

634.0.8.(679.5)

Fer

Eng. T-37



01/07

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Pl. F-37

Departamento de Engenharia Florestal

PROJECTO FINAL

21686

TÍTULO:

**AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS DA COBERTURA FLORESTAL NO
DISTRITO DE CHÓKWÈ**

CAMPOS VERNIJO FERRO

Supervisor: Prof. Doutor Almeida A. Siteo

Co-Supervisor: dr. Paulo J. Sithoe

Maputo, Setembro de 2005

Conteúdo.....	Página
Dedicatória.....	i
Agradecimentos.....	ii
Lista de Abreviaturas.....	iii-iv
Lista de tabelas.....	v
Lista de Figuras.....	vi
Lista de anexos.....	vii
Resumo.....	viii
1. INTRODUÇÃO	2
1.1 GENERALIDADES.....	2
1.2 JUSTIFICAÇÃO DO ESTUDO	2
1.3 OBJECTIVOS.....	3
1.3.1 <i>Geral</i>	3
1.3.2 <i>Específicos</i>	3
2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	4
2.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E LIMITES	4
2.2 POPULAÇÃO E ACTIVIDADES SÓCIO ECONÓMICAS	5
2.3 INFRA-ESTRUTURAS	6
2.4 GEOLOGIA E SOLOS	6
2.5 CLIMA.....	7
2.6 RELEVO	7
2.7 VEGETAÇÃO E USO DA TERRA.....	8
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
3.1 CONCEITOS.....	8
3.1.1 <i>Uso da terra</i>	8
3.1.2 <i>Cobertura da terra</i>	8
3.1.3 <i>Mudanças da cobertura florestal</i>	8
3.1.4 <i>Florestas</i>	8
3.1.5 <i>Recursos naturais</i>	9
3.1.6 <i>Desmatamento</i>	9
3.1.7 <i>Teledeteccção</i>	9
3.1.8 <i>Sistemas de Informação Geográfica (SIG)</i>	10
3.2 IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS	10
3.3 APLICAÇÃO DA TELEDETECÇÃO E SIG NO SECTOR FLORESTAL	11
4. METODOLOGIA	12
4.1 RECOLHA DE DADOS SECUNDÁRIOS	12
4.2 TRABALHO DE CAMPO	12
4.3 CLASSIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE	12
4.4 CÁLCULO DE ÁREAS	13

4.5 VERIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE MUDANÇA NO TERRENO;	13
4.6 ESTIMAÇÃO DA TAXA ANUAL DE MUDANÇAS NA COBERTURA FLORESTAL SEGUNDO SAKET (1994).	14
4.7 LIMITAÇÕES DO PRESENTE ESTUDO	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5.1 MAPEAMENTO DA DINÂMICA DE MUDANÇAS DA COBERTURA	14
5.1.1 IDENTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DA TERRA	14
5.1.2 DINÂMICA DE MUDANÇAS DA COBERTURA FLORESTAL	16
5.2. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS MUDANÇAS DA COBERTURA FLORESTAL (1992-2002)	18
5.2.1 Identificação das mudanças na cobertura florestal (1992-2002)	18
5.2.2 Descrição das mudanças da cobertura florestal (1992 – 2002)	19
5.2.3 Factores que contribuem nas mudanças da cobertura florestal (1992-2002)	20
5.2.4 Matriz de mudanças (1992 – 2002)	22
5.3 ESTIMAÇÃO DAS TAXAS ANUAIS DE MUDANÇAS DA COBERTURA FLORESTAL SEGUNDO SAKET (1994).	22
6. CONCLUSÕES.....	24
7 RECOMENDAÇÕES	25
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
9. ANEXOS	

Dedicatória

Em memória à minha mãe, Anólia Mitivo;

Ao meu pai Vernijo Ferro;

Irmãos, primos e sobrinhos,

À minha esposa e filhos

dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Expresso imensos agradecimentos a IUCN- Moçambique pelos fundos doados abrindo assim, a oportunidade para que este estudo fosse realizado.

Expresso imensos agradecimentos ao meu co-supervisor dr. Paulo Jorge Sithoe, pela sugestão do tema, pelo contínuo acompanhamento, pela amabilidade e ainda, pela facilidade na disposição de materiais e meios para a realização deste trabalho. Este gesto é extensivo ao apoio prestado na análise dos dados e organização do texto.

Ao meu supervisor Prof. Doutor Almeida Alberto Siteo, pessoa a quem mais admiro, expresso os meus sinceros agradecimentos, por ter aceite supervisionar o presente estudo e ainda, pelos ensinamentos prestados ao longo da sua realização.

Agradeço a minha esposa, Victória e os meus filhos Dennis Wilker e Kersten Naila pela paciência que tiveram de esperar por este momento e ainda, pelo carinho que souberam me dar, sem medirem esforços, nos momentos mais difíceis da minha formação.

Estendo os meus agradecimentos aos meus amigos e colegas do curso, Alexandre Lourenço Chabane, eng^o Zacarias Cadre Nordine, eng.^o José Carlos Maduela, Orcídio Chiboleca, Elias Ferreira, Maria Roselda Orestes Nakala, Estela Moreno, Ana Laura Ribeiro, pelos bons momentos durante a carreira estudantil. Este gesto é extensivo a todos aqueles que contribuíram directa ou indirectamente para a realização deste estudo.

A todos;

MUITO OBRIGADO .

