, *Euclea natalensis*, etc. Ainda na zona Sul de Moçambique existem áreas nas quais *Mimusops caffra* é dominante.

### **Zona eco-florística 8b: Mangais<sup>5</sup>**



Formações arbóreas e/ou arbustivas localizadas nas margens de água salgada, nos estuários dos rios Messalo, Zambeze, Pungué, Save, Govuro Limpopo, Maputo, etc. As espécies mais representativas são: *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Sonneratia alba*, *Heritiera littoralis*, *Ceriops tagal*, *Lumnitzera racemosa*.

---

<sup>5</sup> No mapa da Flora Zambeziaca os mangais estã representados como lines e não como poligonos debido a escala. Por esta razao não foi possivel calcular as areas

## Zona eco-florística 9: Áreas húmidas



As florestas sempre-verdes dos pântanos ocupam tipicamente as áreas húmidas e terras baixas inundadas do estuário do Zambeze e das savanas costeiras. Em geral, esta formação ocorre na beira dos rios, lagos e lagoas, em solos de drenagem muito escassa. As espécies arbóreas mais frequentes são: *Barringtonia racemosa*, *Ficus verruculosa*, *Phoenix reclinata*, *Borassus aethiopum*, *Uapaca nitida*, *Syzigium guineensis*.

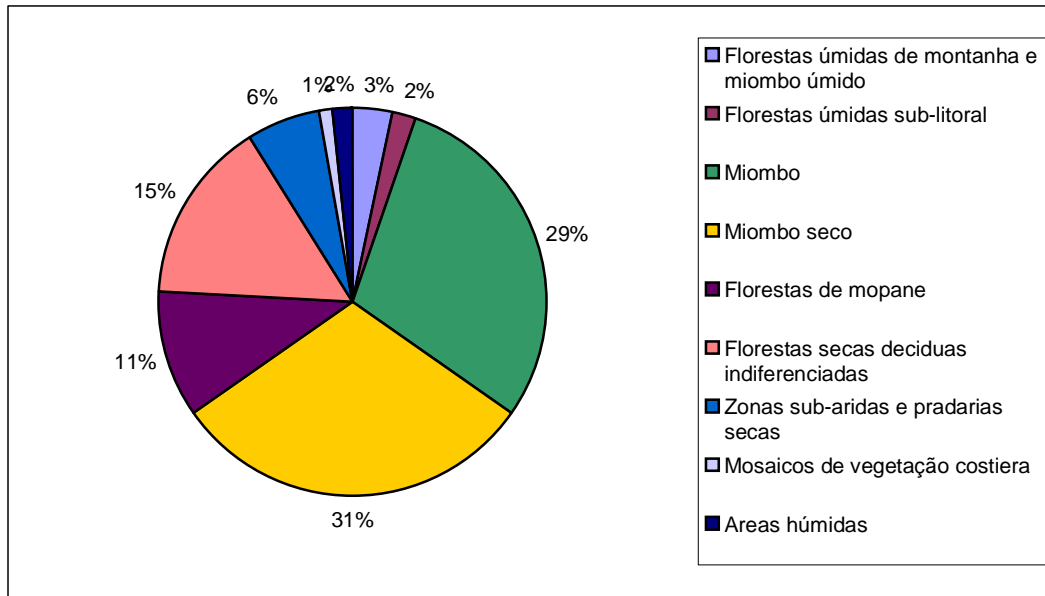
A distribuição das áreas pelas diferentes zonas ecológicas por província e tipos florestais são apresentadas nas Tabelas que se seguem. Enquanto que a Figura 8 apresenta a distribuição geral das zonas ecológicas no país.

*Tabela 6. Distribuição das áreas (1000 ha) das zonas ecológicas por província*

Zona ecológica	Área das zonas ecológicas por província (1000 ha)										
	Total	Cabo Delgado	Gaza	Inhambane	Manica	Maputo	Nampula	Niassa	Sofala	Tete	Zambezia
Florestas húmidas de montanha e miombo húmido	3683.9				1746.3		26.4		114.2	489.0	1308.0
Florestas húmidas sub-litoral	1493.9								1282.1		211.8
Miombo	21261.8	2022.5		731.9	1265.8		4677.7	5854.3	460.7	923.5	5325.4
Miombo seco	20011.7	4113.3		1379.3	688.0		2555.9	5480.4	653.6	3379.0	1762.2
Florestas de mopane	8554.5		4154.5	881.6	441.3				94.3	2982.9	
Florestas secas decíduas indiferenciadas	13131.1	1230.8	1266.5	3518.5	1821.7	1009.2	252.1	889.9	1898.9	905.3	338.3
Zonas sub-áridas e pradarias secas	4961.9		1698.4	143.9	109.3	1080.7			972.5	957.1	
Mosaicos de vegetação costeira	1338.5	245.5	65.8	187.9		20.4	199.2		195.5		424.4
Áreas húmidas	3568.5	175.2	352.3	34.2	161.0	251.9	105.8	15.3	1102.1	433.2	937.5

*Tabela 7. Distribuição das áreas (1000 ha) de florestas das províncias por zonas ecológicas.*

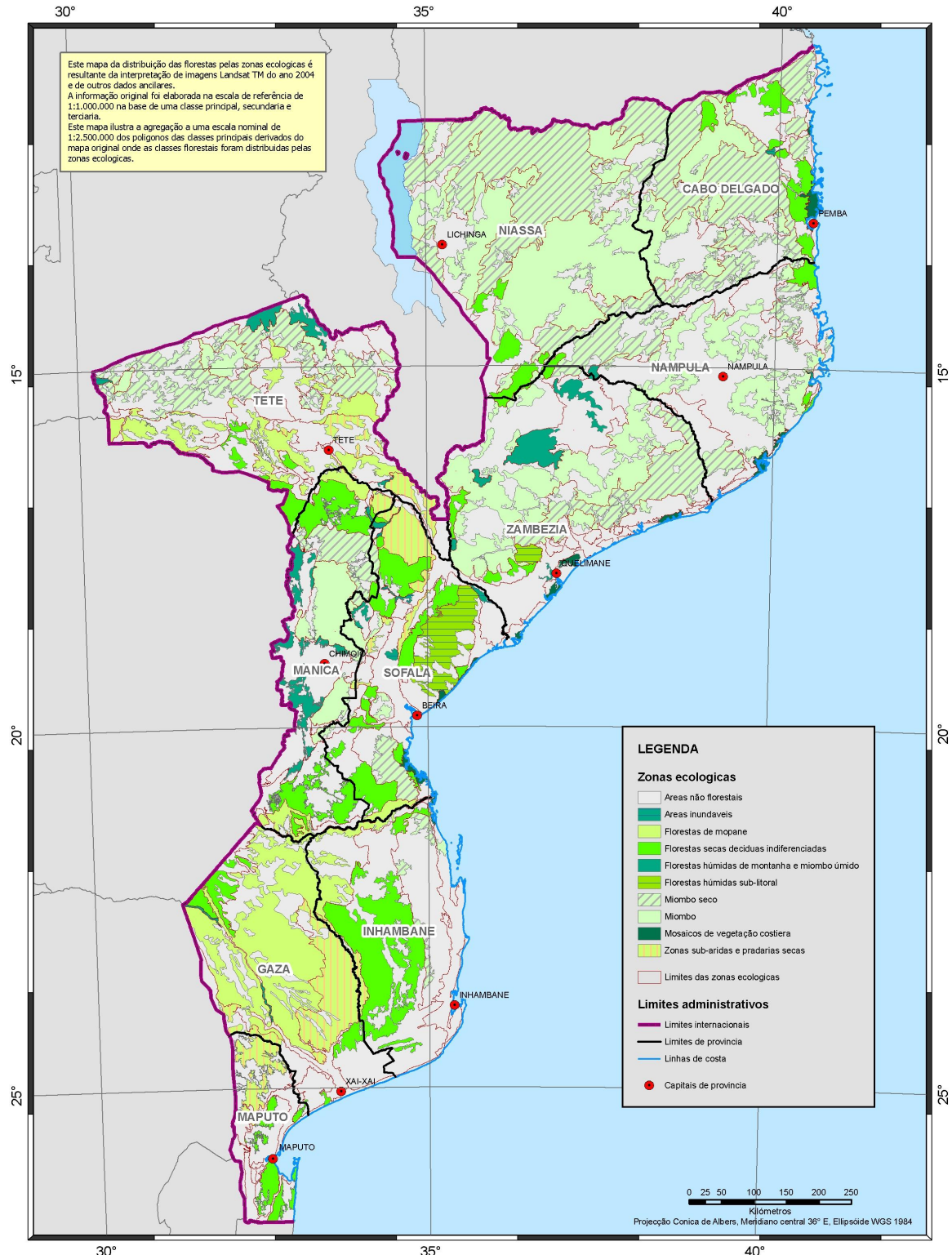
Zona ecológica	Área de florestas por zonas ecológicas por províncias (1000 ha)										
	Total	Cabo Delgado	Gaza	Inhambane	Manica	Maputo	Nampula	Niassa	Sofala	Tete	Zambezia
Florestas húmidas de montanha e miombo húmido	1312.0				530.5		17.6		36.2	234.2	493.5
Florestas húmidas sub-litoral	791.4								684.9		106.4
Miombo	11808.1	1185.2		21.6	1034.3		1543.8	4592.5	237.7	461.7	2731.3
Miombo seco	12215.7	2802.6		246.7	505.8		927.6	4414.7	410.9	1572.2	1335.2
Florestas de mopane	4308.4		2507.1	290.1	282.2				58.0	1171.0	
Florestas secas decíduas indiferenciadas	6081.1	644.0	364.1	1711.1	955.8	355.9	146.4	411.4	984.6	334.7	173.0
Zonas sub-áridas e pradarias secas	2403.6		847.2	98.1	73.8	426.4			590.0	368.1	
Mosaicos de vegetação costeira	476.0	108.6	1.5	40.2		5.2	84.5		100.9		135.1
Áreas húmidas	671.7	62.7	58.9	11.4	73.6	32.9	51.5	10.5	201.6	79.5	89.1



*Figura 8. Distribuição das florestas por zonas ecológicas*



# MAPA FLORESTAL POR ZONAS ECOLOGICAS



ELABORADO POR:  
 República de Moçambique  
 Ministério de Agricultura - Direcção Nacional de Terras e Florestas  
 Departamento de Inventário de Recursos Naturais

APOIO FINANCEIRO:  
 Cooperação Italiana através do Projecto  
 "Avaliação Integrada das Florestas de Moçambique - AIFM"

ASISTENCIA TÉCNICA:  
 Agriconsulting S.p.A.

Figura 9. Mapa florestal por zonas ecológicas

## **4. INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL**

A avaliação dos recursos florestais cobriu duas componentes da AIFM, nomeadamente, a avaliação nacional dos recursos florestais e a avaliação dos recursos florestais às províncias de Manica e Maputo. Os resultados da avaliação nacional são apresentados nesta secção.

Em total o trabalho de campo durou 95 dias, 26 dias em Manica, 9 dias em Maputo e 60 dias nas restantes províncias. Em total estiveram envolvidas cerca de 150 pessoas entre técnicos e pessoal de apoio, entre pisteiros, motoristas, guardas, cozinheiros, etc. A quantidade total de trabalho necessária foi estimada em 53 meses/homem, para o pessoal técnico, e 158 meses/homem, para o pessoal de apoio

### **4.1 Metodologia**

#### **4.1.1 Desenho da amostragem e estratificação**

O desenho da amostragem para o Inventário florestal Nacional foi decidido antes do início do projecto e teve de ser aderido pelo projecto. Os elementos que caracterizaram o desenho definido são extensivamente descritos no relatório estatístico do Projecto (*Report Forest Inventory Statistician, C. Kleinn 2007*).

De acordo com os termos de referência, foi definido um número total de 650 parcelas de amostragem. A distribuição das amostras por província, ou estrato provincial/geográfico, foi como se segue:

- (1) 110 parcelas de amostragem para Província de Manica;
- (2) 40 parcelas de amostragem para a Província de Maputo;
- (3) 450 parcelas de amostragem para as províncias de Gaza, Sofala, Tete, Niassa e Cabo Delgado.
- (4) 50 parcelas de amostragem para as Províncias de Inhambane e Zambézia em total;

A selecção das amostras foi feita através de uma amostragem aleatória restritiva, onde uma grelha de pontos de 4 km por 4 km foi usada para a amostragem do inventário nacional e a grelha de 2 km por 2 km para os inventários das províncias de Manica e Maputo. Em geral, para cada um dos estratos provinciais/geográficos, foi feita uma amostragem independente.

Para a alocação das amostras foram definidos cinco tipos florestais: (2) floresta fechada; (3) floresta mista o seja mosaico de aberta e fechada; (4) floresta aberta; (6) arbustos e matagais e (8) florestas com agricultura itinerante. Os numeros em parêntises correspondem aos códigos usados no mapa de cobertura de terra da AIFM.

Todas as outras formas de uso de terra foram combinadas na classe de uso não florestal.

A Classe 3, floresta mista, foi usada para o mapa de cobertura nos casos onde a floresta aberta e fechada ocorreram de forma heterogénea, de tal forma que o mapeamento de estratos individuais não era possível. Para cada polígono de Classe 3, uma percentagem foi dada para cada uma das classes como descrito na secção 2.1 deste relatório. Deste modo, para o cálculo da área, a Classe 3 foi repartida e imputada para as Classes 2 e 4, embora esta separação não se reflecta espacialmente. Isto significa que para as análises, foram consideradas, os seguintes estratos estatísticos:

- (2) floresta fechada;
- (4) floresta aberta;
- (6) arbustos e matagais;
- (8) áreas de florestas com agricultura itinerante;

Onde as classes 2 e 4 podem ser caracterizadas como classes florestais e as classes 6 e 8 são classes com uma componente arbórea e arbustiva. No entanto, para todos eles usou-se a mesma técnica de amostragem; amostragem aleatória (restrita/modificada) estratificada, com os estratos arbóreos definidos acima. Estes estratos são chamados, estratos florestais, que foram diferentes dos estratos provinciais.

Para a Província de Maputo apenas dois tipos florestais foram amostrados; as florestas abertas e as florestas fechadas. A concentração nestes dois tipos florestais deveu-se ao facto de estes serem os mais relevantes para o maneio, e foi feito intencionalmente para evitar que a distribuição de amostras pelos estratos se tornasse muito baixo. A distribuição das amostras é apresentada na tabela 8.

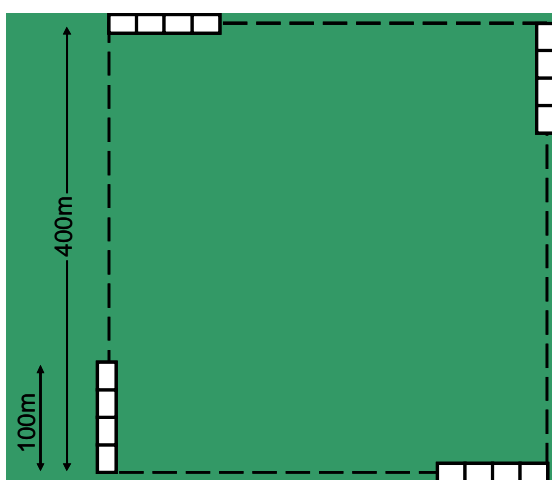
**Tabela 8. Número de amostras (clusters) seleccionadas por tipo de estratos (geo-estratos e estratos florestal) e áreas correspondentes.**

Geo-estrato	Pro-víncia	Área total [km <sup>2</sup> ]	Floresta densa (2)		Floresta aberta (4)		Arbustos/ matagais (6)		Florestas com agricultura itinerante (8)	
			area	$n_1$	area	$n_2$	area	$n_3$	area	$n_4$
1	Manica	62200	16021,6	50	18538,8	34	4075,5	14	11784,3	12
2	Maputo	26964	2986,6	23	5164,2	17		-		-
3	Cabo Delgado	76820	32953,2	56	14582,0	10	4312,6	-	6633,5	19
3	Gaza	77040	16959,8	22	20749,4	11	18309,5	7	1847,9	6
3	Nampula		18280,4	54	8630,1	8	3752,5	-	5074,8	18
3	Niassa	127760	57865,1	83	36345,3	24	6403,6	2	3430,9	11
3	Sofala	68712	8538,3	12	19958,5	33	7791,3	7	9373,2	15

Geo-estrato	Pro-víncia	Área total [km <sup>2</sup> ]	Floresta densa (2)		Floresta aberta (4)		Arbustos/matagais (6)		Florestas com agricultura itinerante (8)	
			area	$n_1$	area	$n_2$	area	$n_3$	area	$n_4$
3	Tete	100088	19659,1	18	22407,7	22	18798,0	3	5428,6	9
4	Inhambane	67260	10999,4	14	12057,3	1	16466,5	3	8566,3	2
4	Zambesia	101284	43011,4	19	5467,1	6	8089,1	-	15369,5	5
	Total		227274,8	351	163900,3	166	87998,6	36	67509,1	97

#### 4.1.2 Desenho das amostras

Cada amostra consistiu de um conglomerado (“cluster”) de quatro parcelas. Cada cluster constitui um elemento estatístico básico da amostragem (unidade de amostragem) e é composto por 4 parcelas de amostragem que são unidades de registo dos dados. As parcelas são rectangulares (20 x 100 m) com 0.2 ha cada e localizadas a 300 m umas das outras, a partir do início de cada lado de um quadrado de 400 m de lado (Figura 10).



*Figura 10. Ilustração do desenho de um cluster*

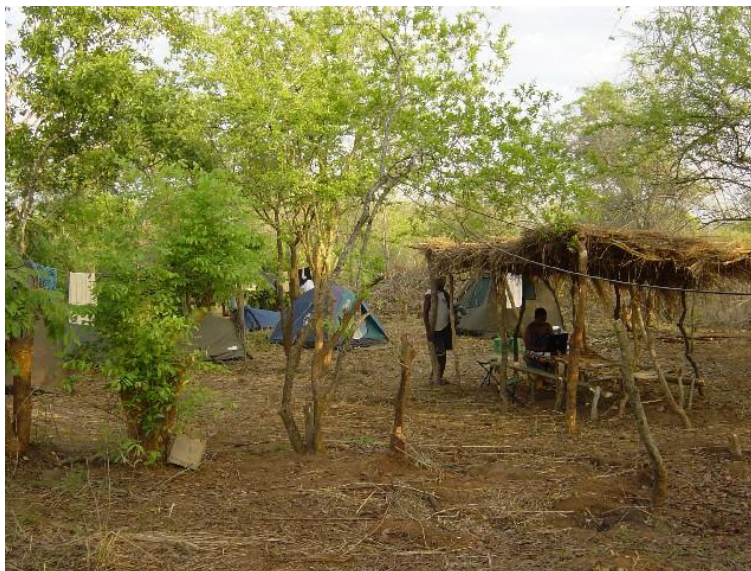
#### 4.1.3 Recolha de dados

A UIF proporcionou previamente as coordenadas de localização de cada um dos clusters medidos pelas equipas de campo. Adicionalmente à esta informação, 5 fichas para recolha de dados na amostra, nomeadamente:

- Ficha 1, para a informação geral da amostra;
- Ficha 2, para a informação ecológica da amostra
- Ficha 3, para os dados de medições das árvores adultas (DAP >10 cm);
- Ficha 4, para os dados das medições da regeneração (DAP < 10 cm)

- Ficha 5, para os dados das observações de fauna bravia;

Um botânico acompanhava cada equipa, ou grupo delas, para a identificação dos nomes científicos das espécies. No fim de cada dia de trabalho o chefe de equipa procedeu à harmonização da informação colhida e do preenchimento das fichas de campo, em coordenação com os chefes de outras equipas e dos botânicos.



As espécies identificadas foram apresentadas pelos seus nomes locais, nomes científicos e pelos códigos, enquanto que as espécies não identificadas foram apresentadas com indicação desconhecida e numeradas.

Todos os detalhes sobre os procedimentos de desenho das amostras e recolha dos dados de campo são apresentados no Manual de Inventário Florestal AIFM.



#### 4.1.4 Processamento de dados

Os volumes totais e comerciais foram calculados automaticamente a partir dos dados das medições individuais de cada árvore e estrato florestal. O volume total e comercial para todas as espécies foi estimado com base nas seguintes equações:

$$\text{Volume total: } V_t = \frac{\Pi * D^2}{4} * h_t * f + \text{Volume das ramadas se presentes (1)}$$

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

Onde:  $V$  - volume

$D$  - diâmetro

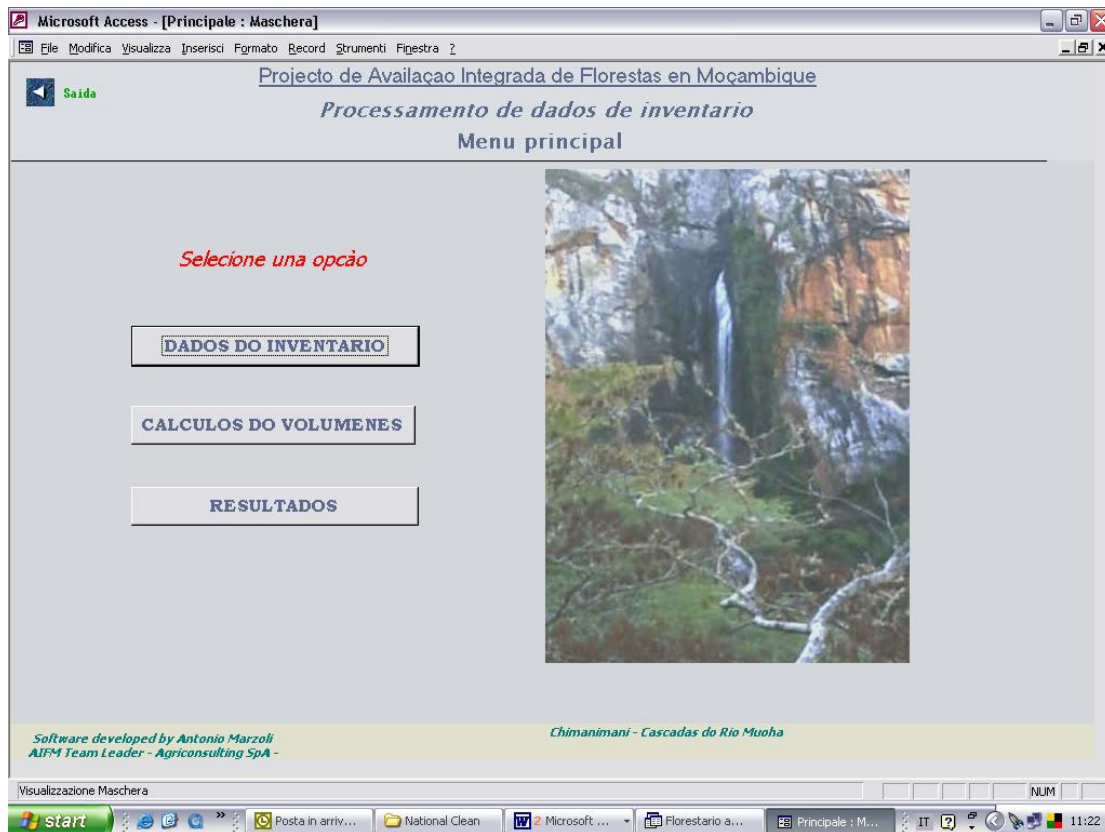
$h_t$  - altura total

$h_c$  - altura comercial

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

$f_c$  - factor de forma para altura comercial (0.8)

Os dados de campo foram processados em um software especialmente desenhado para o efeito (Figura seguinte), usando o pacote Microsoft Access 2000 e linguagem de programação VBA (Aplicações Visual Basic).