LISTA DE ABREVIATURAS

CEMPRE- Censo de Empresas

DDADR- Direcção Distrital de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DEF- Departamento de Engenharia Florestal

DINAGECA- Direcção Nacional de Geografia e Cadastro

DG- Departamento de Geografia

FAEF- Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

FAO- Food and Agriculture Organization

hab/Km²- Habitantes por quilómetro quadrado

ha - hectare

GPS- Global Positioning System

INE- Instituto Nacional de Estatística

INGC- Instituto Nacional de Gestão de Calamidades Naturais

Km²- Quilómetro quadrado

m- metro

MADER- Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural

NET- Núcleo de Estudos da Terra

ONG's - Organizações Não-Governamentais

PIB - Produto Interno Bruto

SDFFB– Serviços Distritais de Florestas e Fauna Bravia

SIG– Sistemas de Informação Geográfica

UEM– Universidade Eduardo Mondlane

UICN– União Mundial para a Natureza

UTM– Universal Transversal Mercator

Lista de Tabelas

Tabela		Página
Tabela 1	Distribuição da população por Posto Administrativo.....	5
Tabela 2	Tipos de Cobertura Florestal, número de manchas e aldeias de ocorrência referente ao ano de 1992.....	18
Tabela 3	Tipos de Cobertura Florestal, número de manchas e aldeias de ocorrência referente ao ano de 2002.....	18
Tabela 4	Matriz da dinâmica de mudanças de Uso e Cobertura da Terra entre os anos de 1992 e 2002.....	21
Tabela 5	Resumo da matriz de dinâmica de mudanças.....	22
Tabela 6	Taxa de mudança de cobertura florestal entre os anos 1992 e 2002....	22

Lista de Figuras

Figura		Página
Figura 1	Localização geográfica do distrito de Chókwè.....	4
Figura 2	Mapa de Uso e Cobertura da Terra 1992.....	15
Figura 3	Mapa de Uso e Cobertura da Terra 2002.....	16
Figura 4	Mudança de cobertura de floresta para outros tipos de cobertura..	17
Figura 5	Mudança de outro tipo de cobertura para cobertura florestal.....	17
Figura 6	Variação nas mudanças de cobertura florestal.....	20

Lista de Anexos

Anexo 1	Sistema de classificação de uso e cobertura da terra da DINAGECA.....	28
Anexo 2	Sistema de classificação de uso e cobertura da terra usado no estudo.....	29
Anexo 3	Mapa de uso e cobertura da terra de 1992 e 1999.....	30
Anexo 4	Mapa de uso e cobertura da terra de 1999 e 2002.....	31
Anexo 5	Guião de entrevistas.....	32-36
Anexo 6	Algumas imagens que retratam cenários de mudança na cobertura florestal	37-40

RESUMO

O presente estudo debruça sobre a avaliação das mudanças da cobertura florestal no distrito de Chókwè, província de Gaza.

Para a realização deste estudo foi feita revisão bibliográfica, consulta aos mapas de uso e cobertura da terra da DINAGECA do ano de 1999, mapas topográficos, consulta de várias fontes secundárias, interpretação e análise de duas imagens de satélite de 30x30 m de resolução espacial, referentes a época seca, dos anos de 1992 e 2002, e efectuou-se a observação de campo.

A interpretação e análise de imagens de satélite foi feita com auxílio do programa Arcview GIS e confirmado com as cartas de uso e cobertura da terra do ano de 1999 da DINAGECA e trabalho de campo.

Os resultados deste estudo, mostraram que o distrito sofreu ligeiras mudanças na cobertura florestal e que essas mudanças são o resultado da combinação de vários factores, nomeadamente: a exploração de lenha e carvão e a expansão de áreas agrícolas. Por outro lado, os resultados indicam que as, maiores conversões de florestas são transformadas em formação herbácea seguido de modificações para a agricultura. A maior percentagem de mudança anual por tipo florestal é do matagal aberto, seguido de arbustos baixos. Finalmente, a taxa anual de mudanças na cobertura florestal foi estimada em 9%.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Generalidades

As mudanças na cobertura vegetal associadas às práticas do uso da terra exercem uma grande influência no meio ambiente (Houghton, 1990). Essas mudanças são influenciadas pelas actividades humanas e por outros agentes, tais como: cheias, ciclones, incêndios, entre outros, que intervêm directa ou indirectamente na organização do espaço físico natural.

Na actualidade, a inventariação, a gestão e avaliação das mudanças que ocorrem nos recursos naturais (particularmente florestais) têm constituído uma preocupação constante para diversos investigadores, como parte das acções do desenvolvimento sustentável (Skidmore *et al*, 1997).

Com o advento dos computadores, aliada à crescente e rápida evolução das técnicas da Teledeteccção e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), as imagens de satélite, tornam possível, na actualidade, a realização de estudos detalhados de detecção de mudanças nos recursos florestais, seu monitoramento, bem como, efectuar estudos relacionados com a avaliação e previsão das tendências futuras do seu uso ou distribuição (Larsson & Strömquist, 1993).

A avaliação das mudanças na cobertura florestal é muito importante, pois, ajuda a conhecer a dinâmica de suas mudanças, permitindo assim, a definição de estratégias e políticas adequadas de gestão e utilização desses recursos com o objectivo de alcançar o desenvolvimento sustentável.

1.2 Justificação do estudo

O distrito de Chókwè situa-se numa região com grande importância estratégica, na área agrícola, para o desenvolvimento e fortalecimento da economia nacional. As suas características físico-geográficas o tornam num dos distritos mais vulneráveis a ocorrência de catástrofes naturais, tais como: secas, cheias e ciclones (INGC *et al*, 2003). Chókwè é o distrito mais populoso da Província de Gaza e possui cerca de 77% do total da população ocupada na agricultura (INE, 1999).

Estudos realizados no distrito de Chókwè têm abordado diferentes temas, essencialmente ligados a área agrícola, poucos, senão nenhum, reflectem o sector florestal. O distrito

possui uma área florestal estimada em cerca de 17 600 ha, (Comunicação pessoal - Rafael Stefane, 23/08/05), no entanto, dada a grande importância que as florestas desempenham, é crucial que se façam estudos ligados a esta área, de modo a se saber a sua dinâmica e tendências, pois, o conhecimento actualizado sobre a ocupação e distribuição da área florestal, bem como, informação sobre a proporção de suas mudanças se tornam, cada vez, mais necessários aos tomadores de decisão.