Os principais componentes do sistema de processamento usado são:

Modelo de entrada de dados: Este modelo é favorável ao usuário; permite aos usuários a entrada, vista e edição de dados. Neste modelo, a informação exposta no monitor é praticamente idêntica à contida nas folhas de campo para facilitar as operações. O modelo de entrada de dados permite também efectuar algum controlo dos dados, tais como recusa de entrada de códigos não válidos, recusa na entrada de dados fora to amplitude aceitável (por exemplo DAP e alturas). O modelo de entrada de dados foi operado por técnicos da Empresa adjudicada para execução dos trabalhos de campo (Rural Consult Limitada), sem nenhuns problemas depois de um treino básico.

Modelo de cálculos: É feito como habitual no computador que executa cálculos básicos tais como número de árvores, áreas basal, volumes total, comercial e disponíveis. Para o presente trabalho usou-se as fórmulas descritas acima, no entanto será fácil no futuro actualizar as fórmulas, quando se usar técnicas mais avançadas de cálculos, como por exemplo as equações de volume.

## 4.2 Resultados e discussão

### 4.2.1 Resultados estatísticos do inventário florestal

A Tabela 9 apresenta os resultados gerais do inventário para todo o país considerando os quatro estratos de vegetação.

**Tabela 9: Sumário do resultado do inventário para todo o país por estrato de vegetação**

<b>Estrato</b>	<b>Tipo de vegetação</b>	<b>Número de amostras</b>	<b>Média do número de árvores</b>	<b>Área basal média (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>Volume total médio (m<sup>3</sup>/ha)</b>
2	Florestas densas	341	111.3	5.1	40.2
4	Florestas abertas	176	89.7	4.2	32.2
6	Arbustos/matagais	36	72.5	2.5	18.8
8	Florestas/agricultura itinerante	97	72.2	2.7	20.6
<b>Total</b>	Total de florestas e outras formações lenhosas	<b>650</b>	<b>93.7</b>	<b>4.1</b>	<b>31.9</b>

As florestas densas apresentam os valores mais elevados para os parâmetros em análise, isto é, o número de árvores, áreas basal e volume total, seguida das florestas abertas, arbustos/matagais e florestas/agricultura itinerante. Pode-se notar igualmente que existe uma grande diferença entre os estratos florestais (2 e 4) e estratos de outras formações lenhosas (6 e 8), o que favorece a estratificação adoptada.

O inventário florestal é um processo estatístico, e seu resultado não faz sentido se não estiver associado com o nível de precisão estatístico. Para o caso da AIFM o padrão requerido foi definido na proposta técnica para o Inventário Florestal Nacional como de  $\pm 15-20\%$ , nível de probabilidade 90%, para as florestas e cerca de  $\pm 25-30\%$  para os Arbustos/Matagais. Para o nível de probabilidade requerida de 90%, foram calculados as seguintes estimativas (Tabela 10):



**Tabela 10. Análise estatística dos resultados do inventário florestal para todo o país**

Estrato	Tipo de vegetação	Erro padrão % n° árvores	Erro padrão % área basal	Erro padrão % volume total	Intervalo de confiança % n° árvores	Intervalo de confiança % área basal	Intervalo de confiança % volume total
2	Florestas densas	2.1	3.0	3.6	3.5	5.1	6.1
4	Florestas abertas	3.6	5.8	6.5	6.0	9.9	11.1
6	Arbustos/matagais	10.1	13.7	13.8	17.1	23.3	23.5
8	Florestas/agricultura itinerante	10.3	9.4	11.1	17.6	16.0	18.9
<b>Total</b>	<b>Total florestas e outras formações lenhosas</b>	<b>2.1</b>	<b>2.8</b>	<b>3.2</b>	<b>3.6</b>	<b>4.8</b>	<b>5.4</b>

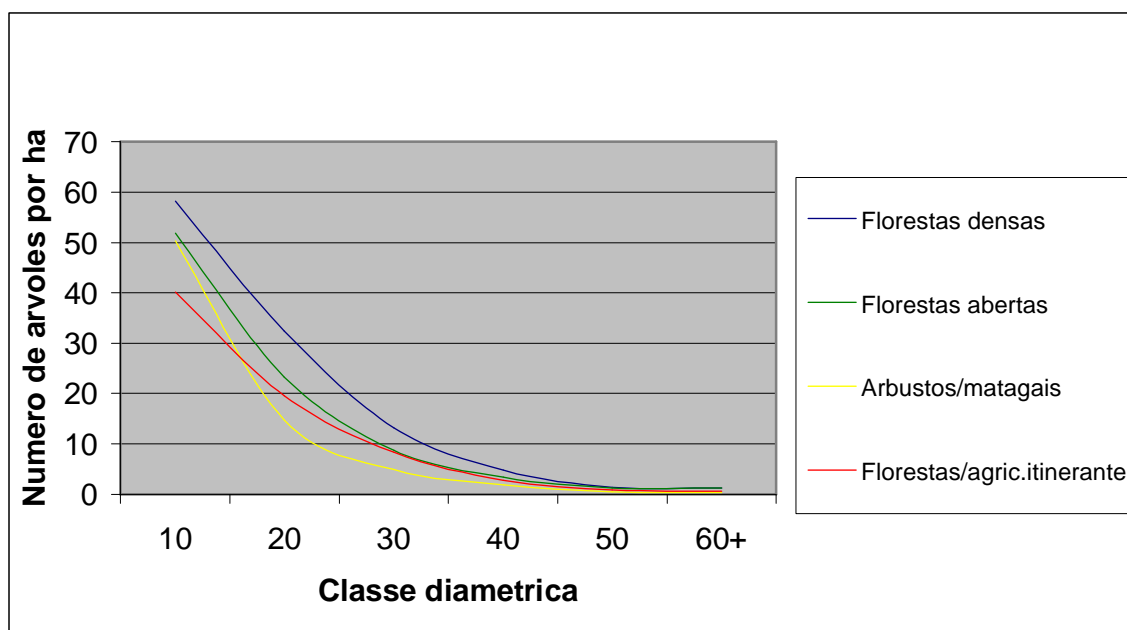
Como indicado na Tabela acima, a precisão requerida para o inventário foi alcançado. Para o total das florestas e outras formações lenhosas a nível nacional o intervalo de confiança para o volume é de  $\pm 5.4\%$ ,  $6.1\%$  para floresta densa,  $11.1\%$  para floresta aberta,  $23.5\%$  para arbustos/matagais e  $23.5\%$  para florestas/agricultura itinerante. Em outras palavras pode-se dizer que as estatísticas produzidas para o volume total têm uma precisão maior de  $\pm 10\%$ , o que é considerado um bom resultado para um Inventário Florestal Nacional, com baixa intensidade de amostragem.

#### 4.2.2 Distribuição diamétrica por tipo de vegetação

A distribuição diamétrica das árvores, em intervalos de 10 cm, é apresentada na tabela 11 e Figura 11. As florestas densas apresentam um número relativamente maior de árvores para todas as classes diamétricas. As florestas abertas apresentam uma reduzida densidade de árvores nas classes intermédias, especialmente 20-30 e 30-40 cm. No estrato de arbustos e matagais o número de árvores por hectare reduz-se rapidamente nas classes diamétricas maiores. Finalmente, o estrato de florestas com agricultura itinerante apresentam relativamente menos árvores nas classes de diâmetro mais baixas, mas mantem um número relativamente alto de número de árvores de nas classes diamétricas de 30-40 cm e maiores. A persistência de árvores grandes neste estrato é, possivelmente, porque as árvores grandes são mais difíceis de cortar.

**Tabela 11. Distribuição diamétrica das árvores por tipo de vegetação**

Tipo de vegetação	Classe diamétrica (cm)					
	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60+
Florestas densas	58.2	32.4	13.2	4.8	1.4	1.2
Florestas abertas	51.9	23.3	8.7	3.4	1.3	1.2
Arbustos/Matagais	50.3	14.7	4.9	1.9	0.5	0.4
Florestas/Agric.itinerante	40.1	19.5	8.3	2.8	0.9	0.6



*Figura 11. Distribuição diamétrica das árvores por tipo de vegetação*

#### 4.2.3 Volume total

Considerando as estimativas de área dadas na secção 2.1, os volumes e número de árvores totais foram calculados e os resultados apresentados na Tabela seguinte.

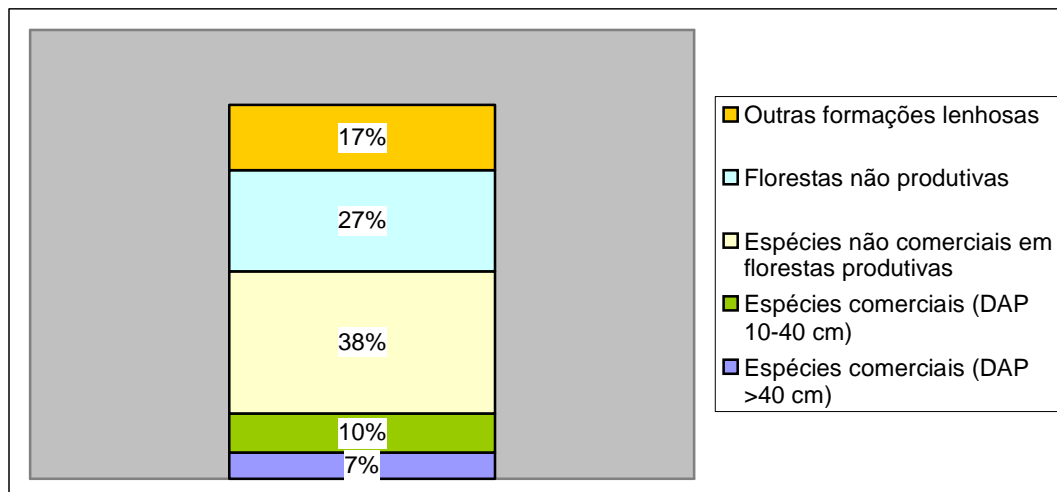
*Tabela 12. Valores médios por ha e totais de volume e número de árvores por tipo de vegetação para todo o país*

Tipo de vegetação	Número médio de árvores por ha	Volume total médio (m <sup>3</sup> /ha)	Área (1000 ha)	Número total de árvores (milhões)	Volume total (1000 m <sup>3</sup> )
Florestas densas	111.3	40.2	22727	2530	913
Florestas abertas	89.7	32.2	16390	1470	528
<b>Sub-total florestas</b>	102.2	36.8	39118	4000	1440
Arbustos/matagais	72.5	18.8	8800	638	165
Florestas/agricultura itinerante	72.2	20.6	6751	488	139
<b>Total o médias para florestas e outras formações lenhosas</b>	<b>93.7</b>	<b>31.9</b>	<b>54668</b>	<b>5125</b>	<b>1745</b>

Os valores indicados na Tabela 12 dão uma ideia sobre a magnitude dos recursos lenhosos de Moçambique, considerando todas as áreas lenhosas em termos de número total de árvores e volume total. Os valores representam o total geral e não pode ser confundido com a estimação do potencial para produção madeireira que é apresentada

mais adiante neste relatório. Contudo, estes valores são um ponto de partida para a estimação do volume total e da biomassa total das formações lenhosas no país.

Uma síntese da distribuição do volume total sobre as florestas e outras formações lenhosas é dada na Figura 12 abaixo.



**Figura 12. Distribuição do volume total sobre as diferentes formações lenhosas e grupo de espécies**

Do total de cerca de 1.7 bilhões m<sup>3</sup> de volume total 56% encontram-se nas florestas produtivas onde 38% do volume corresponde às espécies actualmente não comerciais, 7% representa a contribuição das espécies de valor comercial com diâmetros superiores a 40 cm, e 10% do volume corresponde às espécies de valor comercial com diâmetros entre 10 e 40 cm.

Adicionalmente, 27% do volume total encontram-se nas florestas não produtivas e 17% em outras formações lenhosas

#### 4.2.4 Volume total por espécie

Um total de 365 espécies arbóreas foi identificado durante a recolha de dados de campo para o Inventário Florestal Nacional. Apesar de todos o esforço feito pelas equipas de campo e botânicos, não foi possível identificar algumas espécies pelos seus nomes científicos. Contudo, foi possível identificar pelos seus nomes científicos, 95% das árvores observadas. O número de árvores de espécies não identificadas foi menor de 5%, 2,486 árvores não identificadas das 49,223 observadas.

Os volumes totais das dez (10) espécies com maior volume por estrato são apresentadas nas Tabelas 13, 14., 15 e 16. Nas Tabelas, os valores percentuais referem-se a proporção do volume total da espécie no estrato.

**Tabela 13. Percentagem de volume total do estrato florestas densas por espécie para as 10 espécies de maior volume**

Nome local	Nome científico	Percentagem do volume total
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	16.6
Mafuti	<i>Brachystegia boehmii</i>	11.0
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	9.6
Umbila	<i>Pterocarpus angolensis</i>	4.7
	<i>Brachystegia sp.</i>	3.1
Jambirre	<i>Millettia stuhlmannii</i>	2.5
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	2.0
Metil	<i>Sterculia appendiculata</i>	2.0
Metongoro	<i>Uapaca kirkiana</i>	1.9
Canho	<i>Sclerocarya birrea</i>	1.9

As formações de florestas densas em Moçambique são dominadas por espécies típicas de miombo. As espécies dos géneros *Brachystegia* e *Julbernardia* contribuem com mais de 40% do volume total. Outras espécies com volume total notável neste estrato são a Umbila (*Pterocarpus angolensis*) e Jambirre (*Millettia stuhlmannii*).

**Tabela 14. Percentagem de volume total do estrato florestas abertas por espécie para as 10 espécies de maior volume**

Nome local	Nome científico	Percentagem do volume total
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	10.8
Mafuti	<i>Brachystegia boehmii</i>	6.9
Jambirre	<i>Millettia stuhlmannii</i>	5.7
Mopane	<i>Colophospermum mopane</i>	4.8
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	4.6
Canho	<i>Sclerocarya birrea</i>	3.6
	<i>Brachystegia sp.</i>	3.0
Umbila	<i>Pterocarpus angolensis</i>	2.5
Mecrusse	<i>Androstachys johnsonii</i>	1.8

Para o caso das florestas abertas, a dominância das espécies dos géneros *Brachystegia* e *Julbernardia* parece ser relativamente de menor importância do que nas formações densas. Os dois géneros juntos possuem cerca de 25% do volume total do estrato.

Neste estrato, o mopane (*Colophospermum mopane*) tem relativamente maior importância do que nas florestas densas, uma vez que não aparece entre as 10 espécies de maior volume total da floresta densa (Tabela 14).

**Tabela 15. Percentagem de volume total do estrato arbusto/matagais, por espécie para as 10 espécies de maior volume**

Nome local	Nome científico	Percentagem do volume total
Mopane	<i>Colophospermum mopane</i>	12.5
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	8.9
Canho	<i>Sclerocarya birrea</i>	8.3
Mecrusse	<i>Androstachys johnsonii</i>	7.3
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	6.4
Chacate preto	<i>Guibourtia conjugata</i>	3.3
	<i>Brachystegia torrei</i>	2.8
Nulo	<i>Balanites maughamii</i>	2.6
Mafuti	<i>Brachystegia boehmii</i>	2.0
Sandalo	<i>Spirostachys africana</i>	1.9

No estrato de arbustos/matagais, a composição das espécies de maior volume total é diferente (Tabela 15). O mopane é a espécie de maior volume, enquanto que a contribuição das espécies do género *Brachystegia* é relativamente menor que nos tipos anteriores. Algumas espécies, sem volume relevante nos estratos florestais, tais como mecrusse (*Androstachys johnsonii*) e chacate preto (*Guibourtia conjugata*) apresentam uma relativa importância neste estrato. A presença do sândalo (*Spirostachys africana*) é igualmente significativa.

**Tabela 16. Percentagem de volume total do estrato florestas com agricultura itinerante, por espécie para as 10 espécies de maior volume**

Nome local	Nome científico	Percentagem do volume total
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	13.3
Mafuti	<i>Brachystegia boehmii</i>	9.5
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	6.2
Muanga	<i>Pericopsis angolensis</i>	3.4
Umbila	<i>Pterocarpus angolensis</i>	3.3
	<i>Brachystegia sp.</i>	3.0
Mucarala	<i>Burkea africana</i>	3.0
Sandalo	<i>Spirostachys africana</i>	2.8
Metongoro	<i>Uapaca kirkiana</i>	2.3
Canho	<i>Sclerocarya birrea</i>	2.1

A composição das espécies de maior volume no estrato de florestas com agricultura itinerante é quase idêntica ao das florestas densas. Era de esperar tal situação uma vez a componente lenhosa deste estrato é composta de manchas de áreas de florestas que restaram das áreas abertas para a agricultura. A Muanga (*Pericopsis angolensis*) é um caso relevante neste estrato, uma vez que nos estratos anteriores não fazia parte das 10 espécies de maior volume (Tabela 16).

#### 4.2.5 Volume comercial

O volume comercial foi calculado para todas as árvores individuais pertencentes as espécie classificadas como comerciais de acordo com o Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia (Decreto Nº 12/2002) e do Diploma Ministerial de 20 de Dezembro de 2006, utilizando a Fórmula (2) apresentada na pag. 35 deste relatório, independentemente de as árvores terem atingido o diâmetro mínimo de corte definido pelo mesmo Regulamento.

Deste modo, o volume comercial calculado neste trabalho inclui a suma de todas as árvores com DAP maior de 10 cm, pertencentes as espécies classificadas como comerciais. Este volume inclui ambos o volume comercial disponível e o volume comercial em crescimento, das árvores comerciais imaturas que presentemente ainda não alcançaram o diâmetro mínimo de corte.

A fracção do volume comercial que é presentemente utilizável, volume comercial disponível, ou seja, o volume das árvores de interesse comercial que alcançaram o diâmetro mínimo de corte, foi igualmente calculada. Nesses casos, os cálculos foram efectuados para cada árvore individual comparando com o diâmetro mínimo de corte da espécie particular.

Os diâmetros mínimos de corte variam entre 20 cm a 50 cm, sendo de 40 cm para a maioria das espécies. O volume comercial total e o volume comercial disponível são apresentados na tabela que se segue.

***Tabela 17. Volume comercial médio e volume comercial disponível, por hectare, para os diferentes estratos***

Estrato	Volume comercial total (todas árvores de espécies comerciais com DAP > 10 cm) (m <sup>3</sup> /ha)	Volume comercial disponível
		(todas árvores de espécies comerciais com DAP > diâmetro mínimo de corte) (m <sup>3</sup> /ha)
Florestas densas	12.88	4.83
Florestas abertas	9.16	4.17
Arbustos/matagais	5.66	1.96
Florestas/agricultura itinerante	5.77	1.97

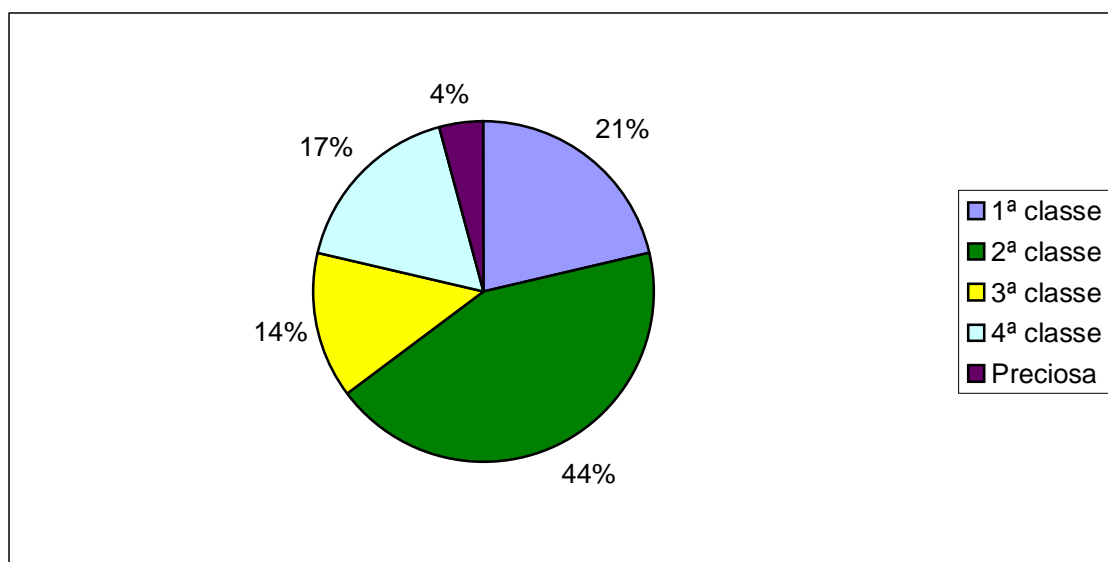
Considerando apenas os estratos florestais, isto é, as florestas densas e fechadas, os seguintes resultados foram obtidos (Tabela 18):

**Tabela 18. Volume comercial total e volume comercial disponível para o total de floresta e para as florestas produtivas**

Variáveis	Volume comercial total (todas árvores de espécies comerciais com DAP > 10 cm)	Volume comercial disponível (todas árvores de espécies comerciais com DAP > diâmetro mínimo de corte)
Total floresta (m <sup>3</sup> /ha)	11.32	4.55
Área de florestas produtivas (milhões de hectares)		26.9
Total de florestas produtivas (milhões m <sup>3</sup> )	305	123

A Tabela acima indica que existem presentemente 123 milhões de metros cúbicos de volume comercial disponível, incluindo todas as espécies de valor comercial. O volume comercial em crescimento representa 182 milhões. Este valor foi calculado como o volume comercial total menos o volume comercial disponível, uma vez que é composta de árvores de espécie comercial que até ao presente não alcançaram o diâmetro mínimo de corte.