Segundo Saket (1994) em Moçambique, tal como no distrito de Chókwè, as florestas estão sendo afectadas por clareiras abertas, como resultado da degradação acentuada deste recurso. De acordo com o mesmo autor, as principais causas do desmatamento são: a agricultura de subsistência, a exploração de carvão, o corte raso de lenha e de estacas para a construção.

O presente estudo poderá contribuir para projectos e programas de gestão dos recursos florestais a nível local e regional, visto que, as alterações que ocorrem nestes recursos sugerem constantes avaliações e actualizações, devido a sua importância como fonte de rendimento das populações, bem como, para o equilíbrio ambiental.

1.3 OBJECTIVOS

1.3.1 Geral

- Avaliar as mudanças da cobertura florestal no distrito de Chókwè entre os anos de 1992 e 2002

1.3.2 Específicos

- a) Mapear a dinâmica de mudanças da cobertura florestal no distrito de Chókwè entre os anos de 1992 e 2002;
- b) Identificar e descrever as mudanças da cobertura florestal entre os anos de 1992 e 2002;
- c) Estimar as taxas anuais de mudanças da cobertura florestal entre os anos 1992 e 2002.

2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 Localização Geográfica e Limites

O Distrito de Chókwè localiza-se a Oeste da região Sul de Moçambique, mais concretamente a Sudoeste da Província de Gaza, entre as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 24° 05' e 24° 48' Sul, Longitude: 32° 31' e 33° 35' Este.

Com uma superfície de aproximadamente 2.435 km², o distrito de Chókwè é limitado a Norte pelo rio Limpopo. Este rio separa o distrito de Chókwè com distritos de Mabalane e Guijá. A Sul, o distrito tem como limites, o Distrito de Bilene e o rio Mazimechopes. O rio Mazimechopes faz a separação com o Distrito de Magude na Província de Maputo. A Este é limitado pelo Distrito de Chibuto e por uma pequena faixa do Distrito de Xai-Xai, sendo a Oeste, pelos distritos de Massingir e Magude (Figura 1).

Administrativamente, o distrito está dividido em quatro postos administrativos: Macarretane, Lionde, Cidade de Chókwè e Xilembene, oito localidades e trinta e seis aldeias.

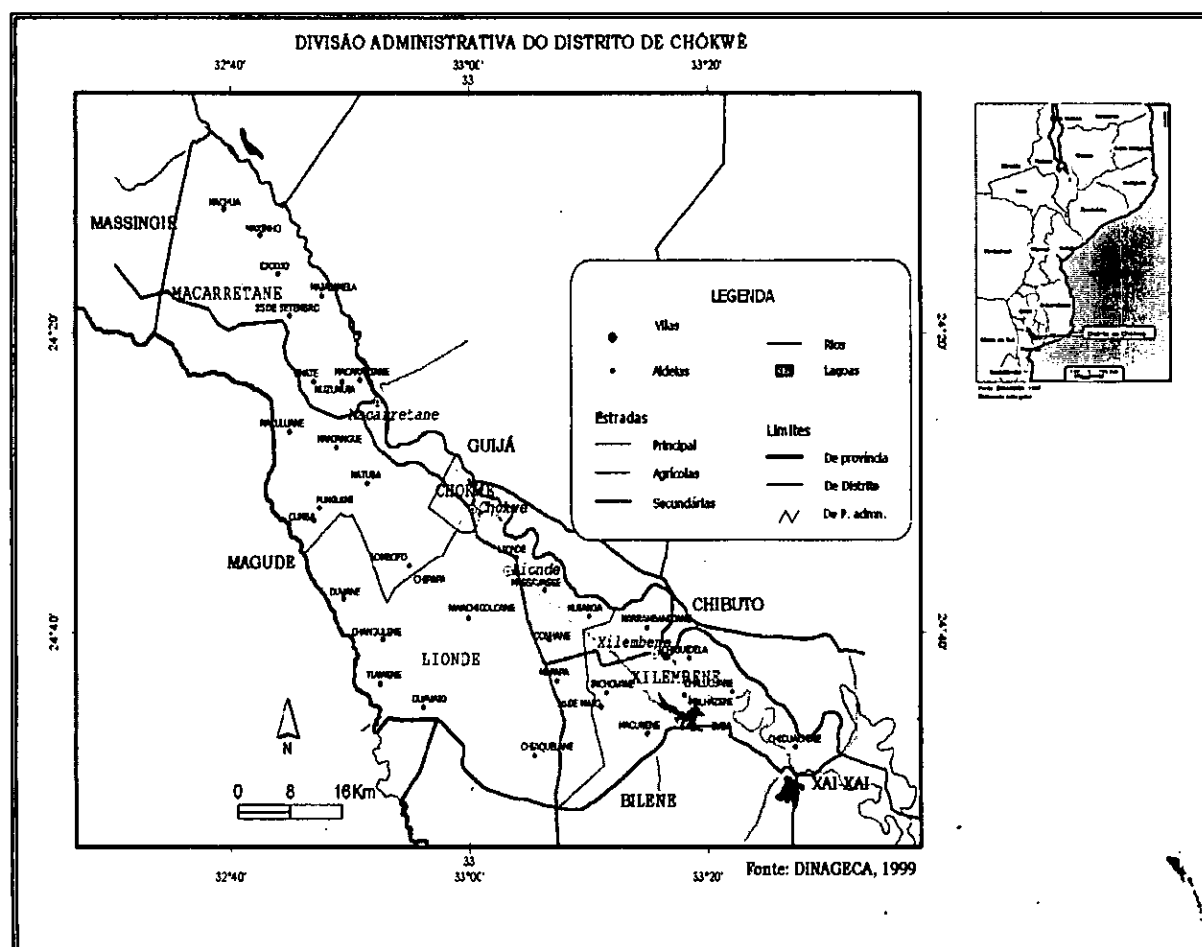


Figura 1: Localização geográfica e divisão administrativa do distrito de Chókwè.