Considerando as classes comerciais das espécies o volume comercial disponível apresenta a seguinte distribuição:



**Figura 13. Distribuição percentual do volume comercial disponível por classes de qualidade das espécies de valor comercial no total das florestas.**

Mais de 40% do volume comercial disponível corresponde a espécies de segunda classe e deve-se, principalmente, à dominância das espécies do género *Brachystegia*. Cerca de 21% do volume comercial disponível é de espécies de primeira classe e é, provavelmente, o grupo de espécies mais importante, onde se deve concentrar os

esforços para o maneio sustentável das florestas. Esta classe inclui relativamente muitas espécies de madeira de boa qualidade e interesse comercial, como por exemplo umbila e jambirre. O futuro valor comercial das florestas moçambicanas dependem do maneio cauteloso deste grupo de espécies. Por último, as espécies preciosas representam cerca de 4% do volume comercial disponível. A Tabela 19 apresenta a distribuição do volume comercial pelas classes comerciais.

**Tabela 19. Volume comercial disponível por classes comerciais**

Classe comercial	Volume comercial disponível (milhões de m <sup>3</sup> )
Madeiras P\preciosas	5.3
Madeiras de 1ª classe	26.3
Madeiras de 2ª classe	53.3
Madeiras de 3ª classe	17.0
Madeiras de 4ª classe	21.1
<b>Total</b>	<b>123.0</b>

#### 4.2.6 Resultados por província

Como mencionado no capítulo de metodologia do inventário florestal, o projecto AIFM pretendia produzir resultados de inventário a nível nacional que fossem estatisticamente correctos. No entanto, dada a importância e à alta demanda de informação actualizada a nível provincial, os resultados são apresentados por província nas tabelas que se seguem. O uso dos resultados para as províncias deve ser tomada como um aproximação pois que, as estimativas a este nível, não são baseadas em estatísticas sólidas; porque a selecção aleatória das amostras não foi feita para o nível provincial, excepto para as províncias de Manica e Maputo. Contudo, a precisão dos resultados provinciais deste inventário é muito maior do que dos resultados dos Inventários Florestais Nacionais anteriores. Nas estatísticas provinciais para Zambézia e Inhambane foram integrados os resultados do Inventários florestais provinciais levados acabo anteriormente no âmbito do Projecto Maneio sustentado dos Recursos Florestais (PMSR).

##### 4.2.6.1 Volumes

A Tabela 20 apresenta o sumário dos resultados do inventário, calculados apenas para os estratos estatísticos florestais, as florestas densas e florestas abertas.



**Tabela 20. Sumário das áreas e volumes total e comercial, para os estratos florestais, florestas densas e florestas abertas, por província**

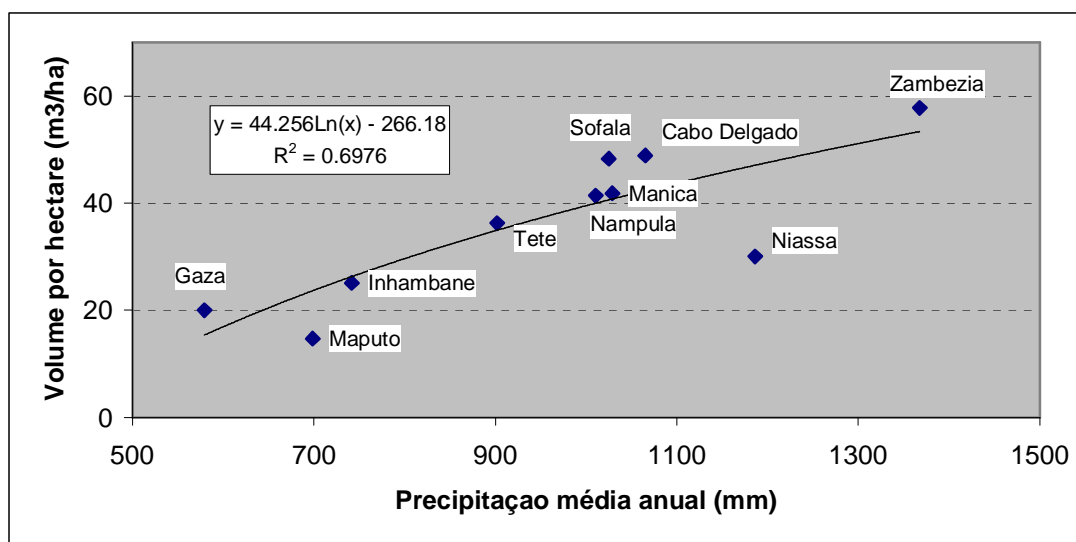
PROVÍNCIA	Área total de florestas (1000 ha)	Número de árvores por ha DAP > 10 cm.	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	Volume total (m <sup>3</sup> /ha)	Volume comercial total DAP > 10 cm. (m <sup>3</sup> /ha)	Volume comercial disponível DAP > diâmetro mínimo de corte (m <sup>3</sup> /ha)
CABO DELGADO	4753.5	97.3	6.0	48.9	13.5	7.3
GAZA	3770.9	97.1	2.9	20.0	7.0	2.8
INHAMBANE	2305.7	86.4	3.4	25.1	7.1	2.2
MANICA	3456.0	145.0	5.7	41.8	13.9	4.9
MAPUTO	815.1	91.5	2.5	14.7	3.5	1.0
NAMPULA	2691.0	105.5	5.5	41.4	13.1	5.3
NIASSA	9421.0	103.2	4.0	30.1	9.0	2.2
SOFALA	2849.7	94.8	5.5	48.3	11.8	7.1
TETE	4206.7	94.7	5.0	36.3	10.2	3.0
ZAMBÉZIA	4847.8	107.0	6.0	57.8	18.4	7.7

A província da Zambézia apresenta o maior volume total médio por hectare (57.8 m<sup>3</sup>/ha), seguida de Cabo Delgado (48.9 m<sup>3</sup>/ha), Sofala (48.3 m<sup>3</sup>/ha), Manica e Nampula com 41.8 e 41.4 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente.

Considerando o volume comercial disponível por hectare a posição das províncias é quase similar; com 7.7 m<sup>3</sup>/ha para Zambézia, 7.3 m<sup>3</sup>/ha para Cabo Delgado e 7.1 m<sup>3</sup>/ha para Sofala.

De uma forma geral, para ambos os volumes total e comercial, pode-se dividir o país em dois grandes grupos: áreas com volumes altos, abrangendo as províncias de Zambézia, Sofala, Cabo Delgado, Manica e Nampula, e áreas com volumes baixos compreendendo as províncias de Gaza, Inhambane, Maputo, Niassa e Tete.

É interessante notar que a posição do volume por províncias parece ter uma alta correlação com precipitação média anual. Usando os valores de precipitação média anual obtidos do Sistema de Informação do AIFM e comparando-os com a volume médio por província e usando uma regressão logarítmica pode-se chegar ao resultado apresentado na Figura 14.



**Figura 14. Correlação entre a precipitação média anual e o volume médio por província**

A maioria das províncias mostra uma boa concordância entre os valores observados e os esperados, com exceção das Províncias de Maputo e Niassa. Se para Maputo o volume baixo obtido pode ser explicado pela alta pressão populacional e intensa produção de carvão, para o Niassa nenhuma explicação para o volume baixo foi encontrada.

#### 4.2.6.2 Volume total por espécies

A Tabela 21 apresenta as espécies com maior volume por província nas florestas densas, mostrando o seu número de árvores por hectare, a área basal por hectare e o volume total por hectare. Apenas as espécies com mais de 1 m³/ha por província são apresentadas. O volume comercial disponível por espécie e província é apresentado no Anexo 3.

**Tabela 21. Nome científico, nº árvores/ha, área basal e volume total, das espécies com maior volume total, por hectare e província.**

Nome comercial	Nome científico	Nº de árvores por hectare	Área basal (m²/ha)	Volume total (m³/ha)
<b>Cabo Delgado</b>				
Metil	<i>Sterculia appendiculata</i>	2.6	0.6	6.5
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	6.9	0.5	4.4
Umbila	<i>Pterocarpus angolensis</i>	6.1	0.5	4.1
Jambirre	<i>Millettia stuhlmannii</i>	7.3	0.4	3.3
Mungoroze	<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	4.5	0.3	2.1
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	4.2	0.2	1.8
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	1.1	0.2	1.4
	<i>Tamarindus indica</i>	1.6	0.1	1.3
Canho	<i>Sclerocarya birrea</i>	1.6	0.2	1.3
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	2.7	0.2	1.2
	<i>Terminalia stenostachya</i>	1.3	0.1	1.1

Nome comercial	Nome científico	Nº de árvores por hectare	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	Volume total (m <sup>3</sup> /ha)
<b>Gaza</b>				
Mopane	<i>Colophospermum mopane</i>	33.8	1.2	10.0
Namuno	<i>Acacia nigrescens</i>	6.8	0.2	1.6
Sandalo	<i>Spirostachys africana</i>	4.9	0.2	1.3
Chacate preto	<i>Guibourtia conjugata</i>	10.2	0.2	1.3
<b>Inhambane</b>				
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	40.2	1.6	11.1
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	5.1	0.3	2.7
Sandalo	<i>Spirostachys africana</i>	6.6	0.3	2.4
Mecrusse	<i>Androstachys johnsonii</i>	9.0	0.3	2.3
Chacate preto	<i>Guibourtia conjugata</i>	7.9	0.2	1.6
<b>Manica</b>				
Mopane	<i>Colophospermum mopane</i>	6.4	0.3	2.8
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	8.9	0.3	2.6
Mucarala	<i>Burkea africana</i>	4.6	0.3	2.1
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	8.9	0.3	2.1
Umbila	<i>Pterocarpus angolensis</i>	5.3	0.2	2.0
Jambirre	<i>Millettia stuhlmannii</i>	5.8	0.2	1.9
Muanga	<i>Pericopsis angolensis</i>	5.4	0.2	1.6
<b>Maputo</b>				
Mopane	<i>Colophospermum mopane</i>	25.0	0.5	2.4
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	6.2	0.2	1.8
Ziba	<i>Dialium schlechteri</i>	9.0	0.2	1.3
Sandalo	<i>Spirostachys africana</i>	6.2	0.2	1.3
	<i>Acacia burkei</i>	3.1	0.2	1.2
Namuno	<i>Acacia nigrescens</i>	7.6	0.3	1.2
Infomoze	<i>Newtonia hildebrandtii</i>	1.2	0.1	1.1
<b>Nampula</b>				
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	12.0	0.6	4.8
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	6.3	0.5	4.4
Umbila	<i>Pterocarpus angolensis</i>	7.7	0.5	3.6
	<i>Brachystegia utilis</i>	4.4	0.3	2.5
Jambirre	<i>Millettia stuhlmannii</i>	6.0	0.3	2.3
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	1.8	0.2	1.3
	<i>Brachystegia bussei</i>	3.2	0.2	1.3
Mucarala	<i>Burkea africana</i>	3.7	0.2	1.2
Canho	<i>Sclerocarya birrea</i>	1.1	0.1	1.2
Mungoroze	<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	2.2	0.1	1.1
<b>Niassa</b>				
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	14.5	0.6	4.6
Metongoro	<i>Uapaca kirkiana</i>	15.4	0.4	2.7

Nome comercial	Nome científico	Nº de árvores por hectare	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	Volume total (m <sup>3</sup> /ha)
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	5.3	0.3	2.1
messassa	<i>Brachystegia manga</i>	4.1	0.2	1.7
Metongoro	<i>Uapaca nitida</i>	5.6	0.2	1.2
<b>Sofala</b>				
Jambirre	<i>Millettia stuhlmannii</i>	6.4	0.4	3.7
Chanfuta	<i>Azelia quanzensis</i>	2.3	0.4	3.3
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	6.6	0.4	3.1
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	2.5	0.2	2.5
Mucarala	<i>Burkea africana</i>	1.1	0.1	1.7
Canho	<i>Sclerocarya birrea</i>	2.1	0.2	1.2
<b>Tete</b>				
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	13.8	0.6	4.1
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	6.5	0.4	3.1
	<i>Brachystegia bussei</i>	4.9	0.4	2.7
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	8.6	0.3	2.2
Inconola	<i>Terminalia sericea</i>	5.0	0.2	1.6
Metongoro	<i>Uapaca kirkiana</i>	3.1	0.2	1.1
Umbila	<i>Pterocarpus angolensis</i>	3.3	0.2	1.1
<b>Zambézia</b>				
Messassa	<i>Brachystegia spiciformis</i>	18.4	1.4	12.0
Messassa encarnada	<i>Julbernardia globiflora</i>	9.1	0.4	3.8
Umbila	<i>Pterocarpus angolensis</i>	8.3	0.5	3.5
Muanga	<i>Pericopsis angolensis</i>	4.7	0.3	2.2
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	5.9	0.3	2.0
	<i>Parinari curatellifolia</i>	3.6	0.2	1.5
Mucarala	<i>Burkea africana</i>	3.1	0.2	1.3
Metongoro	<i>Uapaca kirkiana</i>	2.8	0.1	1.1
Jambirre	<i>Millettia stuhlmannii</i>	3.0	0.1	1.1

#### 4.2.6.3 Volume comercial disponível por espécies

Como indicado anteriormente, a repartição dos dados por província é, estritamente falando, fora da precisão estimada para o inventário florestal nacional. Entretanto, considerando a demanda para dados provinciais actualizados, os dados de IFN podem ser usados como indicadores dos volumes comerciais por espécies e províncias. Deve-se compreender que os dados apresentados nas tabelas não devem ser considerados como valores absolutos dos volumes comerciais por espécies e por províncias, mas sim como indicadores das frequências relativas e das distribuições do volume. O volume comercial por espécie e províncias foram calculados usando a média ponderada de florestas densas e abertas em cada província, os resultados são apresentados no Anexo 2.

## 5. CORTE ANUAL ADMISSÍVEL

O cálculo do CAA requer a combinação de dados do inventário florestal, incluindo as áreas e distribuição das florestas produtivas, com os dados sobre o crescimento e rendimento da floresta. No entanto, para Moçambique bem como para outros países tropicais essa informação é escassa. Apesar de esforços levados a cabo para o estabelecimento de parcelas permanentes, de momento não existem dados sólidos e dadas as circunstâncias, a tentativa para definir o CAA deverá ser considerada como preliminar.

As estimativas mais aceites sobre o cálculo do CAA em Moçambique foi formulada por Saket (1994), baseada principalmente no cálculo de áreas de florestas do mapa florestal de 1994 e no Inventário Florestal Nacional. O Inventário Florestal nacional de 1994 estimou um CAA em mais de 500,000 m<sup>3</sup>/ano para o país inteiro, e este valor é largamente usado como referência no país. Por outro lado, Inventários florestais mais recentes levados a cabo pelo Projecto Maneio sustentado dos Recursos (PMSR), nas províncias de Zambézia e Inhambane produziram uma estimativa de mais de 500,000 m<sup>3</sup>/ano, para a província da Zambézia sozinha.

### 5.1 Metodologia

Para este relatório, tentou-se reconciliar estimativas passadas e produzir valores de CAA e documentar a metodologia usada. De forma a discutir estimativas anteriormente calculadas, é necessário primeiro entender as metodologias usadas nesses estudos.

#### *Método 1: usado em 1994*

O estudo de 1994 (Saket, 1994) baseou-se principalmente no exercício de mapeamento com um limitado trabalho de campo. As estimativas de volume foram apoiadas no inventário florestal de 1980, usando uma combinação de estimativas antigas, suplementadas por dados actuais de Manica e Maputo, e médias ponderadas onde não existiam dados. O principal inconveniente desta estimativa é a falta de uma documentação completa da metodologia usada. A metodologia de estimativa do CAA do estudo de 1994 é apresentada em seguida:

A estimativa do Incremento Médio Anual baseou-se na metodologia proposta nos estudos das publicações da FAO sobre o volume e rendimento das florestas tropicais, por Clément (1979), que sugere a seguinte equação para a predição do IMA:

$$\text{Incremento Médio Anual} \quad \mathbf{IMA} = 0.5129 + 1.08171p^2 \quad (3)$$

Onde: IMA – Incremento Médio Anual expressa em m<sup>3</sup>/ha/ano  
p - é a precipitação média anual expressa em metros.

Usando a fórmula acima o IMA foi calculado para as três regiões de Moçambique, as Zonas Norte, Centro e Sul. Os valores de CAA foram obtidos aplicando três factores de redução do IMA da fórmula acima, nomeadamente:

- Um factor de correcção do diâmetro mínimo, quociente do volume de todas as árvores de DAP > 40 cm sobre todas as árvores de DAP > 25 cm, sendo 25 cm o diâmetro mínimo medido em 1980 e 1994;
- Quociente do volume do tronco sobre o volume total;
- A proporção do volume comercial sobre o volume total.

O último parâmetro é o mais difícil de interpretar. A principal base foi o inventário de 1980, que cobriu apenas algumas províncias, nomeadamente as províncias de Cabo delgado, Nampula, Zambézia, Inhambane e Sofala. Pelo que tudo indica, só as espécies de valor comercial, mais importantes, foram incluídas no cálculo.

De forma a comparar as estimativas do AIFM com as do estudo de 1994 (Saket, 1994), usou-se a mesma metodologia empregando sempre que possível os dados mais recentes. Os procedimentos para o cálculo do CAA neste trabalho foram o seguinte:

- Uso dados actualizados de precipitação média, baseada em técnicas de interpolação em GIS, entre dados das estações meteorológicas, para obter dados de precipitação por província

Com base nessa metodologia os valores de IMA obtidos são apresentados na Tabela que se segue:

**Tabela 22. Estimativas do Incremento Médio Anual ( $m^3/ha/ano$ ) por província**

Província	Estimativa do Incremento Médio Anual ( $m^3/ha/ano$ )
Cabo Delgado	1.279
Gaza	0.414
Inhambane	0.646
Manica	1.196
Maputo	0.579
Nampula	1.156
Niassa	1.573
Sofala	1.188
Tete	0.903
Zambezia	2.075

- Uso da mesma equação alométrica para a estimativa do IMA
- Uso do mesmo factor de biomassa sobre o volume do tronco
- Uso de factor actualizado sobre volume comercial disponível sobre o volume total

### **Método 2: usado em 2005**

Para validar os resultados calculados acima, um método alternativo para o cálculo do CAA foi aplicado. Para este caso adoptou-se o método proposto nos inventários florestais anteriores às províncias de Zambézia e Inhambane (Cuambe *et al.*, 2005).

O corte anual admissível usado nesse caso foi obtido a partir de uma projecção do volume comercial para o futuro, em função do volume comercial em pé existente, do ciclo de corte e das perdas anuais, por exemplo devido a exploração, mortalidade natural etc., em volume, para cada espécie.

O ciclo de corte foi calculado um valor de incremento médio anual (IMA) em diâmetro, para uma árvore individual, de 2.5 mm/ano para todas as espécies, utilizando algumas experiências a nível regional. Este valor foi reduzido tomando em conta as perdas anuais em volume devido ao corte ilegal, queimadas descontroladas, mortalidade natural e outras. O factor sobre as perdas anuais foi estimado em 0.8.

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.

Deste modo, o corte anual admissível (CAA) foi estimado com base na seguinte expressão:

$$\boxed{CAA = \frac{Sc * fpa}{C}} \quad (4)$$

Onde: CAA – Corte anual admissível  
Sc – Volume comercial disponível  
fpa – Factor sobre as perdas anuais (0.8)  
C – Ciclo de corte (40 anos)

### **5.2. Resultados**

Os resultados nesta secção são apresentados de uma forma comparativa tendo em conta os dois métodos acima vistos. A Tabela 23 apresenta os resultados do CAA obtidos com base nos dois métodos

**Tabela 23. Estimativas de CAA por província baseadas nos dois métodos anteriormente apresentados**

<b>Província</b>	<b>Método 1 Corte anual admissível (1000m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Método 2 Corte anual admissível (1000m<sup>3</sup>/ano)</b>
Cabo Delgado	324.6	464.6
Gaza	73.6	133.4
Inhambane	44.1	52.0
Manica	145.1	190.1
Maputo	14.4	13.7
Nampula	183.7	246.4
Niassa	367.0	262.8
Sofala	132.7	202.0
Tete	133.0	200.3
Zambezia	725.7	544.0
<b>Total</b>	<b>2143.9</b>	<b>2309.3</b>

Para ambos os métodos os resultados de CAA são similares a nível nacional. O método 1, baseado no incremento médio anual derivado da precipitação, estima o CAA em 2.14 milhões de metros cúbicos por ano. O método 2, baseado em valor de incremento em diâmetro constante, estima em 2.31 milhões de metros cúbicos por ano. No entanto, a distribuição por província parece significativamente diferente.

Usando ambos os métodos, os resultados apresentados são superiores ao valor anteriormente estimado em cerca de 500,000 m<sup>3</sup>/ano, que é actualmente usado. No entanto, estes valores referem-se ao total das espécies de valor comercial, não considerando apenas as espécies actualmente comercializadas.

Presentemente, apenas poucas espécies são exploradas e três delas, o Jambirre, Umbila e Chanfuta, representam cerca de 78% do volume explorado. Adicionalmente, 92% do volume actualmente comercializado pertence as espécies de madeiras preciosas ou de primeira classe (DNFFB, 2005).

Tomando em considerações estas observações parece sensato calcular o CAA para as espécies produtoras de madeiras preciosas e da primeira classe apenas, para dar uma indicação das estimativas sobre a sustentabilidade do presente nível de exploração madeireira. Por outras palavras, não é aconselhável aplicar o valor de CAA obtido de cerca de 2 milhões de m<sup>3</sup>/ano, baseada no total das espécies de valor comercial, enquanto apenas poucas espécies são escolhidas para exploração.

A proporção do CAA do total das espécies das duas classes comerciais mais exploradas, as espécies de madeiras preciosas e de primeira classe, versus o total da madeira comercial para todas as espécies foi calculado para cada província e os resultados são apresentados na Tabela 24.