2. 2 População e actividades sócio económicas

De acordo com (INE, 1999) o distrito de Chókwè possui 173 285 habitantes. Estes habitantes encontram-se irregularmente distribuídos pelos quatro postos administrativos. Devido a guerra, até 1992, a população esteve concentrada na cidade de Chókwè e em outras regiões mais seguras (Comunicação oral- Rafael Stefane e Mabunda).

A tabela abaixo mostra a distribuição da população do distrito de Chókwè, segundo os postos administrativos.

Tabela 1: Distribuição da população por posto administrativo

N.º Ordem	Posto Administrativo	População	Percentagem(%)	Densidade populacional(Hab/Km ²)
1	Cidade de Chókwè	49 730	28,7	810,6
2	Lionde	41 056	23,7	43,0
3	Macarretane	26 361	15,2	26,5
4	Xilembene	56 130	32,4	132,0
Total		173 285	100	71,2

Fonte: INE, 1999

Além da influência de factores de natureza social, económica e histórico-cultural, a aproximação em relação aos recursos hídricos e aptidão agrícola dos solos são os factores que melhor explicam a concentração da população em determinadas áreas em relação à outras.

As principais actividades económicas praticadas pela população são: a agricultura de sequeiro e irrigada; a pecuária; a produção e venda de lenha e carvão e o comércio. A agricultura irrigada é praticada no maior perímetro irrigado do país, com uma superfície de 32 500 ha que representa cerca de 40% da área cultivada. Este regadio constitui a principal fonte de actividades económicas do distrito. Contudo, somente cerca de metade do perímetro é apto para a cultura de arroz, devido a problemas de salinização. Além desta cultura, são igualmente cultivadas, o milho e as hortícolas. As hortícolas abastecem as cidades de Xai-Xai e Maputo.

A agricultura está organizada em dois tipos de explorações, nomeadamente, familiar e empresarial. A primeira ocupa áreas inferiores a 3 ha e em média 1 ha enquanto que a segunda ocupa áreas que podem ir dos 4 a 200 ha e é desenvolvida por cerca de 900 agricultores ocupando assim cerca de 30% da terra agrícola (DDADR- Chókwè, 2005). A agricultura familiar é muito afectada pela reduzida e variável precipitação que é característica da região.

Fora da influência do regadio e áreas de pastagens, encontram-se cerca de 17 600 ha de florestas, onde a população exerce as suas actividades económicas, como a produção de lenha e carvão com vista a satisfazer as suas necessidades.

2.3 Infra-estruturas

De acordo com INE (2002) existem, no distrito, 336 estâncias ligadas a agricultura, produção animal, caça e silvicultura, com 2 692 pessoas ao serviço destes sectores.

2.4 Geologia e solos

A geologia do distrito de Chókwè é caracterizada por apresentar espessos depositados indiferenciados de sedimentos marinhos do plistocénico, denominados "Mananga", localizados em zonas relativamente elevadas dos postos administrativos de Macarretane e Lionde e ainda, por depósitos aluvionares do Quaternário, que se estendem ao longo dos vales dos rios Limpopo, Mazimechopes e Chinangue. Os sedimentos de "Mananga" são muitas vezes cobertos por depósitos recentes coluviais e aluviais apresentando uma textura franco-arenosa com elevada percentagem de areia grossa (INIA, 1995).

Ao longo do rio Limpopo, nas curvas e meandros foram depositados sedimentos fluviais recentes. A distribuição destes depósitos fluviais é típica, com formação de diques naturais mais elevados e de depósitos arenosos, nas áreas mais próximas do rio (Valá, 1996 e UEM/FAEF, 2001).

A distribuição dos principais tipos de solo é, de acordo com UEM/FAEF (2001), fortemente influenciada pela geologia da zona. Neste contexto, os solos do distrito de Chókwè podem ser agrupados da seguinte maneira (INIA, 1995):

- Solos de sedimentos marinhos do plistocénico ou terraços marinhos (M1, M2, M3). Estes solos possuem uma camada superior de areia ou areia franca com espessura que varia entre 20 a 80 cm. Os solos de sedimentos marinhos possuem fraca capacidade

de retenção para água e uma baixa fertilidade natural e situam-se em terrenos suavemente ondulados e relativamente elevados, sobre um subsolo franco e argiloso de grande dureza e compacticidade.

- Solos dos sedimentos marinhos do Pleistoceno (*Cm*). Estes solos localizam-se em zonas planas, com declives geralmente inferiores a 0,5%. Estes solos caracterizam-se por possuir textura argilosa e má drenagem e podem ficar inundados durante várias semanas. Em algumas áreas, a salinidade e sodicidade são mais ou menos fortes no subsolo onde a água subterrânea é fortemente salina.
- Solos profundos, moderadamente bem drenados, de textura média e de fertilidade natural moderada e baixa (*Aa, Aag, Ab, Aj*). Estes solos não possuem problemas de salinidade e sodicidade, onde o lençol freático está a uma profundidade superior a 10 metros. Estes solos localizam-se em terrenos ligeiramente ondulados a noroeste da cidade de Chókwè e a leste do posto administrativo de Xilembene.
- Solos que se desenvolveram em sedimentos recentes do rio Limpopo (*Fs, Fa*), que ocupam toda a zona dos meandros do rio, tal como bolsa de Xilembene e a área compreendida entre as aldeias de Chiguidela e Chilucwane. Valá, (1996) afirma que estes solos são tradicionalmente usados pelo sector familiar de forma intensiva.