**Tabela 24. CAA por província considerando a proporção entre as espécies de madeira preciosas e de primeira classes sobre o total das espécies**

<b>Província</b>	<b>Método 1 Corte anual admissível (1000m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Método 2 Corte anual admissível (1000m<sup>3</sup>/ano)</b>
Cabo Delgado	84.1	120.4
Gaza	62.8	113.9
Inhambane	28.2	33.3
Manica	49.0	64.2
Maputo	10.6	10.1
Nampula	42.6	57.1
Niassa	31.5	21.2
Sofala	53.3	81.2
Tete	31.9	48.0
Zambezia	121.6	91.2
<b>Total</b>	<b>515.7</b>	<b>640.5</b>

Usando o método 1, aplicado em 1994, o resultado do CAA é de cerca de 515,700 m<sup>3</sup>/ano, enquanto que com o método 2, usado em 2005, o CAA é estimado em cerca de 640,500 m<sup>3</sup>/ano. Ambas estimativas têm uma magnitude semelhante do valor actualmente usado de 500,000 m<sup>3</sup>/ano. No entanto, os dois métodos mostram algumas diferenças ao nível provincial. Tendo em conta que, na ausência de informação segura sobre o crescimento, o grau de confiança destes dados não poderá ser avaliada; o CAA deverá ser tratado como valor preliminar no intervalo estimado entre o CAA máximo e mínimo calculado com base nos dois métodos (Tabela 25).

**Tabela 25. Intervalo estimado para oCAA por província**

<b>Província</b>	<b>Intervalo estimado para o corte anual admissível (1000m<sup>3</sup>/ano)</b>
Cabo Delgado	84-120
Gaza	63-114
Inhambane	28-33
Manica	49-64
Maputo	10-11
Nampula	43-57
Niassa	21-32
Sofala	53-81
Tete	32-48
Zambezia	91-122
<b>Total</b>	<b>516-641</b>

O exercício de estimação do CAA usando dois métodos diferentes serviu principalmente para responder o grande interesse sobre a sustentabilidade do actual nível de exploração madeireira no país. Na tabela que se segue as estimativas do CAA são comparadas com o presente nível de exploração para todo o país.

**Tabela 26. Comparação do volume de madeira em toros licenciado e o CAA por província**

Província	Volume actualmente licenciado m <sup>3</sup> /ano (a)	Estimativa do corte anual admissível m <sup>3</sup> /ano (b)	Percentagem do corte anual admissível vs volume actualmente licenciado (%) a/b *100
Cabo Delgado	25,961	84,100	31%
Gaza	2,343	62,835	4%
Inhambane	3,943	28,205	14%
Manica	15,412	49,018	31%
Maputo	69	10,568	1%
Nampula	10,623	42,594	25%
Niassa	1033	31,518	3%
Sofala	31,416	53,331	59%
Tete	11,763	31,880	37%
Zambezia	32,323	121,624	27%
<b>Total</b>	<b>134,886</b>	<b>515,672</b>	<b>26%</b>

(a) Volume de madeira em toros licenciado por Província (fonte: Relatório Estatístico Anual 2005 – DNFFB)

(b) CAA estimado usando o Método 1

De acordo com estas estimativas acima, o volume de madeira actualmente licenciado é inferior ao CAA, sendo 26% do CAA ao nível nacional. No entanto, estas estatísticas referem-se aos valores oficialmente reportados, sem considerar a exploração ilegal, cujos valores não são conhecidos. A província com maior cota de exploração actual versus potencial é Sofala com 59%, seguida de Tete com 37%.

Finalmente, fez-se uma avaliação sobre nível actual de exploração comparativamente ao valor de CAA estimado. Para este caso a comparação é feita a nível de espécies individuais, para avaliar o nível de pressão de exploração madeireira em termos de espécies de valor comercial mais importantes. O objectivo foi de ilustrar possíveis riscos de erosão genética para algumas espécies. A Tabela que se segue apresenta o nível de exploração, comparado ao valor estimado de CAA. O CAA é calculado com base nos dois métodos descritos acima.

**Tabela 27. Comparação entre o valor estimado de CAA e o volume licenciado para as espécies mais comercializadas usando dois métodos de estimativa do CAA**

Espécie	Volume licenciado (m <sup>3</sup> /ano) (a)	Método 1		Método 2	
		Estimativa do CAA (m <sup>3</sup> /ano) (b)	Percentagem explorado (a)/(b) *100	Estimativa do CAA (m <sup>3</sup> /ano) (c)	Percentagem explorado (a)/(c) *100
Jambire	29741	84000	35%	67633	44%
Umbila	28009	112400	25%	90499	31%
Chanfuta	25890	50280	51%	40483	64%
Pau-ferro	12425	18300	68%	14734	84%
Messassa	10241	464280	2%	373817	3%
Monzo	16462	13200	125%	10628	155%
Missanda	950	11860	8%	9549	10%
Muaga	16868	37280	45%	30016	56%
Pau-preto	1030	22520	5%	18132	6%
Tule	5	6020	0%	4847	0%
Chacate Preto	4035	8200	49%	6602	61%
Umbaua	837	9660	9%	7778	11%
Mutondo	1293	12160	11%	9791	13%
Mepepe	793	4340	18%	3494	23%
Mecrusse	1663	29080	6%	23414	7%
Mucarala	514	42220	1%	33994	2%
Mutiria	545	800	68%	644	85%
Sandalo	629	10420	6%	8390	7%

(a) Volume de madeira em toros licenciado por Província (fonte: Relatório Estatístico Anual 2005 – DNFFB)

(b) CAA estimado usando o Método 1

(c) CAA estimado usando o Método 2

Comparando o actual nível de exploração com os valores de CAA é possível notar que o monzo é a única espécie que excede o potencial estimado, usando os dois métodos. Para as outras espécies de maior procura o nível de exploração encontra-se entre 56% a 85%, pelo que maior nível de atenção é requerido. Ademais, estes valores reflectem dados de potencial e actual grau de exploração ao nível nacional, pelo que uma análise por província é recomendada. Pois que, estes resultados não indicam quais províncias estão a explorar acima do seu potencial.

Com base no presente estudo as seguintes recomendações podem ser feitas:

- § Para estudos futuros de avaliação do CAA é necessário uma informação sólida sobre o crescimento das árvores. Pelo que é necessário um programa sério de estabelecimento de parcelas permanentes, a ser iniciadas o mais breve possível.
- § Apesar de que o presente nível de exploração madeireira apresentar-se baixo relativamente ao CAA (26%), este encontra-se concentrado em apenas poucas

espécies. De forma a reduzir a pressão sobre estas poucas espécies é importante o desenho de uma política direccionada a exploração de madeira de mais espécies, com dimensões comerciais, presentemente sem mercado.

§ Estudos sobre regeneração das principais espécies de valor comercial deverão ser iniciadas para promover tratamentos silviculturais apropriados nas concessões florestais.

§ Alguma metodologia para estimar o corte ilegal devida ser desenvolvida

## **6. ESTUDO DA AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS FLORESTAIS**

Para derivar a taxa de mudanças nas florestas não basta uma simples comparação de dois inventários florestais levados a cabo em diferente período de tempo. Primeiro, os inventários florestais de diferentes períodos de tempo possuem, muitas vezes, diferente classificação do tipo de vegetação, tornando impossível uma comparação entre áreas. Ademais, a evolução das tecnologias de satélite oferecem com o tempo instrumentos melhorados, por exemplo, mais bandas, maiores resolução, entre outros, o que torna possível distinguir com maior detalhe comparativamente a imagens mais antigas. Por último, de uma forma geral, a magnitude do desflorestamento anual em países tropicais e subtropicais é em termos relativos, tipicamente entre 0.3 e 0.8%, o que significa que mesmo pequenos erros de discrepância entre dois inventários sucessivos podem ocultar a verdadeira natureza das mudanças e gerar confusão entre erro de classificação e mudanças reais (FAO – Forest Resources Assessment 1990)

Adicionalmente, para o caso de Moçambique, avaliação das mudanças de cobertura florestal é particularmente difícil porque a maioria da vegetação é composta de uma vegetação lenhosa heterogênea; com vários graus de cobertura de árvores. Nestes casos o limiar do que é definido como floresta é, no final, artificial e depende do sistema de classificação adoptado. Movendo este patamar do que é definido como floresta, pode resultar em grandes diferenças no cálculo de área.

Tendo em conta as considerações acima explicadas, a não se podem comparar diretamente comparação os resultados do presente inventário florestal com os mapas florestais anteriores (Saket, 1994 e Malleux, 1980) por ter sido usadas classificações e abordagens diferentes.

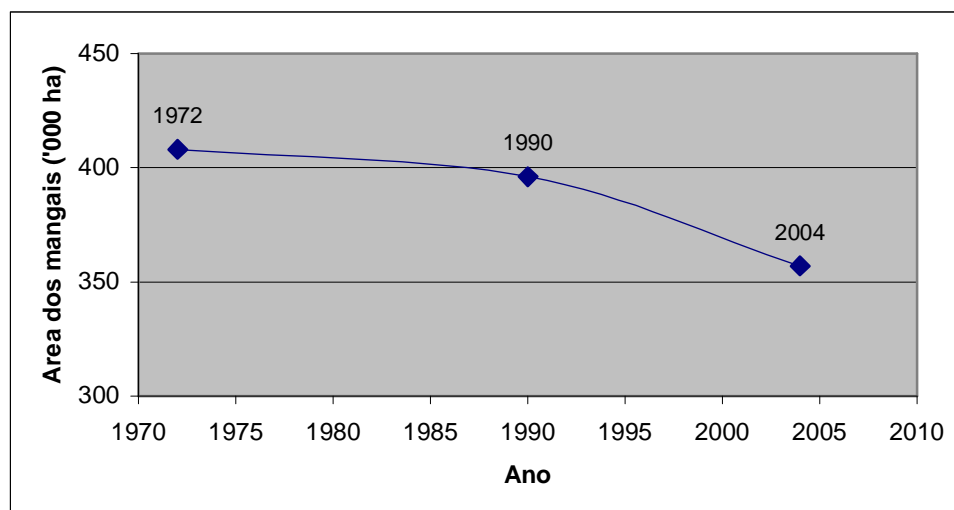
## 6.1 Mudança de áreas dos mangais

O único caso onde foi possível uma comparação entre os três inventários florestais nacionais foi para os mangais, pois estas formações são relativamente fáceis de identificar e delinear, mesmo com imagens de satélite. A Tabela 28 dá o resultado dessa comparação.

*Tabela 28. Áreas e taxa de mudanças dos em 1972, 1990 e 2004*

Ano	Área de mangais (1000 ha)	Mudança anual (ha)	Taxa anual de mudança (%)
1972	408		
1990	396	-67	-0.2
2004	357	-217	-0.7

A área de mangais reduziu em todo o país de 408,000 ha em 1972 para 357,000 ha em 2004, com uma perda total de 51,000 sobre o período de 32 anos. Adicionalmente, o decréscimo aumentou de 67 ha por ano (-0.2% por ano) entre 1972 e 1990 a 217 ha por ano (-0.7% por ano) entre 1990 e 204 (Figura 15).



*Figura 15. Evolução da perda dos mangais por ano*

## 6.2 Mudança de áreas florestais na província de Manica

Uma análise mais detalhada de mudanças de cobertura de terra foi levada a cabo pela AIFM, servindo como área de estudo a província de Manica. Para o estudo usaram-se imagens de satélite LANDSAT 5 TM, considerando o período entre 1990 e 2004. O estudo seguiu uma abordagem multi-temporal, através de uma comparação simultânea entre imagens colhidas em duas datas. A abordagem adoptada é idêntica a usada pela FAO (2000). O factor chave do método é que a análise das imagens Landsat não é

feita independentemente, mas as duas interpretações são interdependentes, permitindo uma estimativa mais precisa das mudanças na cobertura de terra. Adicionalmente, produz não apenas valores de mudanças de áreas, mas também uma matriz de mudança que é útil para o entendimento não apenas da magnitude das mudanças na cobertura de terra, mas também do processo de mudança. A Tabela 29 apresenta os resultados do estudo. Detalhes sobre este estudo são apresentados no relatório técnico para efeito (Jansen *et al.*, 2006).

**Tabela 29. Taxas de mudança de cobertura de terra por ano na província de Manica no período 1990 -2004**

Código	Legenda	1990 (ha)	2004 (ha)	Diferença (ha)	Porcentagem (%)	Porcentagem média (%/ano)
TC	Cultivos arbóreos e Plantações florestais	23,016	20,480	-1,536	-11.02	-0.79
FC	Culturas herbáceas e arbustivas	181,764	332,591	150,827	82.98	5.93
SF	Agricultura itinerante com florestas	276,897	349,142	72,245	26.09	1.86
FO	Florestas e vegetação lenhosa fechadas	1,953,071	1,604,741	-348,330	-17.83	-1.27
WO	Vegetação lenhosa aberta	1,871,156	1,786,024	-85,132	-4.55	-0.32
TS	Matagal e áreas arbustivas	172,885	155,512	-17,373	-10.05	-0.72
GR	Pradarias	736,539	714,054	-22,485	-3.05	-0.22
FS	Florestas com agricultura itinerante	654,533	904,343	249,810	38.17	2.73
WA	Vegetação lenhosa regularmente inundada	171,494	172,507	1,013	0.59	0.04
HA	Vegetação herbácea e arbustiva regularmente inundada	114,258	114,634	376	0.33	0.02
BU	Áreas habitacionais	10,184	11,769	1,585	15.56	1.11
BA	Solos sem vegetação	44,528	44,528	0	0.00	0.00
WB	Corpos de água	18,033	18,033	0	0.00	0.00

Fonte: Adaptado de AIFM, 2006. Satellite image interpretation of land-cover types in Manica and Maputo Provinces at nominal scale of 1:250 000

A Tabela acima indica que um total de 348,330 hectares de florestas densas foi desflorestado em Manica entre 1990 e 2004, correspondendo a uma taxa anual de 1.27%, adicionalmente, um total de 85,132 hectares de florestas abertas foram desflorestadas. Combinando as duas categorias, a área total desflorestada na província é dada na Tabela 30.

**Tabela 30. Área total desflorestada e taxa anual de mudança entre os anos 1990 e 2004 em Manica.**

Item	Total
Área florestal em 1990 (ha)	3,824,227
Área florestal em 2004 (ha)	3,390,765
Mudança anual (ha)	-30,962
Taxa anual de mudança (%)	-0.81

Fonte: Adaptado de AIFM, 2006. Satellite image interpretation of land-cover types in Manica and Maputo Provinces at nominal scale of 1:250 000

A maior parte das áreas florestais foram convertidas para terras agrícolas. A maior mudança das florestas densas foi devida a sua conversão para a categoria florestas/agricultura itinerante. Cerca de 67% das terras desflorestadas encontram-se nesta categoria, seguida pela categoria floresta/agricultura itinerante (19%) e culturas agrícolas (7.5%), principalmente para a cultura do tabaco.

O padrão de mudanças é diferente para as florestas abertas, onde a maior mudança ocorre de floresta abertas para florestas/agricultura itinerante, 41% da área desflorestada, para culturas agrícolas (26%) e para Agricultura itinerante/florestas (19%).

É evidente que a pressão da agricultura está causando perda de áreas florestais. Maior parte da pressão é devida a agricultura itinerante, mas também a expansão de culturas de rendimento às custas das florestas. Observando a matriz de mudanças de cobertura para Manica, pode-se também notar algum grau de recuperação de áreas florestais mas é menor do que as mudanças negativas.

De uma forma geral, pode-se notar que a maior transição que é de florestas para florestas/agricultura itinerante não é um desflorestamento completo, uma vez que manchas de florestas permanecem, e o volume das manchas remanescentes não é nulo, como pode-se ver nos resultados do inventário florestal. Contudo, não há dúvidas de que a pressão humana está causando danos e degradação das florestas.

Por último, a avaliação das mudanças na cobertura de terra levada a cabo para a província de Manica, mostra que as mudanças na cobertura não são homogêneas, sendo mais importantes nas partes Centro-oriental e Sul, enquanto que marginais na parte Norte da Província. O Distrito de Bárue é o mais afectado pelas mudanças na cobertura de terra, seguido pelos Distritos de Manica e Mossurize. Os Distritos de Macossa, Tambara e Guru permanecem quase intactos.

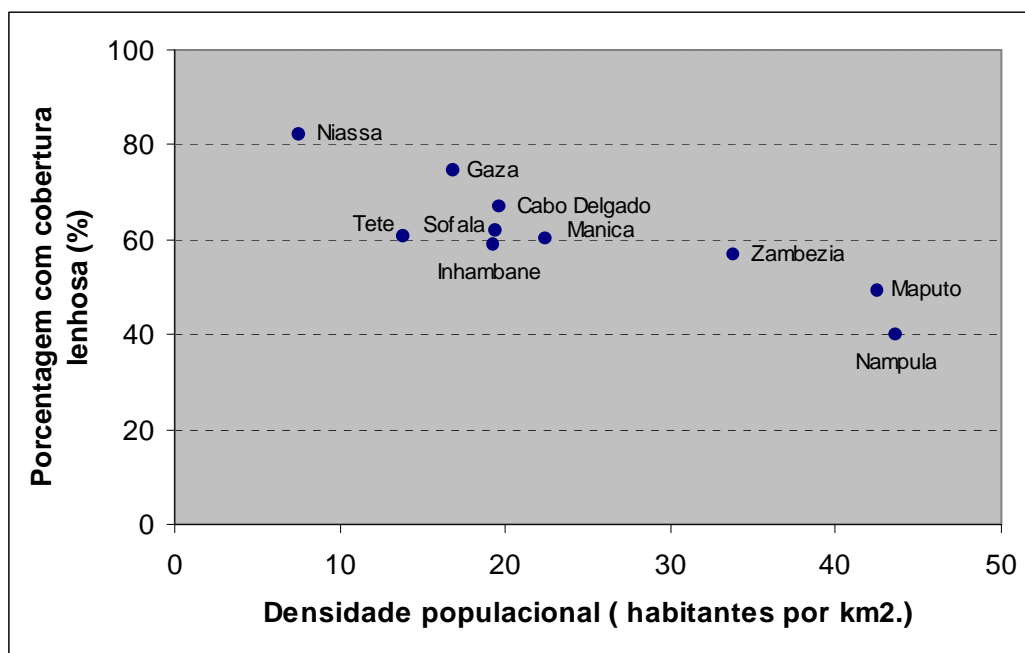
### **6.3 Mudança de áreas florestais ao nível nacional**

Como apontado anteriormente, não foi possível obter nenhuma mudança na cobertura de terra a partir da análise dos inventários florestais sucessivos, com excepção dos mangais. Um estudo detalhado foi levado a cabo apenas para a província de Manica. Para avaliação das mudanças de cobertura florestal, desenvolveu-se uma metodologia para estimação das mudanças na cobertura florestal a nível nacional.

A estimativa da taxa de desflorestamento nacional é baseada num modelo, e emprega uma abordagem similar à adoptada pela FAO (FRA 1990). O pressuposto básico do modelo é de que a pressão populacional é o principal factor por detrás do desflorestamento. O crescimento da população humana gera a necessidade de novas áreas agrícolas e desmatamento devido a alta demanda de biomassa lenhosa para produção de carvão.

Uma vez encontrada uma boa correlação entre pressão populacional e cobertura florestal, é possível usar a taxa de crescimento populacional para simular desflorestação. Para o presente estudo usaram-se os dados de cobertura florestais obtidos do mapa de cobertura AIFM, combinados com dados de população obtidos do Instituto Nacional de Estatística (INE).

Para a análise decidiu-se usar a percentagem de florestas igualmente com matagais e arbustos versus a área total de cada província, de modo a se obter um valor comparável entre o grupo de províncias do Norte (húmidas) e do Sul (secas). Computando as florestas e outra vegetação arbórea contra densidade populacional por quilómetro quadrado em 2002 obtém-se o seguinte diagrama (Figura 16).



*Figura 16. Diagrama de correspondência entre densidade populacional e cobertura de florestas e outra vegetação lenhosa*

O gráfico acima parece ser um bom ponto de partida para análise de regressão. A correlação dá-nos uma boa categoria para as províncias. Por um lado, encontramos a província do Niassa com uma baixa densidade populacional e elevada cobertura de florestas. Por outro lado, as províncias de Nampula e Maputo, com mais de 40 habitantes/Km<sup>2</sup> e uma cobertura de florestas e outra cobertura lenhosa entre 40 a 50%. A província da Zambézia encontra-se numa posição intermédia, enquanto as restantes seis províncias são mais ou menos agrupadas de acordo com a densidade populacional de cerca de 20 habitantes/km<sup>2</sup> e cobertura de florestas e outra vegetação lenhosa e cerca de 60%.

Uma série de regressões foi testada, usando a análise cross-seccional, levando a densidade populacional como variável independente (x) e a percentagem de cobertura de florestas e outra cobertura lenhosa como variável dependente (y). Os resultados da análise da são apresentados na Tabela que se segue.