2. 5 Clima

De um modo geral, pode afirmar-se que, o clima do distrito de Chókwè é do tipo semi-árido seco, caracterizado por grandes variações pluviométricas ao longo do ano e entre os anos. Mosca, (1988) afirma que o distrito de Chókwè possui um clima semi-árido, com cerca de 660 mm de precipitação média anual, uma evapotranspiração média anual de 1500 a 1600 mm e uma temperatura média de 23,5 °C, sendo a temperatura média mínima de 17,4°C e a máxima de 29,5°C. A precipitação inferior a 600 mm por ano é concentrada nos meses de Novembro a Março.

2. 6 Relevo

A topografia do relevo no distrito de Chókwè é pouco acidentada podendo ser considerada plana, com a altitude que varia entre 3 a 100 m. As zonas mais baixas localizam-se no vale dos rios Limpopo, Mazimechopes e Chinangue e as mais altas a oeste do distrito.

2. 7 Vegetação e uso da terra

Da leitura e observação ao mapa de uso e cobertura da terra da DINAGECA (1999), referente ao distrito, pode afirmar-se que o tipo de vegetação que ocorre no distrito de Chókwè é constituído por matagal aberto, formação herbácea, arbustos baixos, formação herbácea arborizada, formação herbácea inundável, matagal médio e floresta de baixa altitude aberta.

No concernente ao uso da terra pode afirmar-se que o distrito de Chókwè é basicamente agrário, com uma área agrícola que ronda os 80 000 ha que são explorados por dois tipos de agricultura, nomeadamente a de irrigação e de sequeiro (ACNUR/PNUD, 1997)

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Conceitos

3.1.1 Uso da terra

Este conceito refere-se aos princípios, regras ou normas que regem uma sociedade na sua relação com a terra.

3.1.2 Cobertura da terra

Entende-se por cobertura da terra a matéria biofísica existente na superfície terrestre.

3.1.3 Mudanças da cobertura florestal

Entende-se por mudanças na cobertura florestal a conversão de um tipo de floresta para outro tipo de floresta ao longo dum determinado período.

3.1.4 Florestas

Duma forma mais generalizada, a floresta é um conjunto de árvores e plantas que cobrem uma grande área.

A Lei de Florestas e Fauna Bravia define florestas como "cobertura vegetal capaz de fornecer madeira ou produtos vegetais, albergar a fauna e exercer um efeito directo ou indirecto sobre o solo, clima ou regime hídrico.

Uma floresta pode, ainda, ser considerada como o conjunto de plantas indígenas e exóticas duma região ou país (Siteo, 1995).

Segundo (FAO,1998; FRA 2000) floresta é uma área com mais de 0.5 ha, com uma cobertura de copa mínima de 10% e que, as árvores atingem alturas mínima de 5 metros.

O facto de haver muitas definições é reflexo de que existe no mundo, uma diversidade de florestas e ecossistemas florestais e a diversidade de abordagens humanas sobre as florestas.

O presente estudo considera floresta segundo a definição da FAO (1998).

3.1.5 Recursos naturais

Negrão *et al.* (1996:5) define recursos naturais como sendo todos os bens que a natureza oferece, e que o homem pode usar. O mesmo autor refere que os recursos naturais podem ser usados como alimentos, mas também, como fonte de renda para as famílias, principalmente para a camada social mais desfavorecida.

3.1.6 Desmatamento

O termo “desmatamento” é abordado de diferentes maneiras. Bromly (1989), citado por Argola (2004:13) definiu o desmatamento como sendo “a mudança intencional e permanente da cobertura florestal para outras formas de cobertura de terra, sem o renascimento das florestas por meio de reflorestamento natural ou artificial, dentro do plano de manejo”. Longman & Jénik (1987) e FAO (1993), também citados por Argola (2004:13) definiram desmatamento como sendo “a conversão da floresta para vários usos da terra, de modo, que a parte que sobra tem cobertura vegetal da copa inferior que 10%”.

3.1.7 Teledeteccção

A Teledeteccção é definida como sendo a Ciência ou arte de obter informações sobre as características físicas e biológicas de objectos, áreas ou fenómenos, através da análise de dados obtidos com medições feitas à distância, sem contacto material com eles (Ferrão, 2004). Esta definição realça que a Teledeteccção não é exacta, usa habilidades e tem muita sensibilidade pessoal. A sua importância reside no facto de permitir a actualização de dados nas áreas de actividade humana de forma mais fácil e económica. Contudo, além dos custos elevados envolvidos na aquisição de imagens, ao usuário de Teledeteccção é exigido um mínimo de conhecimento sobre as propriedades físicas e químicas dos diferentes materiais que compõem a superfície do terreno.

3.1.8 Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Diferentes autores definem SIG, como uma técnica de análise espacial, enfatizando diferentes propósitos e componentes, nomeadamente: funcional, tecnológica, aplicacional, entre outras.

Tomlin (1990) apresenta uma definição mais ampla, na qual refere que “ SIG é um recurso para preparar e interpretar factos que são relativos à superfície da terra”, enquanto que Sithoe (2003), citando Carara e Guzzetti (1985) define SIG “como instrumentos ao serviço da gestão dos recursos naturais e do ordenamento, que permitem dispor, em qualquer momento, de um conjunto integrado de dados multi-sectoriais de origens diferentes, facilmente actualizáveis entre si, através de um referencial comum – um mesmo espaço geográfico”. Esta definição, por exemplo, enfatiza a componente funcional dos SIG.

A existência de várias definições deve-se ao facto de existirem diferentes tipos de SIG cada um com propósitos distintos e que servem a diferentes tipos de tomada de decisão.

3.2 Importância das florestas

Uma floresta não é apenas um conjunto de árvores, mas sim, um conjunto complexo de sistemas biológicos, físicos e sociais. Elas cumprem funções, que vão muito além da ideia simplista de produzirem madeira e lenha (MADER, (s/d)).