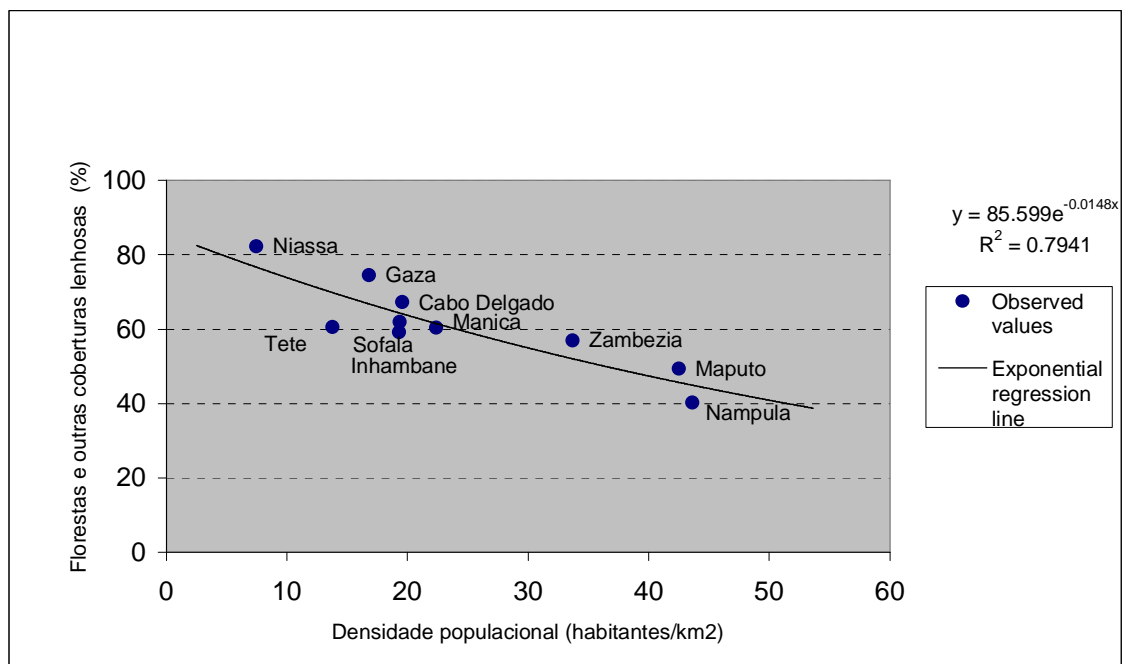
**Tabela 31. Valor de R-quadrado das diferentes equações de regressão entre densidade populacional e a percentagem de cobertura de florestas e outra cobertura lenhosa**

Tipo de regressão	R -Quadrada
Linear	0.7678
Logaritmica	0.7879
Polinomial	0.7779
Curva de potência	0.7641
Exponencial	0.7941

Um total de cinco modelos seleccionados deu bons resultados. De entre eles, o melhor foi obtido usando a seguinte equação exponencial (Figura 17):

$$Y = 85.99 \cdot e^{(-0.0148 \cdot x)} \quad (5)$$

Onde Y = percentagem de florestas e outra cobertura lenhosa  
 X = densidade populacional por quilómetros quadrados



**Figura 17. Curva de regressão entre densidade populacional e versus cobertura florestal e outra cobertura lenhosa**

Usando a equação acima é possível estimar a taxa de desflorestação por província no tempo  $i$  ( $y_i$ ) aplicando o valor da densidade populacional no tempo  $i$  ( $x_i$ ). Desse modo, a taxa de desflorestação entre tempo 1 e tempo 2 ( $y_1$  e  $y_2$ ) é calculado como a diferença  $y_2 - y_1$ .

Para o presente exercício os valores de densidade populacional são derivados dos dados do INE. Os anos seleccionados para o estudo foram 1990 ( $t_1$ ), usando dados de

interpolação do censo populacional entre 1980 e 1997; e 2002 ( $t_2$ ) usando as projecções populacionais a nível provincial desenvolvidas pelo INE. As estimativas das taxas de desflorestação são apresentadas na tabela seguinte.

**Tabela 32. Estimativas de taxa de desflorestação por província**

Província	Área de florestas e outras formações lenhosas estimadas para 1990 (1000 ha)	Área de florestas e outras formações lenhosas estimadas para 2002 (1000 ha)	Mudança anual de florestas e outras formações lenhosas (1000 ha)	Mudança anual de área de florestas (1000 ha)	Taxa anual de desflorestação 1990-2002 (%)
Cabo Delgado	5322	4989	28	25	0.54
Gaza	5182	5027	13	13	0.33
Inhambane	4585	4424	13	11	0.52
Manica	4340	4005	28	23	0.75
Maputo	1280	1078	17	16	1.67
Nampula	3958	3509	37	33	1.18
Niassa	9635	9379	21	21	0.22
Sofala	4430	4161	22	20	0.63
Tete	7376	7025	29	27	0.64
Zambezia	5819	5356	39	31	0.71
<b>Total</b>	<b>51926</b>	<b>48952</b>	<b>248</b>	<b>219</b>	<b>0.58</b>

A taxa anual de desflorestação apresentada na Tabela foi calculada usando o modelo descrito acima. O modelo fornece a taxa total de mudança para as florestas e outras formações lenhosas juntos. Para se obter o valor de mudança de florestas apenas, a percentagem de outras coberturas de terra em cada província foi deduzida, usando a sua respectiva proporção.

Para o país inteiro, a taxa anual de desflorestação é estimada em cerca de 219,000 hectares por ano, correspondendo a uma taxa de mudança de 0.58%. A distribuição da desflorestação varia entre as províncias. A província de Inhambane apresenta os valores mais baixos com 11,000 hectares por ano e a província de Nampula apresenta os valores mais altos com cerca de 33,000 hectares por ano. No entanto, em termos relativos a taxa anual mais baixa é encontrada em Niassa (0.22%) e a mais alta em Maputo (1.67%).

Os resultados do exercício parecem realísticos e de acordo com o conhecimento sobre o processo das mudanças florestais em Moçambique, principalmente no que diz respeito ao nível das províncias. Comparando os resultados do modelo com a observação tida no estudo de caso de Manica, observa-se que o modelo estima uma taxa anual de mudanças de 0.75% por ano, próximo do valor observado de 0.81% por ano. Na ausência de dados de mudança de cobertura de terra mais compreensivos, pode-se assumir o dado de 220,000 hectares (-0.58%) por ano para o total do país.

## **7. AVALIAÇÃO DA FAUNA**

### **7.1 Avaliação da fauna a nível nacional**

Para além do Inventário Florestal Nacional, foi do interesse da DNTF que o projecto AIFM fizesse a análise da componente de Fauna Bravia, especialmente para fornecer informação que pudesse servir de base para o planeamento do inventário de Fauna Bravia e para testar alguns aspectos metodológicos, particularmente no modelo de distribuição das espécies, que pudesse ser replicado para outros estudos.

#### **7.1.1 Metodologia**

##### **Colheita de dados**

Os dados colhidos para este trabalho teve duas origens. A primeira foi com base nas observações directas e indirectas, por exemplo, rastos, pegadas, fezes, ruídos, etc., feitas pelas equipas de campo durante o inventário florestal, nas unidades de amostragem (clusters). A segunda origem dos dados de fauna foram as entrevistas levadas a cabo em todas as províncias. Em cada entrevista foi compilada uma lista das espécies de fauna bravia e dados adicionais sobre abundância relativa, ameaças e conflitos com pessoas foram igualmente levantados. Para este relatório apenas informação sobre a presença e ausência de animais são apresentados. Em cada ponto, de ambos os dados, do inventário florestal e das entrevistas, foram obtidos as coordenadas geográficas. Detalhes sobre a avaliação de fauna bravia a nível nacional são apresentados no relatório próprio (Ghiurghi e Urbano, 2007).

##### **Processamento dos dados**

Os dados foram digitalizados e processados num pacote desenhado na Microsoft Access preparado para o efeito. Antes do processamento procedeu-se à validação dos dados e alguns dados foram descartados da análise nomeadamente:

- Dados com coordenadas incompletas;
- Dados com coordenadas erradas, por exemplo dados que caíam fora das províncias/distritos cobertos pelo estudo;
- Dados em que não foram identificados os nomes, comercial e/ou científico, das espécies.

##### **Seleção das espécies**

O trabalho esteve centrado no estudo de fauna bravia de grande e médio porte. Deste modo foram excluídos do estudo as seguintes ordem: Insectívora, Chiroptera, Lagomorpha e Rodentia. As espécies retidas e usados para o trabalho foram as seguintes:

- Elefante, *Loxodonta africana*
- Leão, *Panthera leo*
- Leopardo, *Panthera pardus*
- Hipopotamo, *Hippopotamus amphibius*
- Crocodilo, *Crocodylus niloticus*

- Búfalo, *Syncerus caffer*
- Piva ou Inhacoso, *Phacochoerus africanus*
- Antílope, *Hippotragus niger*
- Cudu, *Tragelaphus strepsiceros*
- Elandes, *Taurotragus oryx*
- Chango, *Redunca arundinum*
- Inhacoso, *Kobus ellipsiprymnus*
- Girafa, *Giraffa camelopardalis*
- Porco do mato, *Potamochoerus larvatus*
- Zebra, *Equus burchellii*
- Cabrito das pedras, *Oreotragus oreotragus*
- Hiena malhada, *Crocuta crocuta*
- Mabecos, *Lycaon pictus*
- Macaco-cão cinzento e macaco-cão amarelo, *Papio ursinus* & *P. cynocephalus*
- Macaco de cara preta, *Cercopithecus aethiops*
- Macaco simango, *Cercopithecus mitis*
- Hiraxe, *Procavia capensis*

### **7.1.2 Resultados e discussão**

Os principais resultados deste estudo são os mapas, à uma escala de observação das espécies seleccionadas, à uma resolução de 1:5,000,000, bem como modelos de aptidão ambiental para o elefante, búfalo, leopardo, leão, hipopótamo, crocodilo e javali. Os modelos de distribuição para o elefante, leão e leopardo parecem consistentes com as preferências de habitat das espécies. No entanto, o modelo de distribuição para o búfalo mostra um mapa incompleto; principalmente devido ao facto de as áreas de pradarias terem sido excluídas do inventário florestal e consequentemente não existem dados de observações de fauna neste estrato.

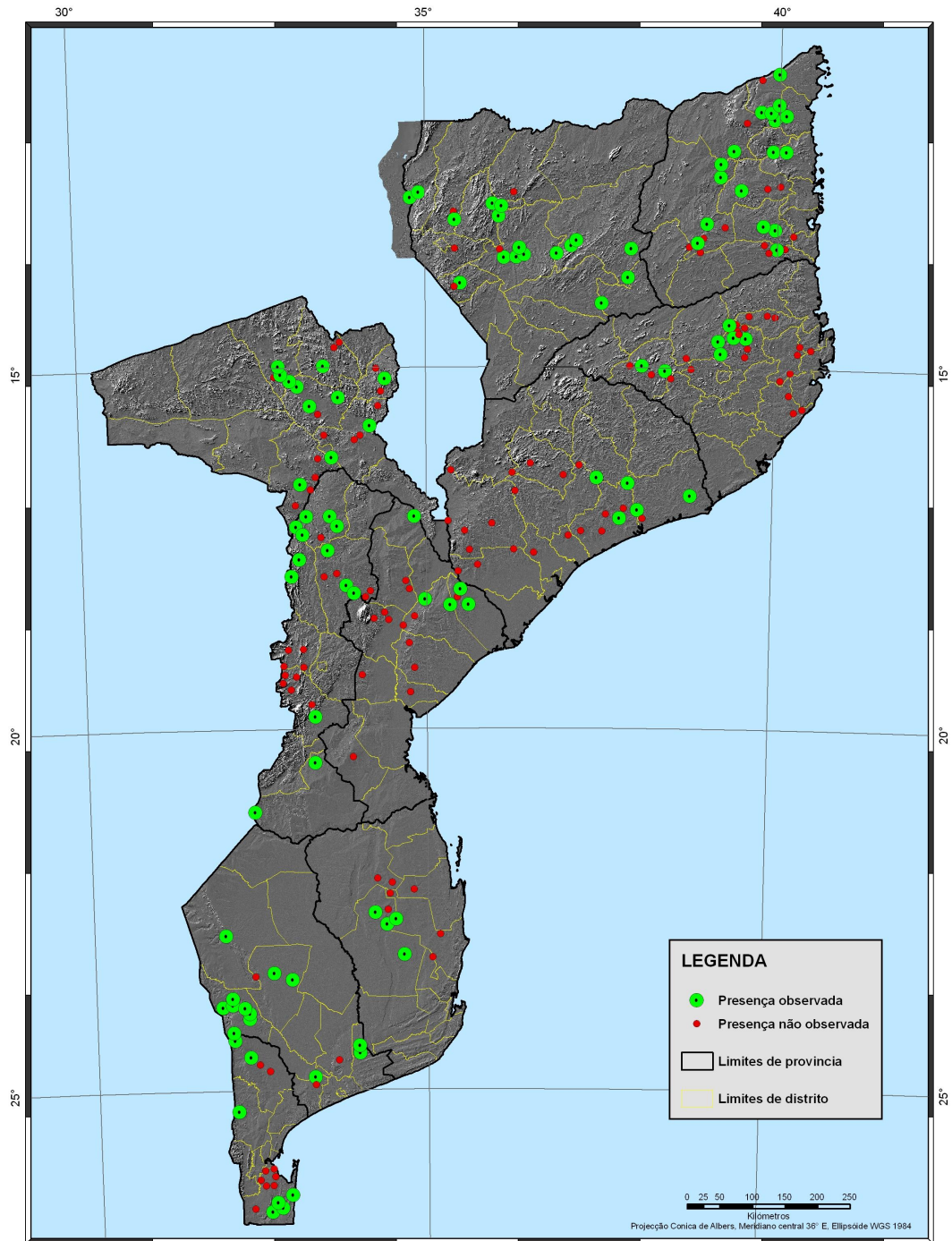
A informação sobre a variabilidade ambiental usada para produzir os modelos foi idêntica para todas as espécies e baseada nos dados de mapa de cobertura e de vegetação potencial a Flora Zambeziaca. Consequentemente, os modelos de aptidão produzidos para os crocodilos, onde dados sobre a qualidade dos sistemas de rios deveria ser usados, apresentam áreas sem valores. Para o caso de hipopótamo, o sistema de rios deveria também ser incluído no modelo de variabilidade ambiental.

O estudo conclui que a metodologia usada para este estudo não justifica o uso dos resultados orientado para o manejo de fauna bravia, uma vez que a metodologia não é sustentada de uma base estatística mas foi baseada na oportunidade de existirem equipas de inventário florestal no campo. Portanto, os dados têm uma força limitada para conclusão.

No entanto, a aptidão do habitat e modelos de distribuição produzidos neste trabalho, usando uma abordagem indutiva, são consistentes para as espécies em que se conhecem a sua preferência de habitat e são, portanto, recomendados para uma pesquisa nacional de fauna bravia. Os modelos deverão ser validados através de um trabalho de verificação no terreno. Para algumas espécies de alto interesse para conservação e de manejo deverá ser feita a análise das densidades absolutas para dar uma estimação da população total no país.

# MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS ELEFANTES

Inquéritos pontuais sobre a presença da espécie



ELABORADO POR:  
República de Moçambique  
Ministério de Agricultura - Direcção Nacional de Terras e Florestas  
Departamento de Inventário de Recursos Naturais

APOIO FINANCEIRO:  
Cooperação Italiana através do Projecto  
"Avaliação Integrada das Florestas de Moçambique - AIFM"

ASSISTENCIA TECNICA:  
Agriconsulting S.p.A.

Figura 18 Mapa da distribuição dos elefantes

## 7.2 Avaliação da fauna em Machaze, Manica

Ainda no âmbito do projecto AIFM, os Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia (SPFFB) de Manica solicitaram um estudo especial de fauna para a zona norte do distrito de Machaze. O objectivo do foi de fornecer recomendações `a província sobre o as formas de manejo de fauna bravia de Machaze e para a mitigação dos conflitos homem-animal. O estudo foi levado a cabo durante três missões de campo separadas entre Outubro 2005 e Outubro de 2006. Um termo de referência foi desenhado para o estudo e detalhe do estudo é apresentado no relatório técnico elaborado para o efeito (Ghiurghi e Pariela, 2007).

### 7.2.1 Metodologia

A metodologia usada no estudo incluem ambas observação aérea e de terrestre. A observação aérea seguiu 16 transeptos numa distância total de 503 Km a uma altitude média de 100 metros acima da superfície terrestre e uma velocidade média de 180 Km/h cobrindo uma área de 700 Km<sup>2</sup>. A observação terrestre incluiu entrevistas detalhadas nas 16 vilas que compões a área de estudo, pesquisas nocturnas ao longo dos trilhos existentes e caminhadas de reconhecimento.

### 7.2.2 Resultados e discussão

Durante a pesquisa aérea foram observados um reduzido número de espécies pelo que não foi possível estimar as densidades absolutas das espécies. No entanto, os dados colhidos indicam que existe uma diversidade alta das espécies de animais de grande porte, enquanto que a densidade dos mesmos são quase baixas (Tabela 33).

**Tabela 33. Sumário da diversidade específica e sua relativa abundância na área de estudo.**

Nome em Português	Nome científico	Frequência	Distribuição
Macaco de cara preta	<i>Cercopithecus aethiops</i>	Muito comum	Disperso
Macaco simango	<i>Cercopithecus mitis</i>	Moderadamente comum	Disperso
Macaco cão (cinzento)	<i>Papio ursinus</i>	Comum	Disperso
Jagra gigante	<i>Otolemur crassicaudatus</i>	Comun	Disperso
Galago	<i>Galago moholi</i>	Comum	Disperso
Búfalo	<i>Syncerus caffer</i>	Raro	Localizado em: Zambira, Chimbria, Nhacuauane
Cudo	<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	Moderadamente comum	Disperso
Imbala	<i>Tragelaphus scriptus</i>	Raro	Localizado perto dos rios Buzi e Mutefo
Inhala	<i>Tragelaphus angasii</i>	Raro	Localizado em: Zambira, Nhadjenane
Cabrito Chipenhe	<i>Raphicerus campestris</i>	Moderadamente comum	Disperso
Cabrito grisalho	<i>Raphicerus sharpei</i>	Comum	Disperso
Cabrito azul	<i>Cephalophus monticola</i>	Raro	Localizado: Norte do rio Buzi
Cabrito comum	<i>Sylvicapra grimmia</i>	Muito comum	Disperso
Cabrito chengane	<i>Neotragus moschatus</i>	Comum	Disperso

Nome em Português	Nome científico	Frequência	Distribuição
Cabrito das pedras	<i>Oreotragus oreotragus</i>	Moderadamente comum	Localizado: Montes Siatonga
Impala	<i>Aepyceros melampus</i>	Raro	Disperso
Elefante	<i>Loxodonta africana</i>	Moderadamente comum	Disperso
Hipopótamo	<i>Hippopotamus amphibius</i>	Moderadamente comum a raro	Rio Buzi
Zebra	<i>Equus burchelli</i>	Raro?	Localizado: Sul de Chimbria? (presença por confirmar)
Porco do mato	<i>Potamochoerus larvatus</i>	Moderadamente comum	Disperso
Piva ou Inhacoso	<i>Phacochoerus africanus</i>	Moderadamente comum	Disperso
Hiena malhada	<i>Crocuta crocuta</i>	Raro	Localizado em: Chimbria, Dambalavo, Nhadjenane
Civeta	<i>Civettictis civetta</i>	Moderadamente comum	Distribuição desigual
Geneta ou simba de malhas grandes	<i>Genetta tigrina</i>	Comum	Disperso
Manguço de cauda branca	<i>Ichneumia albicauda</i>	Comum	Disperso
Manguço listrado	<i>Mungos mungo</i>	Comum	Disperso
Manguço vermelho	<i>Galerella sanguinea</i>	Muito comum	Disperso
Ratel (Texugo de mel)	<i>Mellivora capensis</i>	Moderadamente comum	Localizado em: Zambira, Udjica, Chirimane
Leão	<i>Panthera leo</i>	Raro (ocasionalmente visto)	Localizado em: Chimbria, Zambira, Dambalavo
Leopardo	<i>Panthera pardus</i>	Raro	Localizado em: Chimbria, Zambira, Dambalavo
Serval	<i>Felis serval</i>	Raro	Localizado em: Monte Siatonga., Chimbria
Lontra do cabo	<i>Aonyx capensis</i>	Raro	Rio Buzi
Porco bravo	<i>Hystrix africae australis</i>	Comum	Disperso
Rato da cana	<i>Thryonomys swinderianus</i>	Comum	Disperso
Lebre das planícies	<i>Lepus saxatilis</i>	Comum	Disperso
Hiraxe	<i>Procavia capensis</i>	Comum	Localizado nos Monte Siatonga
Urso formigueiro	<i>Orycteropus afer</i>	Moderadamente Comum	Localizado em: Chimbria, Zambira, Chirimane
Pangolim	<i>Manis temminckii</i>	Raro	Disperso
Crocodilo	<i>Crocodylus niloticus</i>	Moderadamente Comum a raro	Rio Buzi

Os Conflitos com a Fauna Bravia são frequentes na área de estudo. Os principais animais problemáticos são: elefante, crocodilos e hipopótamo. Devido a sua escassez na área, grandes predadores e búfalos não causam conflitos com as pessoas (Tabela 34).

**Tabela 34. Tipo e níveis de conflitos Homen-Animal em Machaze**

<b>Animais problemáticas</b>	<b>Tipo de conflito</b>	<b>Nível de conflito (percepção das populações)</b>
Elefante	Destruição de culturas, árvores de frutas, casas, bombas de água e celeiros, morte de pessoas.	Muito alto
Crocodilo	Morte de pessoas e animais domésticos	Muito alto
Hipopótamo	Destruição das culturas	Médio, embora percebido pelas populações como alto
Macaco	Destruição das culturas, árvores de fruta e morte de animais domésticos	Alto
Macaco de cara preta	Destruição das culturas e árvores de fruta	Alto
Rato de canas	Destruição das culturas	Alto
Porco bravo	Destruição das culturas	Médio
Manguço vermelho	Morte de aves domésticas	Médio
Manguço de cauda branca	Morte de aves domésticas	Médio
Porco espinho	Destruição das culturas	Médio
Macaco simango	Destruição das culturas	Baixo
Geneta ou simba	Morte de aves domésticas	Baixo
Ratel (Texudo de mel)	Morte de aves domésticas	Baixo
Cabrito comum	Destruição de culturas	Baixo
Hiena malhada	Morte de cabras	Muito baixo, ocasional (em apenas uma vila)
Lontra do cabo	Destruição de redes de pesca	Muito baixo
Jagra gigante	Morte de animais domésticos	Muito baixo

A caça ilegal para o consumo de carne é uma atividade dispersa pela área de estudo e os animais preferidos são antílopes, macacos e roedores.

O estudo concluiu que a área de estudo não é apta para as actividades de caça desportiva devido aos seguintes factores:

- i) alta densidade populacional
- ii) ausência de grandes extensões de terra desocupadas
- iii) baixa densidade de animais para troféus
- iv) intensa pressão sobre a caça
- v) alto potencial de terra para actividades agrícolas
- vi) existência de uma coutada de caça junto ao Chimbua

## **8. AVALIAÇÃO DOS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS**

### **8.1 Avaliação dos Produtos Florestais Não Madeireiros a Nível Nacional**

O potencial dos Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) para a sobrevivência e como fonte de renda para as comunidades rurais é amplamente reconhecido. Vários estudos de países tropicais, incluindo da região da África Sub-Sahariana, mostram claramente a contribuição destes produtos na segurança alimentar das famílias e nos esforços de alívio à pobreza absoluta nas zonas rurais. Contudo, o reconhecimento limitado dos PFNM em Moçambique tem contribuído para sua fraca valorização.