A importância das florestas é caracterizada pelos múltiplos produtos e serviços que providenciam e são consideradas como a herança dos povos e nações.

Segundo Chidley (2001), o sector florestal tem uma contribuição substancial para a economia, gerando emprego e serviço na sociedade.

FAO (1985) refere que as florestas desempenham um papel vital na sustentabilidade do ambiente natural e humano, criando condições para o desenvolvimento de habitats favoráveis à fauna e ajudam a estabilizar outros ecossistemas. Segundo a mesma, estes recursos dão uma extrema contribuição na mudança da biodiversidade e constituem uma fonte imediata de produtos essenciais para as populações rurais e urbanas, e ainda, constituem um importante recurso à economia nacional.

3. 3 Aplicação da Teledeteção e SIG no sector Florestal

Num passado recente, a expectativa em relação à introdução de técnicas modernas para inventariação e monitoramento dos recursos da terra era algo sombria. Com efeito, em Moçambique os primeiros trabalhos feitos com base em imagens de satélite e processadores digitais de dados geográficos remontam desde a década 80, através de trabalhos levados a cabo pela FAO na área da agricultura e pela DINAGECA na análise de dados fotográficos (Inguane, 1995 e Joaquim, 1997).

Desenvolvimentos recentes, como por exemplo, o uso de imagens de satélite e inovações nos computadores e programas informáticos especializados permitem-nos fazer avaliações rápidas da cobertura vegetal, em áreas extensas e com minimização de custos, sendo por isso, os instrumentos mais adequados para avaliar as mudanças no tempo (Inguane, 1995).

Em Moçambique, diversas instituições do Estado, Universidades, Empresas, Organizações Não-Governamentais (ONG's) e pesquisadores individuais utilizam as imagens de satélite, para a extracção de informações sobre o uso da terra, água, florestas ou ainda, para estudos de gestão costeira e dinâmica dos processos erosivos, como se pode depreender nos exemplos a seguir.

Argola (2004), analisou as causas de mudança na cobertura florestal no corredor da Beira, a partir da interpretação de duas imagens do tipo Landsat 7 TM referentes aos períodos de 1991 e 1999, cada uma, com uma resolução espacial de 30 metros. Os resultados deste estudo foram analisados num SIG e mostraram que a agricultura, a exploração de lenha e carvão, a exploração de madeira e os incêndios florestais eram as principais actividades que causavam mudanças na cobertura florestal.

Banze et al. (1993), avaliando a biomassa lenhosa nas áreas de Maputo, Corredor do Limpopo, Corredor da Beira, Nampula e corredor de Nacala, utilizaram imagens de satélite que com base na interpretação destas relacionaram as diversas tonalidades com o tipo florestal. Este estudo revelou que no corredor do Limpopo as áreas estudadas possuíam em média 24.426 Kg/ha de biomassa para energia.

Tal como nos outros sectores, no sector florestal, os SIG são aplicados para consulta espacial, organizar e visualizar dados, prever, e ainda, criar e actualizar mapas, para as mais diversas finalidades. Entretanto, os SIG permitem, entre outras tarefas, avaliar planos alternativos de gestão, localizar aspectos paisagísticos de interesse e a inventariar habitats

de espécies protegidas. Assim, o papel dos SIG nas florestas é de integrar e otimizar os diferentes usos, permitindo encurtar um ciclo de actualizações.

4. METODOLOGIA

4.1 Recolha de dados secundários

Com vista a obter informação geral sobre o tema e a área de estudo foi efectuada uma revisão bibliográfica nas diferentes bibliotecas (FAEF, FAO, UICN, FACULDADE DE LETRAS, MADER) e consultadas diferentes fontes secundárias nomeadamente: censos e inquéritos, cartas topográficas e do uso e cobertura da terra, imagens de satélite, relatórios e artigos científicos.

4.2 Trabalho de Campo

Numa primeira fase, o objectivo foi de reconhecer a área de estudo através de informadores chave (técnicos dos Serviços Distritais de Florestas e Fauna Bravia – SDFFB- que trabalham a mais de 10 anos, guias de campo, exploradores de carvão residentes ou conhecedores dos locais desde 1992, etc.). Neste primeiro contacto, foi feita a descrição dos diferentes tipos de cobertura florestal, em alguns pontos visitados, para mais tarde se proceder a confirmação das áreas onde ocorreu a mudança na cobertura florestal.

Nesta etapa, o mapa de uso e cobertura da terra do ano 1999 da DINAGECA foi usado para confrontar o tipo de cobertura pré-existente e actual. Essa confrontação, com ajuda da descrição da floresta que existia no ano de 1992, feita pelos guias de campo, exploradores de lenha e carvão, permitiu avaliar o grau de mudança da cobertura florestal que ocorreu entre 1992 a 2002.

Para o registo da localização geográfica dos locais visitados foi usado um GPS (*Global Positioning System*) e ainda, uma câmara fotográfica digital para o registo dos aspectos paisagísticos.

4.3 Classificação e interpretação das imagens de satélite

A classificação básica usada foi de uso e cobertura da terra porque a cobertura florestal é um tipo de uso e cobertura da terra. Entretanto, para se efectuar a classificação e interpretação das imagens de satélite, foi usado um SIG do tipo *Arcview GIS*, donde se procedeu, numa primeira fase, a identificação e delimitação das classes de cobertura da

terra presentes nas imagens de satélite dos anos de 1992 e 2002, baseando-se no conhecimento da fenologia e propriedades de reflexão da vegetação colhidas, durante o trabalho de campo e da análise dos mapas do uso e cobertura da terra do ano 1999. (vide anexos 3 e 4)

Como o objectivo principal deste estudo não é o mapeamento propriamente dito de uso e cobertura da terra, mas sim a avaliação das mudanças na cobertura florestal, as classes de uso e cobertura da terra identificadas foram agrupadas em cinco classes principais, nomeadamente: Florestas, agricultura, formação herbácea, área habitacional e outras classes (Vide anexo 2). Este agrupamento de classes foi necessário para permitir a correcta interpretação dos resultados obtidos da classificação das imagens de satélite.