O reconhecimento limitado dos PFNM no país está associado à falta de informação sobre o seu valor e importância. Os dados estatísticos sobre os PFNM ao nível nacional são escassos. Os dados disponíveis são dispersos, incompletos e pouco fiáveis o que não permite fazer uma avaliação sobre a utilização dos produtos no país bem como perspetivar o seu desenvolvimento. A falta de informação é particularmente acentuada na zona Norte de Moçambique onde, por várias razões, poucos estudos foram conduzidos. Na zona sul, onde se regista grande parte de dados, esforços concentraram-se mais na listagem das espécies usadas e seu respectivo uso, sem conduzir, explorar outros aspectos importantes, tais como disponibilidade, produtividade, sazonalidade, potencial para desenvolvimento numa escala mais alargada, entre outros, de forma integrada. A falta generalizada de informação constitui um desafio económico e ambiental.

O presente relatório é baseado nos dados sobre PFNM colhidos em 363 aldeias cobrindo todas as províncias do país pelos técnicos da Unidade de Inventário Florestal (UIF) em coordenação com os oficiais dos Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia (SPFFB) nas diferentes províncias. Esta actividade estava integrada no inventário florestal nacional realizado em 2006 no âmbito do Projecto AIFM. O relatório pretende mostrar a diversidade de produtos utilizados no país, sua categorização segundo a classificação internacional dos PFNM, sua disponibilidade por área agro-ecológica, as técnicas/necessidades de processamento, nível de comercialização e, por fim, discute o potencial para o desenvolvimento de alguns produtos.

A avaliação dos PFNM no país compreendeu diferentes etapas, nomeadamente:

- i. Recolha de dados no campo
- ii. Revisão da literatura e identificação das espécies
- iii. Análise de dados e elaboração do relatório

### ***8.1.1 Recolha de dados no campo***

A recolha de dados sobre a diversidade de PFNM utilizados pelas comunidades locais, sua ocorrência em relação aos diferentes tipos de vegetação, entre vários atributos foi feita com base numa ficha previamente elaborada para o efeito (Anexo 1). Os dados foram colhidos pelos técnicos afectos aos SPFFB junto das comunidades locais em grupos ou individualmente (Tabela 1). As diferentes espécies que fornecem os PFNM foram registadas em nome local no campo e depois feito o reconhecimento dos nomes científicos no gabinete.

***Tabela 35. Número de amostras por província***

<b>Província</b>	<b>Número total de amostra</b>	<b>Percentagem</b>
Cabo Delgado	79	21,76
Gaza	18	4,96
Inhambane	10	2,75

<b>Província</b>	<b>Número total de amostra</b>	<b>Percentagem</b>
Manica	15	4,13
Maputo	62	17,08
Nampula	55	15,15
Niassa	33	9,09
Sofala	23	6,34
Tete	40	11,02
Zambézia	28	7,71
Total	363	100

Os dados colhidos foram introduzidos numa base de dados em MS Access concebida para o efeito pelos técnicos da Unidade de Inventário Florestal (UIF) da DNTF.

### ***8.1.2 Revisão da literatura e identificação das espécies***

Esta actividade consistiu na consulta de documentos relevantes distribuídos pelos diferentes órgãos de investigação e/ou que lidam com aspectos relacionados com PFM. Desta forma foram visitados bibliotecas e organismos tais como Ministério de Saúde, IIAM, Faculdades de Agronomia e Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Biológicas (UEM). A revisão da literatura permitiu a contextualização dos PFM no país, em aspectos relacionados com a diversidade de produtos, sua utilização bem como o seu nível de conhecimento no país.

A identidade botânica das plantas por região foi obtida pela comparação dos nomes vernaculares das plantas obtidos durante as entrevistas com aqueles constantes na literatura (de Koning, 1993; várias colecções nos herbários LMA e LMU). A redacção dos nomes científicos foi feita com base em de Koning (1993) e Palgrave (2002).

### ***8.1.3 Análise de dados e elaboração do Relatório***

Os dados em MS Access foram submetidos a análise no programa de SPSS para Windows versão 13. Esta actividade consistiu na análise da tendência dos dados usando estatística descritiva. Os resultados são apresentados sob forma de histogramas e tabelas. A interpretação dos resultados teve em conta o conhecimento existente sobre os PFM nas diferentes regiões do país.

#### ***8.1.3.1 Diversidade de espécies fornecedoras de PFM***

As florestas do país providenciam uma grande diversidade de produtos florestais não madeireiros. No levantamento efectuado foram encontrados 4159 plantas produtoras de PFM das quais somente 40% (1667) foram identificadas ao nível de género, sendo o remanescente apresentado pelos nomes vernaculares. A região norte é aquela que apresenta maior número das plantas não identificadas devido a escassez de estudos de flora detalhados para comparação dos nomes.

## Diversidade ao nível nacional

As plantas identificadas estão agrupadas em 45 famílias, sendo a Fabaceae (14,2%), Strychnaceae (5,7%) e Anacardiaceae (3,8%) as mais representativas. *Sclerocarya birrea*, *Strychnos madagascariensis*, *Vangueria infausta*, *Annona senegalensis*, *Strychnos spinosa* foram as espécies mais mencionadas pelos entrevistados. A maior frequência destas espécies se deve a sua ocorrência nas diferentes regiões do país bem como ao conhecimento que as populações têm sobre elas. Estudos realizados em diferentes regiões do país confirmam a utilização destas espécies nessas regiões (Carvalho, 1968; Hatton & Massinga, 1994; Albano *et al.*, 1998; Baldascini, 1999).

## Diversidade de espécies por região

Existem diferenças quanto a diversidade de espécies fornecedoras de PFNM entre as regiões Norte, Centro e Sul. Assim, as espécies de *Julbernardia globiflora*, *Tamarindus indica*, *Flacourtia indica*, *Markhamia obtusifolia* e *Sclerocarya birrea* são de acordo com os entrevistados as mais mencionadas na região Norte. Enquanto que na região Centro, a *Adansonia digitata*, *Sclerocarya birrea*, *Uapaca kirkiana*, *Ziziphus mucronata* e *Cordyla africana* são as espécies com maior frequência relativa. Por sua vez, na região Sul, as espécies *Strychnos madagascariensis*, *S. Spinosa*, *Sclerocarya birrea*, *Trichilia emetica*, *Manilkara moschisia*, *Ancylobotrys petersiana* e *Dialium schlechteri* são frequentemente mais mencionadas que as outras. A frequência das espécies tem relação directa com o valor atribuído às espécies (Martin, 1995) determinado pela realidade sócio-cultural de cada região.

## Distribuição ecológica das espécies

A distribuição ecológica das espécies depende de vários factores dentre os quais se salientam as características do solo e o comportamento fitossociológico da espécie (Chidumayo, 1997). No total foram cobertas 09 zonas ecológicas em todo o país (Figura 1) onde se destacam:

- (i) florestas secas decíduas indiferenciadas, Floresta húmida sublitoral miombo médio e miombo seco na região norte;
- (ii) Miombo médio, florestas secas decíduas indiferenciadas, florestas semi-sempre verdes húmidas de montanha, floresta de mopane, e miombo seco na região Centro; e
- (iii) Florestas secas decíduas indiferenciadas, floresta de mopane e zonas sub-áridas e pradarias na região Sul.

***Figura 19. Distribuição das entrevistas por zona ecológica***

Em termos globais, cerca de 32% dos dados foram recolhidos na zona ecológica de miombo seco , 30% na floresta seca decídua indiferenciada e 10% na zona sub-árida e pradarias. Esta distribuição das amostragens se reflecte nas espécies mencionadas por região. Na região Norte foram mais mencionadas as espécies típicas de miombo tais como a *Julbernardia globiflora*, *Markhamis obtusifolia*, e *Tamarindus indica* (Chidumayo,1997). Enquanto na região Sul, onde predominam as florestas secas

decíduas não diferenciadas e/ou zonas sub-áridas, abundam espécies de *Strychnos madagascariensis*, *Terminalia sericea*, e *S. spinosa* (White 1983) A existência de diversas zonas ecológicas no país aumenta a diversidade de plantas fornecedoras de PFNM.

### 8.1.3.2 Classificação dos PFNM fornecidas pelas espécies

Com vista a harmonização do conhecimento sobre os PFNM foram ensaiados vários sistemas de classificação. Neste relatório foi adoptado o sistema da FAO (2001), o qual resulta de uma compatibilização dos sistemas usados em diferentes países da África. Este sistema reconhece 09 categorias de produtos obtidos a partir de plantas. No caso concreto, a categoria de *combustíveis* foi incorporada, o que totaliza 10 categorias para o país (Tabela 2).

**Tabela 36. Principais categorias dos PFNM segundo a FAO (2001)**

Produtos obtidos a partir de plantas		
Categorias	Frequência (%) de respostas	Descrição
Alimentos	44.1	Vegetais usados para alimentação e preparo de bebidas a partir de frutas, sementes, raízes, cogumelos, nozes, etc.
Forragem	2.90	Animais obtêm forragem das folhas, frutos, etc.
Medicinais	37.0	Plantas medicinais (e.g. folhas, raízes e cascas), são usadas na medicina tradicional e ou por companhias farmacêuticas.
Combustível	15.8	Partes da planta como o tronco, ramos e casca de frutos são usadas como fonte de energia.
Perfumes e cosméticos	0.0	Plantas aromáticas fornecem óleos essenciais e outros produtos usados para fins cosméticos.
Taninos	0.80	Materiais de plantas (principalmente cascas e folhas), fornecem taninos e outras partes das plantas (folhas e frutos) que são usados como corantes.
Utensílios e materiais de construção	23.6	Grupos heterogêneos de produtos incluindo o bambu, as fibras, o colmo, a palha e folhas embrulhadas.
Exsudações	0.0	Substâncias como gomas (solúveis em água), resinas (insolúveis em água) e látex, extraídos das plantas por exsudação.
Ornamentais	0.00	Plantas inteiras (e.g. orquídeas), e partes da planta (e.g vasos feitos de raízes) são usadas para fins ornamentais.
Outros	6.50	e.g fungicidas, insecticidas

As categorias de alimento (44,1%), medicamento (37%) e utensílios e materiais de construção (23,6%) são as que comportam maior número das espécies mencionadas pelos entrevistados. Estes dados confirmam a relevância destas categorias para as comunidades rurais.

## Alimento

Os produtos alimentares incluem frutos, hortícolas, raízes/tubérculos, cogumelos, bebidas entre outros. Dentre estes produtos, o consumo de frutos nativos é o mais comum no país (Albano et al., 1998; FAO, 2001). As espécies de fruteiras nativas tais como *Strychnos madagascariensis*, *Uapaca kirkiana* e *Vangueria infausta* são algumas das mais valorizadas pelas comunidades locais devido a sua utilização como alimento e/ou suplemento na dieta alimentar em época de escassez de outras fontes de alimento (Campbell, 1998). As hortícolas são um grande contributo na dieta alimentar das famílias rurais. A *Amaranthus* sp., *Momordica balsamina*, *Corchorus tridens* são consumidas como hortícolas. As folhas destas espécies são cozidas com amendoim ou outros condimentos para o consumo.

Os cogumelos são um dos produtos florestais mais apreciados principalmente da vegetação de miombo. A disponibilidade de cogumelos inicia com as primeiras chuvas (geralmente em Novembro) atingindo o pico em Janeiro (FAO, 2001). Esta é época crítica, visto que coincide com a época de escassez de alimentos agrícolas o que faz com que a contribuição destes produtos seja ainda significativa.

As bebidas alcoólicas são preparadas e consumidas pelas comunidades locais sob forma de cerveja, vinhos, licores e/ou aguardentes. As bebidas amplamente consumidas são produzidas a partir de palmeiras e frutos. A bebida produzida das palmeiras (*Hyphaene coriacea* e *Phoenix reclinata*) é das mais comuns em todas as regiões do país. A produção ocorre ao longo de todo ano embora possa existir flutuações na produção em alguns meses. (Albano et al., 1998). As espécies de *Sclerocarya birrea*, *Strychnos madagascariensis*, *Senna petersiana* são usadas para a produção de vinhos e/ou aguardentes. As bebidas podem ser vendidas contribuindo directamente para a renda familiar ou usadas como meio de pagamento por um serviço prestado por alguém.

## Plantas medicinais

Em Moçambique estima-se que cerca de 80% da população depende das plantas medicinais para cura de várias enfermidades (Nhamumbo e Soto, 1994). A utilização de plantas medicinais na zona rural é ainda maior (Lambert & Albano 1997). As plantas medicinais são a segunda categoria de PFNM mais importante para as famílias entrevistadas (com frequência de 37.0%). A importância dada às plantas medicinais está relacionada ao facto destas serem acessíveis, baratas e do conhecimento entre as comunidades locais pela longa utilização desde tipo de produto desde os tempos remotos (Cunningham, 1995). Ao nível do agregado familiar, a tendência de utilização de plantas medicinais está associada a factores tais como religião, distância à unidade sanitária, disponibilidade financeira, nível de escolaridade do agregado familiar (Sleekerveer, 1990).

Não existem dados sobre o valor das plantas medicinais no país. Contudo, de acordo com estimativas de uma missão do Banco Mundial, o valor das plantas medicinais usadas pelas famílias no país em 1997, era de US\$ 145,6 milhões de dólares americanos (Lambert & Albano, 1997). Esta estimativa é baseada no pressuposto de cada indivíduo gastaria em média cerca de ) \$0.20 (vinte centavos) do dólar norte americano por semana. De acordo com estas estimativas, o valor das plantas medicinais na zona rural é cerca de 90% do valor total do país. A partir destes dados, pode-se notar que a contribuição de plantas medicinais na economia nacional é grande, visto que na ausência deste produto o país seria obrigado a despende o mesmo valor na importação de medicamentos para os cuidados de saúde das populações. Por isso, a utilização de plantas medicinais contribui na poupança não somente dos orçamentos familiares como de divisas para o país.

#### Utensílios, esculturas e materiais de construção

Vários artigos são produzidos na base de palmeiras, bambú e outras espécies vegetais para comercialização nas cidades das províncias de Cabo Delgado, Nampula, Beira e Maputo, outros usados ao nível familiar. Estes objectos são produzidos usando espécies de *Dalbergia melanoxylon*, *Berchemia zeyheri*, *Spirostachys africana*, *Trichilia emetica*, entre outras..

Para além destes produtos, as comunidades exploram várias espécies usadas para estacas na construção de casas. A escolha de espécies para estacas obedece a critérios específicos. De acordo com estudos realizados no país, troncos rectos e com resistência a pragas e outros xilófagos são os mais preferidos (Barbosa, 1995; Cruz, 2002). As espécies de *Swartzia madascagariensis*, *Terminalia sericea*, *Pterocarpus angolensis* são algumas das espécies que reúnem tais critérios. A selecção das espécies para estaca faz com que espécies mais duradouras possam ser seleccionadas, o que permite maior duração das casas e, ao mesmo tempo, evita-se a continua devastação da vegetação.

#### Combustíveis

A utilização da lenha como combustível é comum no país. De acordo com estimativas recentes cerca de 80% de Moçambicanos dependem de lenha e carvão para satisfazer as suas necessidades energéticas. O consumo anual destes combustíveis totaliza cerca de 16 milhões de metros cúbicos (MINAGRI, 2006). O consumo doméstico de combustíveis lenhosos nas grandes cidades do país como a de Maputo é estimado em cerca de 1.0 m<sup>3</sup> per capita e o sector familiar é que mais combustível lenhoso consome (Roland e Falcão, 2004).

#### Forragem

As espécies vegetais são uma componente importante na alimentação dos animais. Em Moçambique existem várias espécies usadas como forragem animal. Algumas destas espécies incluem a *Lonchocarpus capassa*, *Trichilia emetica*, *setaria* sp., *Panicum maximum* entre outras.

#### Exsudações

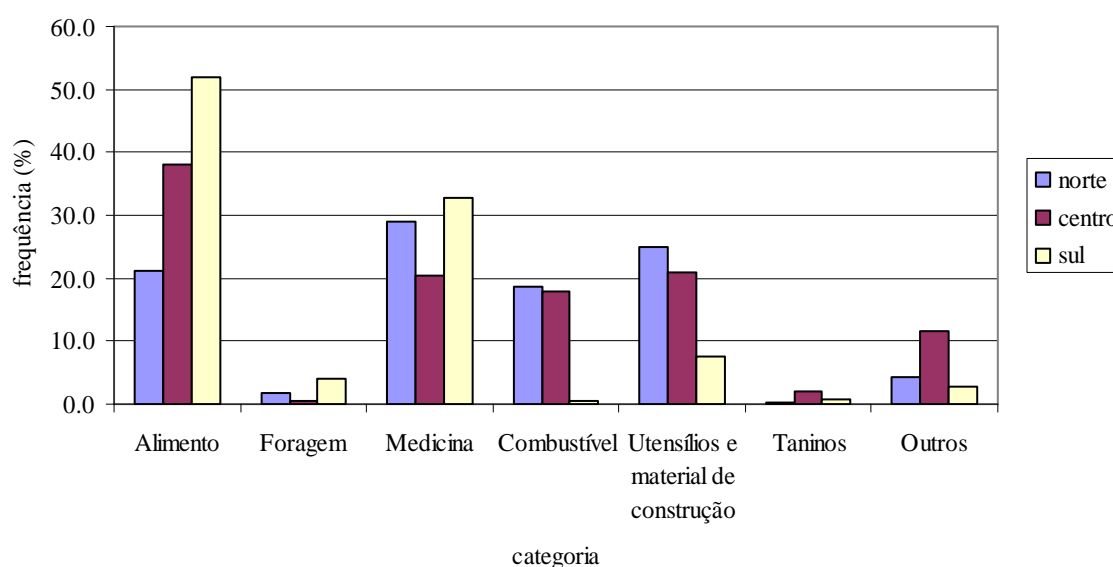
Existem várias espécies usadas para extracção de esudações, apesar de nenhuma destas ter sido mencionada pelos nossos entrevistados. De acordo com Albano (1996), o látex extraído da *Ozoroa obovata* é usado como incenso em Cabo Delgado e o *Harpagophyton procumbens* produz um látex venenoso geralmente aplicado nas flechas das zagaias para finalidades de caça.

### Ornamentais

Existe ainda uma diversidade de plantas que pela sua beleza são plantadas nos quintais e outros locais de lazer. Os géneros de *Encephalartos*, *Aloe* e palmeiras são, entre outras plantas, comumente usadas como ornamentais.

### Distribuição regional (Norte, Centro, Sul).

O padrão de distribuição das categorias de PFNM mostra a mesma tendência do nível nacional. A categoria de plantas alimentares, medicinal, utilização e materiais de construção e combustíveis são as categorias mais valorizadas pelos entrevistados para todas as regiões. Porém, variações existem em relação a valorização de cada categoria de produtos dentro duma região.



**Figura 20. Distribuição das categorias de uso dos PFNM por regiões**

Na região norte a utilização de PFNM como medicamento (29,0%), utilização/materiais de construção (24,9%), alimento (21,3%) e combustíveis (18,6%) foram as mais mencionadas pelos entrevistados. Contrariamente às outras duas regiões, o uso de PFNM como medicamento é mais evidente nesta região. Na presente avaliação não foi feita análise da associação entre a utilização de plantas medicinais com os factores sócio-económicos das áreas ou famílias entrevistadas. Porém, pode – se especular que a fraca cobertura em unidades de saúde e/ou assistência médica e medicamentosa deficiente em áreas desta região poderão ser determinantes para o



valor relativo atribuído a esta categoria. Em muitas destas zonas a utilização de plantas medicinais é única alternativa para a cura de várias enfermidades.

A utilização de PFNM como alimento na região é relativamente menos importante quando comparada com outras regiões do país. De acordo com alguns estudos, a região norte têm o melhor potencial para produção agrícola quando comparada com as outras regiões do país (Bias & Donovan, 2003) devido principalmente às ótimas condições agro-ecológicas da região (Mucavele 2000). Por isso, a utilização dos PFNM existe como suplemento da dieta alimentar. Porém, a utilização de PFNM como alimento poderá ser expressiva, provavelmente em épocas de escassez de produtos agrícolas como períodos de estiagem e/ou cheias.

Na região Centro, a utilização de PFNM como alimento (38,1%), materiais de construção (20,9%), medicamento (20,3) e combustíveis (17,9%) são frequentes. Apesar das condições agro-ecológicas moderadas, a categoria de alimento é expressiva nesta região. Por outro lado, a utilização de estacas e capim para construção das casas é prática comum na região. De acordo com Cruz (2003), em Derre (Província da Zambézia), estacas de 8-12 cm de diâmetro de *Brachystegia boehmii*, *B. spiciformis* e *Swartzia madagascariensis* são preferidas na construção das casas. Estas espécies são mais preferidas devido a sua resistência contra o ataque pelas brocas e outros xilófagos, o que confere durabilidade da estrutura da casa no tempo, bem como por causa da sua disponibilidade local.

Na região Sul, a utilização de PFNM como alimento é comum entre 51,9% dos respondentes, seguindo-se a de medicamento com 32,7% e materiais de construção com 7,6%. A elevada frequência registada na utilização dos PFNM poderá estar associado ao fraco potencial agrícola da região (Bias & Donovan 2003). Nesta região, fruteiras nativas tais como a *Strychnos madagascariensis* são deliberadamente conservadas em áreas sob diferentes tipos de manejo por causa do seu valor alimentar (Albano *et al.*, 1998; Baldascini, 1999; Bandeira *et al.*, 1999). Desta espécie extrai-se do fruto uma farinha chamada *fuma*, a qual é produzida e guardada para consumo (na forma simples ou misturada com mel) em épocas de escassez de alimento (Albano *et al.*, 1998; Bandeira *et al.*, 1999). Por isso, o conhecimento local existente sobre o manejo de algumas destas espécies, a produção e conservação dos seus produtos deviam ser promovidos no âmbito dos esforços de alívio a pobreza e garantia de segurança alimentar nas zonas rurais.