Para este estudo, foram usadas duas imagens do satélite Landsat 7 de 30x30 m de resolução espacial, referentes a época seca dos anos de 1992 e 2002. Assim, foram combinadas três bandas espectrais: duas do espectro visível (Banda 2; Banda 3) e uma do infravermelho (Banda 4) porque permitem um bom contraste entre diferentes tipos de cobertura florestal e ainda, porque a vegetação verde densa e uniforme reflecte muita energia na banda 4 fazendo com que apareça bem nítido nas imagens.

4.4 Cálculo de áreas

Após a estratificação e classificação das unidades de cobertura vegetal, foram calculadas as áreas de cada tipo de cobertura e em seguida desenhada uma matriz de mudanças de vegetação que ocorreram entre 1992-2002. Este processo foi feito através da intersecção dos mapas de cobertura vegetal dos respectivos anos usando, para tal, o algoritmo *thematic change*. Esta intercepção permitiu encontrar as áreas que se mantiveram e as que sofreram mudanças.

4.5 Verificação das áreas de mudança no terreno;

Este procedimento foi efectuado a partir dos mapas de mudanças da cobertura vegetal dos anos 1992 e 2002. Assim, foram extraídas do mapa as coordenadas (com orientação em UTM) dos locais que apresentaram sinais de mudanças da cobertura vegetal e inseridas no GPS, para a sua posterior localização e verificação no terreno. Com vista a obter informação qualitativa foram feitas algumas entrevistas semi-estruturadas. (vide anexo 6)

4.6 Estimação da taxa anual de mudanças na cobertura florestal segundo Saket (1994).

A taxa de mudança anual da cobertura florestal foi estimada com base na diferença das áreas do ano de 2002 e 1992, e em função da área total da vegetação do distrito. Seguidamente, foi feito o somatório de todas áreas que sofreram redução, entre os períodos que separam as imagens de satélite usadas. Finalmente foi efectuada a edição dos mapas temáticos finais.

4.7 Limitações do presente estudo

O mapa de uso e cobertura da terra do ano 1999 da DINAGECA era para ser usado como base de comparação das mudanças que ocorreram entre os anos de 1992-1999 e 1999-2002. Contudo, este mapa apresenta uma classificação mais detalhada, provavelmente porque foram usadas mais bandas espectrais e um trabalho de campo mais intensivo. Para o presente estudo, somente foram usadas três bandas espectrais que, obviamente não são suficientes para fornecer mais detalhes. Portanto, a comparação das mudanças ao longo deste estudo, é reflexo, apenas, dos mapas de uso e cobertura da terra dos anos de 1992 e 2002, obtidos a partir da interpretação das imagens de satélite dos respectivos anos e do trabalho de campo. Por outro lado, além dos custos elevados nele envolvidos, este tipo de pesquisa requer um treinamento intensivo, portanto o tempo e recursos financeiros se tornam grandes constrangimentos.

No presente estudo, foi feita a pós-classificação usando o algoritmo *thematic change*. Apesar desta técnica ter o inconveniente de transportar cumulativamente os erros de digitalização, efectuados ao longo do processo, para o mapa temático final, é a técnica mais usada em estudos deste género. Com base no trabalho de campo, esses erros, são insignificantes, validando assim, os resultados aqui apresentados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Mapeamento da dinâmica de mudanças da cobertura

5.1.1 Identificação das classes de uso e Cobertura da terra

Com vista a identificar as classes de uso e cobertura da terra presentes no período em estudo, foi usada a classificação supervisionada e teve como apoio a legenda do mapa de uso e cobertura da terra de 1999 e a Base Topográfica Simplificada de Uso e Cobertura da Terra da DINAGECA. (Vide anexo 1)

Os mapas de uso e cobertura da terra a seguir apresentados, figuras 2 e 3, ilustram as classes de uso e cobertura da terra que foram identificadas a partir da classificação das imagens de satélite dos anos de 1992 e 2002.