### 8.1.3.3 Conclusões

- ◆ Em Moçambique existe uma grande diversidade de espécies produtoras de PFNM. Neste trabalho foram reconhecidos cerca de 4000 plantas das quais somente cerca de 40% (1667) foram identificadas. As plantas identificadas agrupam-se, na sua maioria, nas famílias de Fabaceae (14,2%), Strychnaceae (5,7%) e Anacardiaceae (3,8). As espécies *Sclerocarya birrea*, *Strychnos madagascariensis*, *Vangueria infausta*, *Annona senegalensis*, *Strychnos spinosa* foram mais mencionadas ao nível nacional.
- ◆ Esta diversidade de plantas produtoras de PFNM podem ser agrupadas em 10 categorias principais, designadamente, alimento (44%), plantas medicinais (37%),

materiais de construção (23,6%), combustível (15,8%), forragem animal (2,9%), taninos (0,8%), perfumes e cosméticos (0,0%), ornamentais (0,0%), exsudações (0,0%) e outros usos (6,5%). A categoria de plantas alimentares é na sua maioria constituída por frutos nativos. O valor dos PFNM é enorme variando desde a sua contribuição como suplemento alimentar ao nível do agregado familiar até a poupança de divisas para o país.

- ◆ O valor atribuído a cada categoria de PFNM varia de região para região. Enquanto na região Norte as plantas medicinais são mais importantes, nas regiões Centro e Sul as plantas alimentares o são. Estas diferenças estão associadas a especificidade agro-ecológica das regiões, disponibilidade das espécies por região e aspectos sócio-culturais de cada região. Por isso, a *Julbernardia globiflora*, *Tamarindus indica*, *Flacourtia indica*, *Markhamia obtusifolia* e *Sclerocarya birrea* são as plantas mais importantes na zona Norte. Enquanto a *Adansonia digitata*, *Sclerocarya birrea*, *Uapaca kirkiana* *Ziziphus mucronata* e *Cordyla africana* são mais importantes na região Centro, a *Strychnos madagascariensis*, *S. spinosa*, *Sclerocarya birrea*, *Trichilia emetica*, *Manilkara moschisia*, *Ancylobotrys petersiana* e *Dialium schelechteri* o são na região Sul. Estas espécies encontram-se distribuídas na sua maioria nas zonas ecológicas de miombo seco, floresta decídua indiferenciada e zona sub-árida e pradarias.
- ◆ A maioria dos PFNM em estudo é extraída/colhida ao longo de todo ano. Porém, os frutos, sementes e hortícolas (folhas), produtos que compõem a categoria alimentar são sazonais. A colheita destes produtos ocorre principalmente na época húmida, o que coincide com a época de escassez de produtos agrícolas, contribuindo para a segurança alimentar dos agregados familiares.
- ◆ O processamento dos PFNM é ainda feito numa escala do agregado familiar, exceptuando as plantas medicinais e produtos de artesanato, as quais pela exigência de mercado, existe já algum processamento ao nível local. Enquanto o mercado para maioria dos PFNM continua ainda precário, as plantas medicinais e artesanato tende a ter um sistema de comercialização estabelecido. Provavelmente, é possível hoje obter dados sobre os preços praticados e quantidades vendidas destes produtos.
- ◆ A comercialização dos PFNM é ainda precário, exceptua-se o das plantas medicinais e artesanato onde é possível obter alguma informação sobre preços e quantidades envolvidas.
- ◆ O processamento dos produtos é ainda precário e efectuado ao nível do agregado familiar e este visa essencialmente aumentar o valor nutritivo, venda, conservação dos produtos e obtenção de subprodutos. Em geral, o processamento de PFNM requer investimentos tecnológicos.
- ◆ Em Moçambique existe um grande potencial para o desenvolvimento dos PFNM pelo facto de existir uma grande diversidade de espécies fornecedoras destes produtos. Contudo, o seu desenvolvimento necessita de desenvolvimento tecnológico de modo a permitir processamento dos produtos, acesso a mercado, estabelecimento de uma ligação entre a colheita, processamento e comercialização dos produtos.

## **8.2 Avaliação dos Produtos Não Madeireiros em Muda, Manica**

A localidade de Muda encontra-se situada na província de Manica. Esta área, caracterizada pela presença de florestas de miombo, viu nos últimos anos a imigração de pessoas provenientes de zonas mais ou menos próximas, cuja actividade agrícola e de produção de carvão vegetal aumentou a pressão sobre o ecossistema florestal. Este trabalho tem como objectivo estudar como é que os habitantes da zona exploram o recurso florestal na produção de carvão vegetal e no consumo de produtos florestais não madeireiros (PFNMs).

Foram usadas as técnicas do diagnóstico rural participativo através da realização de entrevistas de grupo, e foram consultados, em entrevistas semi-estruturadas, médicos tradicionais, carvoeiros e famílias da área.

No âmbito dos PFMNs foram citadas cerca de 240 etno-espécies divididas nas seguintes categorias de uso: medicinal, alimentar, veterinário, artesanal, doméstico, ictiotóxico e mágico. Para o fabrico de carvão foram identificadas cerca de 30 espécies lenhosas e a produção total anual foi estimada em cerca de 12.000 m<sup>3</sup>.

Nos mercados de Beira e Chimoio investigou-se a cadeia comercial do carvão e as possíveis saídas comerciais das plantas medicinais que se encontram na área de estudo.

## **9. SISTEMA DE INFORMAÇÃO da AIFM**

### **9.1 Objectivos**

Quando o projecto AIFM começou em 2005, UIF já desenvolvia várias actividades no domínio de Remote Sensing (RS) e do Sistemas de Informação Geográficos (SIG).

Os vários projectos florestais realizados tiveram como resultados produtos finais uma variedade de relatórios, mapas digitais e analógicas, que se encontram em diversos standards e formatos, não permitem a gestão centralizada e coerente da informação e uma documentação adequada.

O projecto AIFM sentiu a necessidade de adoptar uma estratégia diferente das anteriores, criando “um sistema aberto” que permite integrar os dados produzidos pelo projecto (inventários florestais nacional e provinciais, avaliação do uso da terra, unidades de terra, fauna bravia, produtos florestais não madeireiros) com a informação produzida no passado e que será produzida no futuro, disponibilizando, deste modo a UIF, uma ferramenta importante para realizar suas tarefas institucionais. Por outro, lado servirá de instrumento de apoio institucional pode ser utilizado em trabalhos subsequentes para a determinação de mudanças qualitativa e quantitativa dos recursos florestais ou ainda para flexibilizar actividades e diferentes análises dos recursos florestais.

É um sistema de informação interno, criado para a Unidade de Inventário Florestal, mas foi desenvolvido de tal maneira para que posteriormente possa ser integrado no sistema de informação geral da DNTF.

O Sistema de informação (SI) da AIFM possibilita os usuários manter de forma eficiente e flexível a informação de base, ajuda a analisar os dados de forma rápida e consistente e permite disseminar informação bem documentada

## 9.2 A base de dados espacial

A base de dados é o elemento central do Sistema de Informação AIFM, tem uma componente espacial importante e a informação florestal esta armazenada com ligações relacionais e topológicas entre todas as entidades (espacial e não espacial) com extensões para armazenamento, pesquisa e manipulação geográfica da informação e dados espaciais, incluindo pontos, linhas, polígonos e imagens.)

Dentro da base de dados geográfica foram integrados todos os dados relevantes e disponíveis para a gestão de florestas no sentido de oferecer um ambiente eficiente e completo para a planificação das políticas florestais no país.

## 9.3 A estrutura dos dados

A componente chave do sistema de informação é o inventário florestal, mas que por volta destes dados existe um arranjo grande de informação auxiliares que define este como um sistema completo e compreensivo que pode virar os dados florestais num instrumento poderoso para investigar o problema de gestão dos recursos naturais.

O SI AIFM inclui informação das seguintes componentes distintas, interligadas e estruturadas, nomeadamente:

- § Inventario Florestal nacional e provincial (Manica e Maputo), com dados focais do AIFM;
- § Mapas de Cobertura da Terra Nacional (1:1.000.000, escala de referência) e Provincial (1:250.000, escala de referência);
- § Mapas de Unidades da terra (1:1.000.000, escala de referência) e Provincial (1:250.000, escala de referência);
- § Estudos espaciais em gestão de Fauna Bravia;
- § Estudos espaciais em gestão de produtos florestais não madeireiros;
- § Resultados do projecto PMSR (financiado pelo governo Finlandês) das províncias da Zambézia e Inhambane;
- § Mapa de vegetação da Flora Zambeziaca;
- § Informação geográfica de base organizada em grupos:
  - Base topográfica;
  - Áreas protegidas;
  - Hidrologia;
  - Vias de comunicação;
  - Unidades administrativas;
  - Modelo digital das elevações;
  - Imagens satélites.

Todos estes dados estão ligados em associações relacionais e topológicas. Para facilitar a gestão dos dados foi elaborado um pequeno manual técnico, disponível na documentação de projecto. No relatório técnico do SI se apresenta em detalhe a estrutura dos dados com o seu modelo lógico e conceptual.

Um aspecto importante na gestão de dados espaciais num quadro de trabalho de SI é a documentação dos dados. No contexto de departamento técnico onde muitos utilizadores entram no sistema, usam e modificam dados é necessário manter uma descrição de base dos dados. Os metadados foram desenvolvidos para todas as informações segundo o standard reconhecido internacionalmente construídos em

formatos específicos e conteúdos de documentos formalizados chamado “ISO 19115”, especificamente definido para dados com componentes espaciais. A descrição completa dos metadata esta incluída no relatório específico do SI AIFM.

A estrutura do sistema informativo (modelo de dados, software, hardware) adoptada representa o actual standard de alto nível tecnológico para este tipo de projecto no panorama internacional.

#### **9.4 A estrutura do sistema**

O sistema tem uma estrutura server-client onde as informações são guardadas no banco de dados centralizados (servidor) a qual as várias aplicações (clientes) se conectam para introduzir, visualizar, distribuir, modificar e analisar os dados. A seguir são brevemente descritas as principais aplicações que trabalham acima da base de dados.

- § Aplicação Access: foi desenvolvido um sistema de formulários e pesquisas com uma interface gráfica simplificada que, através de uma conexão ODBC, permite visualizar, introduzir, modificar e analisar os dados tabelares na base de dados AIFM.
- § Aplicação web (Intranet e Internet): um sítio Web de apresentação do projecto, com um sistema de pesquisa interactivo (web query system baseado na linguagem ASP) e um web-GIS (ArcIMS), permite a divulgação dinâmica da informação relevante para outras instituições e o publico em geral.
- § Software GIS: ArcGIS, o software GIS de referência do projecto, conecta-se à base de dados para as elaborações e análises espaciais permitindo a conexão de muito usuários contemporaneamente.
- § Outras aplicações especiais (fauna bravia, glossário florestal,...).

#### **9.5 Plataforma hardware do SI**

A implementação do SI AIFM esta baseada numa plataforma hardware complexa e poderosa. De acordo com os Termos de Referencia do projecto, necessidades da UIF e requeridos técnicos do AIFM, foram adquiridas as seguintes aplicações:

- § Data Server
- § Plotter A0;
- § Color Printer A3/A4;
- § Hub
- § 1 Workstation
- § 2 hard disks externos (250 GB e 350 GB) para backup
- § 5 GPS de mão Garmin GPSMAP 76CSX

Estes aplicativos já se encontram instalados e operacionais na UIF, para informações adicionais sobre esta plataforma de hardware, consulte o relatório do SI AIFM.

#### **9.6 Plataforma software do SI**

As características dos requisitos do projecto são de um sistema muito complexos, pelo que precisam de um ambiente de trabalho bem harmonizado nos que se refere a

soluções de software para o armazenamento, entradas, gestão, perguntas (dados espaciais e não espaciais), disseminação (tabelas, mapas, relatórios) e análises. Portanto os dados estão organizados dentro do “*relational database*” com extensões especiais para manejar componentes espaciais (geodatabase).

O sistema operativo e os pacotes seleccionados para suportar o SI AIFM são os seguintes:

- § Windows Server 2005 para o servidor
- § Windows XP para os PCs
- § ArcSDE for RDBMS software
- § ArcGIS ArcInfo 9.2 concurrent software
- § ArcGIS Spatial Analyst extension (linked to ArcInfo)
- § ArcGIS 3D Analyst extension (linked to ArcInfo)
- § ArcGIS ArcView 9.2 single user software
- § ArcGIS ArcView 8.2 to 9.2 software upgrade
- § SQL Server 2005 (RDBMS), onde o ArcSDE maneja a informação espacial. SQL Server 2005 edição standard com licenças do servidor, mais 15 dispositivos para chamada de utilizadores
- § Microsoft Access.

Mais detalhes sobre a plataforma software são descritos no relatório do SI AIFM.

## **10. CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL**

A capacitação institucional foi uma componente básica das actividades do AIFM porque a capacidade dos técnicos UIF de utilizar o sistema é parte do próprio SI.

O programa de “Capacity Building” foi assim finalizado a criar as competências técnicas entre os especialistas da UIF para utilizar o sistema informativo produzido do no âmbito do AIFM.

O objectivo geral é assegurar a sustentabilidade e continuidade do projecto através da formação dos técnicos na gestão, análise e actualização os dados do inventário seja nos aspectos geográficos, seja tabulares e na interpretação e gestão de imagens satelitares.

Os objectivos específicos foram centrados na capacitação dos técnicos UIF para conduzir e supervisionar as actividades de avaliação e monitoria dos recursos florestais; planear novos inventários florestais e planos de manejo; analisar e fornecer informação sólida e actualizada sobre o status e mudanças dos recursos florestais nacional. Neste contexto, a formação técnica consistiu basicamente em treino em serviço em diferentes campos.

- § Capacitação em interpretação de imagens de satélite, na Itália, para três técnicos da UIF onde os mesmos tiveram a oportunidade de familiarizar-se com os seguintes assuntos: a) aquisição e descarga de informações auxiliares (imagens de satélite) a partir da Internet; b) processamento das imagens de satélite; c) sistema

de classificação de cobertura de terra (LCCS), d) interpretação de imagens para a produção de mapas de cobertura do solo.

§ Uma actividade específica de capacitação institucional foi realizada em Maputo no período 15 Janeiro – 15 Abril por um esperto internacional, envolvendo em diferentes assuntos os técnicos da UIF (por um total de 120 horas de formação). A formação foi desenvolvida em duas partes. Na primeira parte fizeram-se seminários específicos sobre assuntos técnicos para estabelecer a base técnica necessária a utilizar o sistema informativo e realizar o training on the Job. Na segunda parte a formação foi baseada no acompanhamento na realização pratica das tarefas do UIF através do sistema informativo AIFM, assim que os conhecimentos técnicos se traduziram logo na produção das informações e serviços em âmbito florestal e faunístico. Os principais assuntos tratados são:

- § Migração de Arcview 3.x a ArcGIS9.x
- § Arcsde
- § Fundamentos de análise espacial
- § Editing vectorial em ArcGIS9.x
- § Fundamentos de base de dados
- § Fundamentos de MS Access
- § Revisão da qualidade dos dados do mapa de uso/cobertura do solo a escala de referencia 1:1.000.000 e metodologia para fazer as mudanças necessárias
- § Elaboração de dados e produção de cartografia temática divulgativa a partir das informações e instrumentos conteúdos no geodatabase AIFM

-

Seminários específicos foram realizados com todos os técnicos da unidade para introduzir as componentes do projecto realizadas por consultores externos, nomeadamente:

- § unidades de terra
- § fauna bravia
- § produtos florestais não madeireiros

O especialista de estadística realizou um curso específico para 2 técnicos na capacitação em análises estatísticas e espaciais dos dados dos inventários florestais.

Para completar o programa de capacitação, 12 volumes seleccionados da bibliografia internacional inerentes aos assuntos técnicos do projecto, foram adquiridos e integrados na biblioteca da UIF.

A actividade de capacitação deu bons resultados, mas recomenda-se para o futuro um período em que os técnicos possam ser apoiados por um consultor externo no desenvolvimento de novas aplicações e modificações do SI AIFM. Da mesma maneira, apesar de poder gerir autonomamente o SI, é desejável que a UIF possa ter no futuro a possibilidade de pedir, quando e se for preciso, um apoio externo para os problemas maiores que possam ocorrer.

## Referências

AIFM (2006). Manual de Inventário Florestal.

Brown, S., DeJong, B., Guerrero, G., Hall, M., Maser, O., Marzoli, W., Ruiz, F., Shoch, D. (2003) Modelling deforestation in Mexico and implications for carbon sequestration projects. Report prepared for US Agency for International development.

Cuambe, C.; Normajaki, I.; Sedano, F. e Viitanen, J. (2005). Inventário Florestal da Província da Zambézia. DNFFB/UIF, Maputo.

Cuambe, C.; Normajaki, I.; Sedano, F. e Viitanen, J. (2005). Inventário Florestal da Província de Inhambane. DNFFB/UIF, Maputo.

DINAGECA (1998). Base topográfica simplificada e Uso e cobertura da Terra. Digitalização à escala 1:250,000. CENACARTA-IGN France International. Maputo.

DNFFB (2005). Relatório Estatístico Anual 2005. DNFFB, Maputo.

INE. População Projectada Total e por Província.

[http://www.ine.gov.mz/populacao/projeccoes/pop\\_total\\_e\\_prov](http://www.ine.gov.mz/populacao/projeccoes/pop_total_e_prov). Acessada em Abril 2007.

Jansen, L.; Bagnoli, M.; Chimenti, S.; Dell'Agnello, A.; Focacci, M.; Monaco, S.; Sorini, P.; Stoppini, S.; Urbano, F. (2006). Satellite image interpretation of land-cover types in Manica and Maputo Provinces at nominal scale of 1:250,000 and at National level at nominal scale of 1:1,000,000. Integrated Assessment of Mozambique Forests (AIFM) Project.

FAO (1996). Forest resources assessment 1990 – Survey of tropical forest cover and study of change processes, Forestry paper 130.

FRA (1993). Forest resources assessment 1990 –Tropical countries. Forestry paper 112.

Gregorio and Jensen, L. (2000). Land Cover Classification System. Classification concepts and user manual. Software version 2. FAO: *Environment and Natural Resources Series 8*, Roma.

Kleinn, C., Corrales, and Morales, D. (2000). Forest area in Costa Rica: A comparative study of tropical forest cover estimates over time. *Environmental Monitoring and Assessment* **73**: 17-40.



Malleux, J. (1980). Avaliação dos Recursos Florestais da república Popular de Moçambique. FAO:MOZ/76/007. Ministério da Agricultura, Moçambique.

Saket, M (1994). Report on The Updating of the Exploratory National Forest Inventory. FAO/UNDP, Moz/92/013. DNFFB, Moçambique.

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

Ghiurghi, A. and Pariela, F.(2007). Wildlife Survey in Machaze. An assessment of the medium and large wildlife of the northern sector of the Machaze district (Manica Province, Mozambique) and recommendations for its managements.

Ghiurghi, A. and Urbano, F. (2007). AIMF project wildlife data Use of the forest inventory wildlife data to test the inductive approach in modelling the distribution of wildlife.

Wild, H and Barbosa, G. 1967 (editors). Vegetation map of the Flora Zambesiaca area. In Wild, H and Fernandes, A. (editores) Flora Zambesiaca. Salisbury.

## Anexos

### ANEXO 1 Área total e percentagem de florestas produtivas por distrito

PROVINCIA	DISTRITO	Área total do distrito (1000ha)	Floresta produtiva no distrito (1000ha)	Percentagem de floresta produtiva vs área total (1000ha)
CABO_DELGADO	ANCUABE	491.8	138.0	28.1
CABO_DELGADO	BALAMA	548.6	298.7	54.5
CABO_DELGADO	CHIURE	537.6	173.4	32.2
CABO_DELGADO	CIDADE_DE_PEMBA	10.3	0.3	3.3
CABO_DELGADO	MACOMIA	420.3	130.8	31.1
CABO_DELGADO	MECUFI	123.1	77.8	63.2
CABO_DELGADO	MELUCO	573.6	144.1	25.1
CABO_DELGADO	MOCIMBOA DA PRAIA	346.6	110.2	31.8
CABO_DELGADO	MONTEPUEZ	1778.0	934.0	52.5
CABO_DELGADO	MUEDA	1124.5	617.1	54.9
CABO_DELGADO	MUIDUMBE	208.7	91.0	43.6
CABO_DELGADO	NAMUNO	598.6	203.0	33.9
CABO_DELGADO	NANGADE	297.1	84.1	28.3
CABO_DELGADO	PALMA	352.8	146.7	41.6
CABO_DELGADO	PEMBA	157.9	26.3	16.7
GAZA	BILENE	218.2	9.5	4.4
GAZA	CHIBUTO	560.7	178.6	31.9
GAZA	CHICUALACUALA	1807.3	372.1	20.6
GAZA	CHIGUBO	1504.1	767.5	51.0
GAZA	CHOKWE	244.4	19.6	8.0
GAZA	GUIJA	419.0	174.8	41.7
GAZA	MABALANE	892.9	463.7	51.9
GAZA	MANDLAKAZE	368.7	21.2	5.7
GAZA	MASSANGENA	753.5	294.5	39.1
GAZA	MASSINGIR	568.4	119.2	21.0
GAZA	XAI-XAI	186.6	1.4	0.7
INHAMBANE	FUNHALOURO	1362.2	639.6	47.0
INHAMBANE	GOVURO	396.5	99.5	25.1
INHAMBANE	HOMOINE	191.7	0.9	0.5
INHAMBANE	INHAMBANE	19.5	0.4	1.9
INHAMBANE	INHARRIME	274.7	2.1	0.8
INHAMBANE	INHASSORO	474.5	67.1	14.1
INHAMBANE	JANGAMO	129.3	2.3	1.8
INHAMBANE	MABOTE	1533.6	195.3	12.7
INHAMBANE	MASSINGA	740.8	220.3	29.7
INHAMBANE	MORRUMBENE	257.9	54.0	20.9
INHAMBANE	PANDA	684.3	115.6	16.9
INHAMBANE	VILANKULO	584.7	40.1	6.9
MANICA	BARUE	577.4	188.7	32.7
MANICA	GONDOLA	578.6	262.5	45.4

PROVINCIA	DISTRITO	Área total do distrito (1000ha)	Floresta produtiva no distrito (1000ha)	Percentagem de floresta produtiva vs área total (1000ha)
MANICA	GURO	692.4	386.9	55.9
MANICA	MACHAZE	1330.1	343.1	25.8
MANICA	MACOSSA	957.7	264.8	27.6
MANICA	MANICA	438.6	121.5	27.7
MANICA	MOSSURIZE	502.4	106.0	21.1
MANICA	SUSSUNDENGA	710.9	218.3	30.7
MANICA	TAMBARA	428.0	59.5	13.9
MAPUTO	BOANE	80.5	3.4	4.3
MAPUTO	MAGUDE	696.6	298.8	42.9
MAPUTO	MANHICA	236.6	13.6	5.7
MAPUTO	MAPUTO	34.7	3.4	9.7
MAPUTO	MARRACUENE	69.7	3.8	5.4
MAPUTO	MATOLA	36.8	1.0	2.6
MAPUTO	MATUTUINE	534.2	161.5	30.2
MAPUTO	MOAMBA	458.0	171.1	37.4
MAPUTO	NAMAACHA	215.2	26.3	12.2
NAMPULA	ANGOCHE	301.9	62.7	20.8
NAMPULA	ERATI	570.1	121.2	21.3
NAMPULA	ILHA_DE_MOÇAMBIQUE	18.1	0.8	4.6
NAMPULA	LALAU	453.2	142.0	31.3
NAMPULA	MALEMA	605.3	267.6	44.2
NAMPULA	MECONTA	367.7	168.8	45.9
NAMPULA	MECUBURI	719.0	177.0	24.6
NAMPULA	MEMBA	444.7	210.3	47.3
NAMPULA	MOGINCUAL	440.4	231.9	52.6
NAMPULA	MOGOVOLAS	471.1	30.2	6.4
NAMPULA	MOMA	575.5	144.7	25.1
NAMPULA	MONAPO	351.5	73.5	20.9
NAMPULA	MOSSURIL	338.1	154.7	45.7
NAMPULA	MUECATE	410.6	155.7	37.9
NAMPULA	MURRUPULA	309.3	73.0	23.6
NAMPULA	NACALA	31.9	0.8	2.6
NAMPULA	NACALA_A_VELHA	113.3	1.8	1.6
NAMPULA	NACAROA	271.4	89.6	33.0
NAMPULA	NAMPULA	366.2	48.6	13.3
NAMPULA	RIBAUE	624.8	162.0	25.9
NIASSA	CUAMBA	534.8	314.0	58.7
NIASSA	LAGO	647.5	409.4	63.2
NIASSA	LICHINGA	539.0	275.9	51.2
NIASSA	MAJUNE	1131.6	793.7	70.1
NIASSA	MANDIMBA	471.2	290.0	61.5
NIASSA	MARRUPA	1747.6	1052.3	60.2
NIASSA	MAUA	806.4	691.4	85.7
NIASSA	MAVAGO	913.6	17.5	1.9
NIASSA	MECANHELAS	501.4	193.6	38.6
NIASSA	MECULA	1802.5	0.1	0.0
NIASSA	METARICA	485.9	423.5	87.2

PROVINCIA	DISTRITO	Área total do distrito (1000ha)	Floresta produtiva no distrito (1000ha)	Percentagem de floresta produtiva vs área total (1000ha)
NIASSA	MUEMBE	580.9	401.1	69.1
NIASSA	NGAUMA	299.8	196.8	65.6
NIASSA	NIPEPE	500.4	336.0	67.1
NIASSA	SANGA	1251.6	654.6	52.3
SOFALA	BEIRA	63.1	10.9	17.3
SOFALA	BUZI	723.1	220.0	30.4
SOFALA	CAIA	358.4	47.3	13.2
SOFALA	CHEMBA	397.7	236.4	59.4
SOFALA	CHERINGOMA	710.4	146.1	20.6
SOFALA	CHIBABAVA	699.4	226.1	32.3
SOFALA	DONDO	230.8	27.8	12.0
SOFALA	GORONGOSA	676.6	165.6	24.5
SOFALA	MACHANGA	571.8	0.6	0.1
SOFALA	MARINGUE	614.7	137.5	22.4
SOFALA	MARROMEU	575.3	13.5	2.4
SOFALA	MUANZA	751.0	131.8	17.6
SOFALA	NHAMATANDA	401.5	55.6	13.8
TETE	ANGONIA	326.0	74.2	22.7
TETE	CAHORA_BASSA	884.7	300.8	34.0
TETE	CHANGARA	886.5	303.3	34.2
TETE	CHIFUNDE	940.5	333.0	35.4
TETE	CHIUTA	712.4	203.1	28.5
TETE	MACANGA	719.6	202.3	28.1
TETE	MAGOE	855.3	260.9	30.5
TETE	MARAVIA	1670.5	619.1	37.1
TETE	MOATIZE	843.2	251.8	29.9
TETE	MUTARARA	636.6	252.3	39.6
TETE	TETE	28.7	1.8	6.2
TETE	TSANGANO	366.2	120.1	32.8
TETE	ZUMBU	1199.6	417.3	34.8
ZAMBEZIA	ALTO_MOLOCUE	634.0	168.6	26.6
ZAMBEZIA	GILE	897.7	505.3	56.3
ZAMBEZIA	GURUE	564.4	86.3	15.3
ZAMBEZIA	ILE	563.5	166.2	29.5
ZAMBEZIA	LUGELA	612.8	329.6	53.8
ZAMBEZIA	MAGANJA_DA_COSTA	763.4	408.8	53.6
ZAMBEZIA	MILANGE	982.5	261.1	26.6
ZAMBEZIA	MOCUBA	877.2	620.8	70.8
ZAMBEZIA	MOPEIA	765.7	402.3	52.5
ZAMBEZIA	MORRUMBALA	1278.2	595.5	46.6
ZAMBEZIA	NAMACURRA	202.1	40.5	20.1
ZAMBEZIA	NAMARROI	306.1	41.0	13.4
ZAMBEZIA	NICOADALA	338.3	103.4	30.6
ZAMBEZIA	PEBANE	1010.2	383.0	37.9

**ANEXO 2. Estimativas do volume comercial disponível por espécie e províncias**

Nome científico	Nome comercial	Classe comercial	Volume comercial disponível – Totais por Províncias (1000 m <sup>3</sup> )										
			Total	Cabo Delgado	Gaza	Inhambane	Manica	Maputo	Nampula	Niassa	Sofala	Tete	Zambezia
Afzelia quanzensis	Chanfuta	1a	<b>2514</b>	859	172	119	213	68	370		471	85	157
Albizia versicolor	Tangatanganga	1a	<b>697</b>			137	50	9	45		338		116
Androstachys johnsonii	Mecrusse	1a	<b>1454</b>		803	486	152				13		
Balanites maughamii	Nulo	1a	<b>1281</b>	32	438	339	35	346					90
Breonadia salicina	Mugonha	1a	<b>380</b>							199			181
Colophospermum mopane		1a	<b>6522</b>	9	3851	184	950	49			566	912	
Combretum imberbe	Mondzo	1a	<b>660</b>			30	120				22	335	153
Cordyla africana	Mutondo	1a	<b>608</b>	103			172				330		2
Diospyros sp.		1a	<b>60</b>	36			24						
Erythrophleum africanum	Missanda	1a	<b>593</b>							81		101	411
Pseudobersama mossambicensis		1a	<b>147</b>	58		1				44			44
Khaya nyasica	Umbaua	1a	<b>483</b>				248			87		68	80
Millettia stuhlmannii	Jambirre	1a	<b>4200</b>	2127			294			459	17	977	327
Pericopsis angolensis	Muanga	1a	<b>1864</b>	257			107			299	453		748

Nome científico	Nome comercial	Classe comercial	Volume comercial disponível – Totais por Provincias (1000 m <sup>3</sup> )										
			Total	Cabo Delgado	Gaza	Inhambane	Manica	Maputo	Nampula	Nlassa	Sofala	Tete	Zambezia
<i>Pterocarpus angolensis</i>	Umbila	1a	<b>5620</b>	2039		2	424		1014	162	550	46	1383
<i>Swartzia madagascariensis</i>	Pau-ferro	1a	<b>915</b>	11			67		62	227	19		529
<i>Albizia adianthifolia</i>	Mepepe	2a	<b>217</b>	197									20
<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	Mutiria	2a	<b>40</b>				27						13
<i>Brachystegia boehmii</i>	Mafuti	2a	<b>14372</b>	677			1273		779	2286	1182	2428	5747
<i>Brachystegia spiciformis</i>	Messassa	2a	<b>23214</b>	2077		937	295		1739	3431	1997	388	12350
<i>Brachystegia utilis</i>		2a	<b>1674</b>			15	71		1227	303		49	10
<i>Burkea africana</i>	Mucarala	2a	<b>2111</b>	10		10	459		230	135	342	251	673
<i>Julbernardia globiflora</i>	Messassa encarnada	2a	<b>8681</b>	742		150	752		1011	2068	558	396	3005
<i>Newtonia hildebrandtii</i>	Infomoze	2a	<b>141</b>				85	57					
<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	Mungoroze	2a	<b>2008</b>	667			65		869	200	56		152
<i>Sclerocarya birrea</i>	Canho	2a	<b>4404</b>	742	183	160	840	49	614	214	338	491	774
<i>Sterculia appendiculata</i>	Metil	2a	<b>6523</b>	5650					873				
<i>Terminalia sp.</i>	Messinge	2a	<b>35</b>										35

Nome científico	Nome comercial	Classe comercial	Volume comercial disponível – Totais por Provincias (1000 m³)										
			Total	Cabo Delgado	Gaza	Inhambane	Manica	Maputo	Nampula	Nlassa	Sofala	Tete	Zambezia
Trichilia emetica	Mafureira	2a	40	16		3	22						
Acacia nigrescens	Namuno	3a	2398	449	70	12	654	23	182	13	212	746	36
Bridelia micrantha	Metacha	3a	38							38			
Erythrophleum sp.		3a	1			1							
Xylopiya aethiopica		3a	33	25									9
Cynometra carvalhoi	Evate	3a	70	10		2							59
Parinari curatellifolia		3a	1588	88			84		91	445	115	181	583
Piliostigma thonningii	Mucequece	3a	303	70			125						107
Pseudolachnostylis maprouneifolia		3a	4089	888			527		338	470	29	633	1204
Syzygium cordatum		3a	93	64					20				8
Terminalia sericea	Inconola	3a	2150	300	29	11	144	19	62	206	256	790	334
Terminalia stenostachya		3a	2155	1119			6		551	61		197	221
Uapaca kirkiana	Metongoro	3a	2431				17		151	1384		212	667
Uapaca nitida	Metongoro	3a	783						47	465			271
Vitex doniana		3a	208	23			63		90	33			
Vitex sp.		3a	7										7
Xeroderris stuhlmannii	Mulonde	3a	1818	238		5	245		417	56	544	131	183
Xylopiya torreana		3a	101			6					96		

Nome científico	Nome comercial	Classe comercial	Volume comercial disponível – Totais por Provincias (1000 m³)										
			Total	Cabo Delgado	Gaza	Inhambane	Manica	Maputo	Nampula	Nlassa	Sofala	Tete	Zambezia
Acacia nilotica		4a	<b>1972</b>	1572		131	50	10	56	35	54		64
Acacia polyacantha		4a	<b>234</b>	162						72			
Acacia senegal		4a	<b>1000</b>	307	455		208		18				12
Acacia sieberiana		4a	<b>204</b>			3	94				38		68
Acacia xanthophloea		4a	<b>39</b>				39						
Antidesma venosum		4a	<b>128</b>			3	45						80
Breonadia microcephala		4a	<b>62</b>										62
Cussonia sp.		4a	<b>299</b>	218					80				
Lecaniodiscus fraxinifolius		4a	<b>24</b>										24
Manilkara discolor		4a	<b>251</b>		237			14					
Tamarindus indica		4a	<b>858</b>	568		7			19	169		95	
Dalbergia melanoxylon	Pau-preto	Preciosa	<b>1126</b>	104		15	47		269		462	16	214
Diospyros kirkii	Mucula	Preciosa	<b>859</b>	81			9		12		210	426	121
Diospyros mespiliformis	Ebano	Preciosa	<b>749</b>			15	140		114			479	
Ekebergia capensis	Inhamarre	Preciosa	<b>55</b>				55						
Guibourtia conjugata	Chacate	Preciosa	<b>410</b>		230	98	63				19		



Nome científico	Nome comercial	Classe comercial	Volume comercial disponível – Totais por Provincias (1000 m <sup>3</sup> )										
			Total	Cabo Delgado	Gaza	Inhambane	Manica	Maputo	Nampula	Nlassa	Sofala	Tete	Zambezia
	preto												
Berchemia zeyeri	Pau-rosa	Preciosa	<b>4</b>										<b>4</b>
Milicia excelsa	Tule	Preciosa	<b>301</b>	301									
Spirostachys africana	Sandalo	Preciosa	<b>521</b>		202	237	40	31			12		

**ANEXO 3. Lista das espécies classificadas como comerciais de acordo com o Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia (Decreto Nº 12/2002) e do Diploma Ministerial de 20 de Dezembro de 2006**

Classe comercial	Nome científico	Nomes comerciais	Nomes locais ou vernaculares	DAP Mínimo de corte (cm.)
1a	<i>Afzelia quanzensis</i>	Chanfuta	Mussacossa, Mugengema	50
1a	<i>Albizia glaberrima</i>	Mutivera	Mutivera	40
1a	<i>Albizia versicolor</i>	Tanga-tanga	Tingare, Mpoverta	40
1a	<i>Androstachys johnsonii</i>	Mecrusse	Cimbirre	30
1a	<i>Baikiaea plurijuga</i>	Chiti	Chiti	30
1a	<i>Balanites maughamii</i>	Nulo	Muvando, Nanluve, Sacanono	30
1a	<i>Breonadia salicina</i>	Mugonha	Muonha, Nkonha	50
1a	<i>Colophospermum mopane</i>		Chanato, Nissano, Missanye	30
1a	<i>Combretum imberbe</i>	Mondzo	Munagari, Mungari, Ehupu	40
1a	<i>Cordyla africana</i>	Mutondo	Bonjua, Murroto	50
1a	<i>Diospyros</i> spp.		Mucula-cula, muoma	40
1a	<i>Erythrophloeum africanum</i>	Missanda	Muave	40
1a	<i>Faurea speciosa</i>		Muxiri, Nthethere, Mussossola	40
1a	<i>Inhambanella henriquesii</i>	Mepiao	Mepiao	50
1a	<i>Khaya nyasica</i>	Umbaua	Mbawa	50
1a	<i>Millettia stuhlmannii</i>	Jambirre	Panga-panga, Panguire	40
1a	<i>Monotes africanus</i>	Muculala	Muculala, muwase	30
1a	<i>Morus mesozygia</i>	Mecobeze	Mecobeze	50
1a	<i>Pericopsis angolensis</i>	Muanga	Chuanga, Muaca, Muanka	40
1a	<i>Podocarpus falcatus</i>		Gogogo, Izulambite, Chongue	50
1a	<i>Pseudobersama mossambicensis</i>		Tondue, minhe-minhe	40
1a	<i>Pterocarpus angolensis</i>	Umbila	Mbila, Mucurambira	40
1a	<i>Swartzia madagascariensis</i>	Pau-ferro	Pau-rosa, Nhaquata	30
2a	<i>Albizia adianthifolia</i>	Mepepe	Goana, Megerenge	40
2a	<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	Mutiria	Banga-wanga, Mutindire	40
2a	<i>Brachystegia boemii</i>	Mafuti	Mfuti, Mopwo	40
2a	<i>Brachystegia bussei</i>		Kokoro	40
2a	<i>Brachystegia longifolia</i>		Tagate, Takata, Itakhata	40
2a	<i>Brachystegia manga</i>	messassa	Mpapa rupakhole	40
2a	<i>Brachystegia spiciformis</i>	Messassa	Mpapa, Tsonzo	40
2a	<i>Brachystegia utilis</i>		Nankweso, Mucoio	40
2a	<i>Burkea africana</i>	Mucarala	Mucarati, Nkarara, Mecimbe	40

Classe comercial	Nome científico	Nomes comerciais	Nomes locais ou vernaculares	DAP Minimo de corte (cm.)
2a	<i>Julbernardia globiflora</i>	Messassa encarnada	Muhimbe, Mpacala	40
2a	<i>Newtonia buchananii</i>	Mafumuti	Nipovera	50
2a	<i>Newtonia hildebrandtii</i>	Infomoze	Infomoze	50
2a	<i>Parkia filicoidea</i>	Mucuti	Mucuti	50
2a	<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	Mungoroze	Mduro, Nleva	40
2a	<i>Rhodognaphalon schumannianum</i>	Sumauma	Meguza, Mefuma	50
2a	<i>Ricinodendron rautanenii</i>	Mungomo	Ngomo, Iphaka	50
2a	<i>Sclerocarya birrea</i>	Canho	Mfula, Tsula, Nkokwo	50
2a	<i>Sterculia appendiculata</i>	Metil	Njale	50
2a	<i>Sterculia quinqueloba</i>	Metonha	Ntonha, Nthumpu	40
2a	<i>Terminalia sp.</i>	Messinge	Meculungo	40
2a	<i>Trichilia emetica</i>	Mafureira	Muciquiri, Mafurra	40
3a	<i>Acacia nigrescens</i>	Namuno	Mecungo, Micaia	40
3a	<i>Avicennia sp.</i>	Mangal branco	Mangal branco	30
3a	<i>Barringtonia racemosa</i>	Mangal	Massinhama	30
3a	<i>Bridelia micrantha</i>	Metacha	Melelha, Mussaba	40
3a	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Mangal encarnado	Mangal encarnado	30
3a	<i>Cassipourea gummiflua</i>	Mezambe	Rotanda	30
3a	<i>Celtis africana</i>		Messucandiri	40
3a	<i>Celtis gomphophylla</i>		Metuzite	50
3a	<i>Ceriops tagal</i>	Mangal branco	Mangal branco	30
3a	<i>Cleistanthus holtzii</i>		Nacuva, Nacura	50
3a	<i>Cynometra carvalhoi</i>	Evate	Evate	40
3a	<i>Dialium schlechteri</i>	Ziba	Nziba, Ziva	40
3a	<i>Dialium sp.</i>		Mepepete	40
3a	<i>Erythrophloeum sp.</i>		Incalazi, Tchaia, Muacari, N'hacari	40
3a	<i>Funtumia latifolia</i>		Nhapwepwa	30
3a	<i>Guibourtia coleosperma</i>	Chacate encarnado	Chacate encarnado	40
3a	<i>Heritiera littoralis</i>	Mangal branco	Luabo	30
3a	<i>Kigelia pinnata</i>		Vunguti, Nrikiriki	40
3a	<i>Parinari curatellifolia</i>		Muhula, Mahula, Ntupio	30
3a	<i>Phyllanthus sp.</i>		Chire, Mecua	50
3a	<i>Piliostigma thoningii</i>	Mucequece	Mucequece	40
3a	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>		Messolo, Ntholo, Mussonjoa	30
3a	<i>Ptaeroxylon obliquum</i>		Tchetcheretane	40
3a	<i>Rhizophora</i>	Mangal encarnado	Mangal encarnado	30

Classe comercial	Nome científico	Nomes comerciais	Nomes locais ou vernaculares	DAP Minimo de corte (cm.)
	mucronata			
3a	Sapium ellipticum	Tchaia	Tchaia	40
3a	Sideroxylon inerme		Mebope	40
3a	Syzygium cordatum		Mecurri, Tucura, Mudlho	40
3a	Syzygium legatii		Mecurre, Nakuthanthe, Mecuti	40
3a	Terminalia sericea	Inconola	Sai-sai, Kassanche, Messusso	30
3a	Terminalia stenostachya		Sai-sai, Kassanche	30
3a	Treculia africana		Tchaia	50
3a	Uapaca kirkiana	Metongoro	Metela, Nahunkwo	30
3a	Uapaca nitida	Metongoro	Metela, Nakachunkwu	30
3a	Uapaca zanguebarica	Metongoro	Kochokore	30
3a	Vitex doniana		Nhazuovo	40
3a	Vitex sp.		Nakuna	40
3a	Xeroderris sthulmannii	Mulonde	Merunde, Nlothe	40
3a	Xylia sp.		Mecubchi	40
3a	Xylopia aethiopica		Mepeza	40
4a	Acacia albida		Micaia, Dzungua, Sango	40
4a	Acacia burkei		Micaia, Munga	40
4a	Acacia erioloba		Micaia, Munga	40
4a	Acacia karroo		Micaia, Munga	40
4a	Acacia nilotica		Micaia, Munga	30
4a	Acacia polyacantha		Micaia, N'roca	40
4a	Acacia robusta		Micaia, Massadzi	40
4a	Acacia senegal		Micaia, Munga	30
4a	Acacia sieberana		Micaia, Gunga	40
4a	Acacia tortilis		Micaia, Munga	30
4a	Acacia xanthophloea		Micaia, Megerenge	40
4a	Antidesma venosum		Nhongue, Chongue	30
4a	Borassus aethiopicum		Mudicua, Palmeira	30
4a	Cussonia sp.		Capwapwa, Nampuko-puko	50
4a	Dolichandrone alba		Tsani	30
4a	Erythrina livingstonei		Titi, Nancilacona	40
4a	Fernandoa magnifica		Tondjua, Mpovataco	30
4a	Hirtella zanguebarica		Cimboma, Mucimboma	30
4a	Hyphaene sp.		Micheu, Palmeira	30
4a	Kirkia acuminata		Mtumbui, Poko-poko	40
4a	Lannea sp.		Chiumbucanho, Msatoto, Cimuii, Kanyupo	40
4a	Lecaniodiscus fraxinifolius		Mutarara	30
4a	Manilkara sp.		Nheve, Nhewa	40
4a	Mimusops sp.		Ntzole, Bengwerwa	40
4a	Treculia africana		Tchaia	50
4a	Tamarindus indica		Tamarinho, Wepa	50
Preciosa	Berchemia zeyheri	Pau-rosa	Mulatchine, Sungagoma	30
Preciosa	Dalbergia	Pau-preto	Mpingue, Mpivi, N'mico	20

<b>Classe comercial</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Nomes comerciais</b>	<b>Nomes locais ou vernaculares</b>	<b>DAP Mínimo de corte (cm.)</b>
	melanoxylon			
Preciosa	Diospyros kirkii	Mucula	Mucula-cula, Muoma	40
Preciosa	Diospyros mespiliformis	Ebano	Mfuma, Ntoma	50
Preciosa	Ekebergia capensis	Inhamarre	Inhamarre	50
Preciosa	Entandophragma caudatum	Mbuti	Bubuti	50
Preciosa	Guibourtia conjugata	Chacate preto	Chacate	40
Preciosa	Milicia excelsa	Tule	Megunda, Mecuco, Mahundo	50
Preciosa	Spirostachys africana	Sandalo	Chilingamache, Mucunite	30