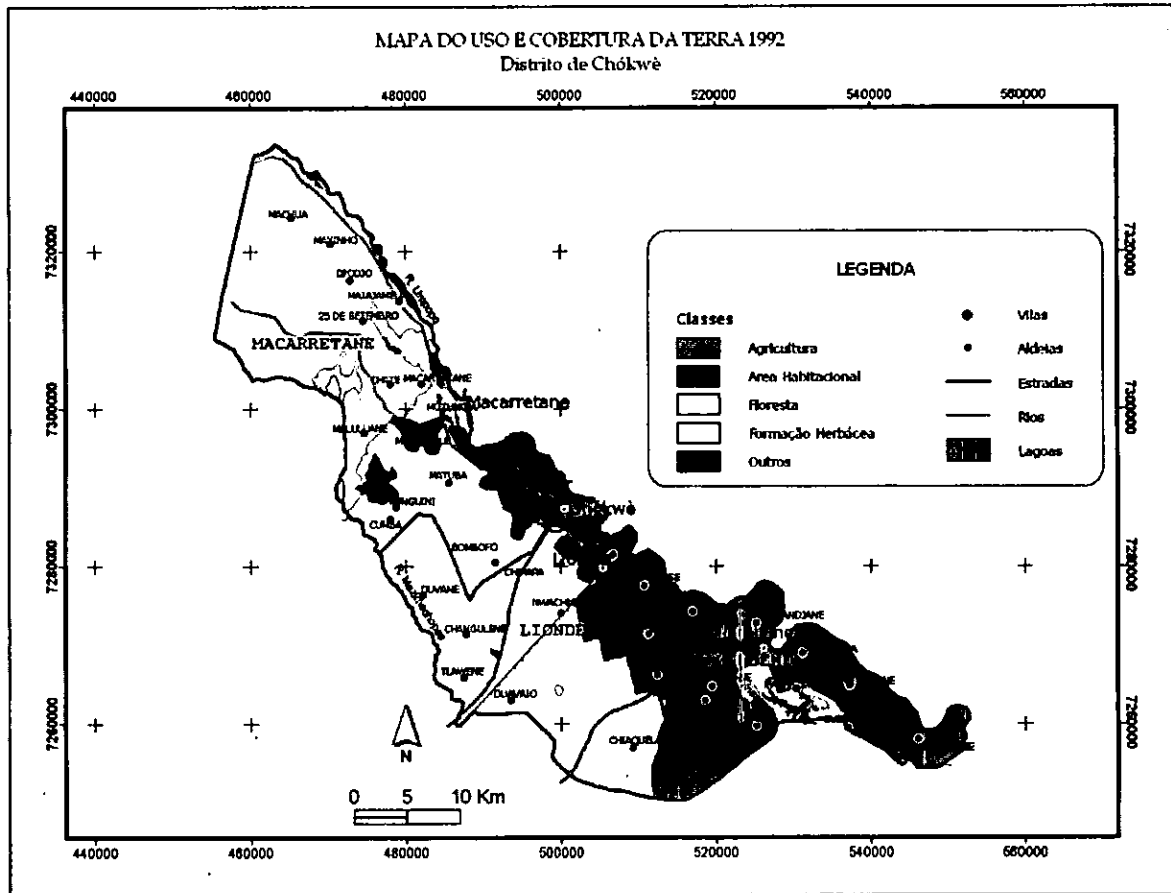


Figura 2: Mapa de Uso e Cobertura da Terra 1992

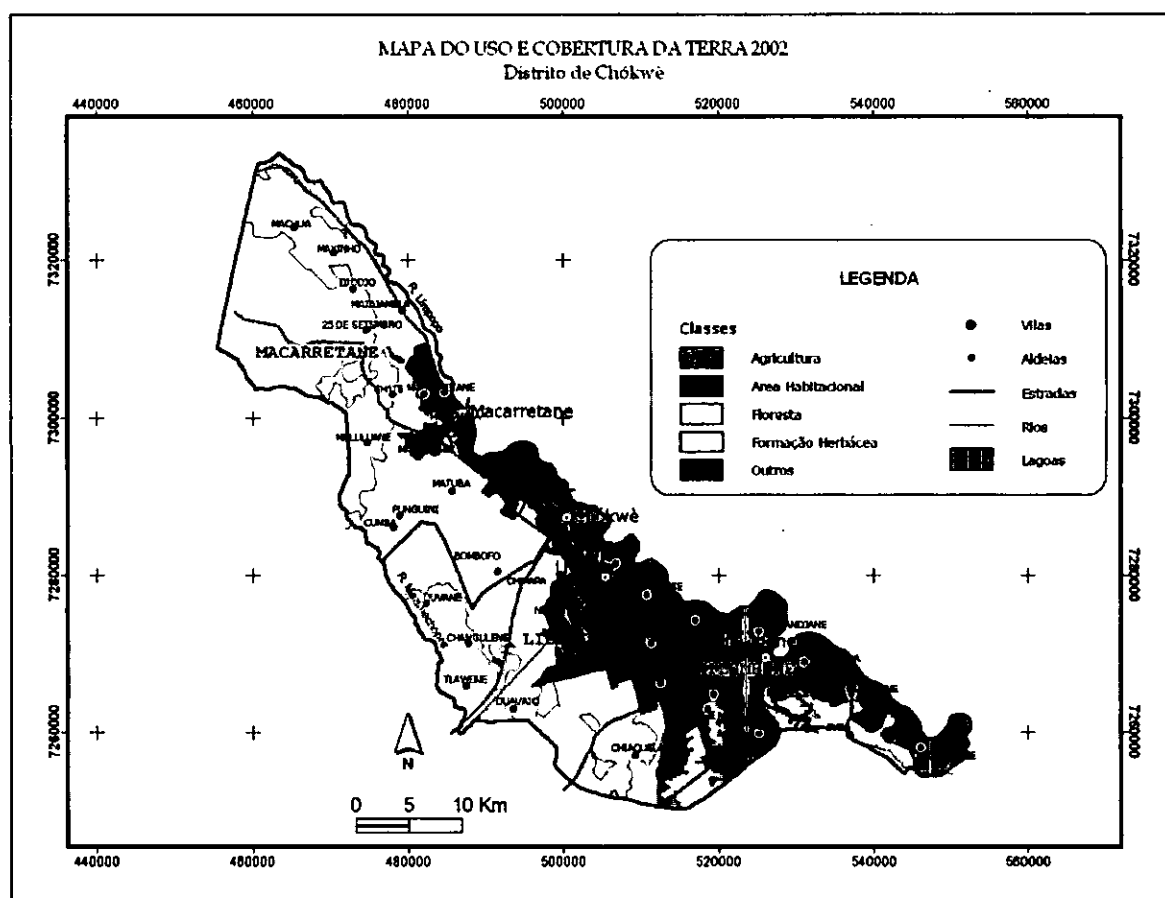


Figura 3: Mapa de Uso e Cobertura da Terra 2002

5.1.2 Dinâmica de mudanças da cobertura florestal

Em relação a dinâmica de mudanças, foram constatadas duas situações distintas: modificações e conversões da cobertura florestal para outros tipos de cobertura e de outros tipos de cobertura para cobertura florestal.

As figuras 4 e 5, a seguir apresentadas, mostram a dinâmica de mudanças na cobertura florestal que ocorreu entre os anos de 1992 e 2002.

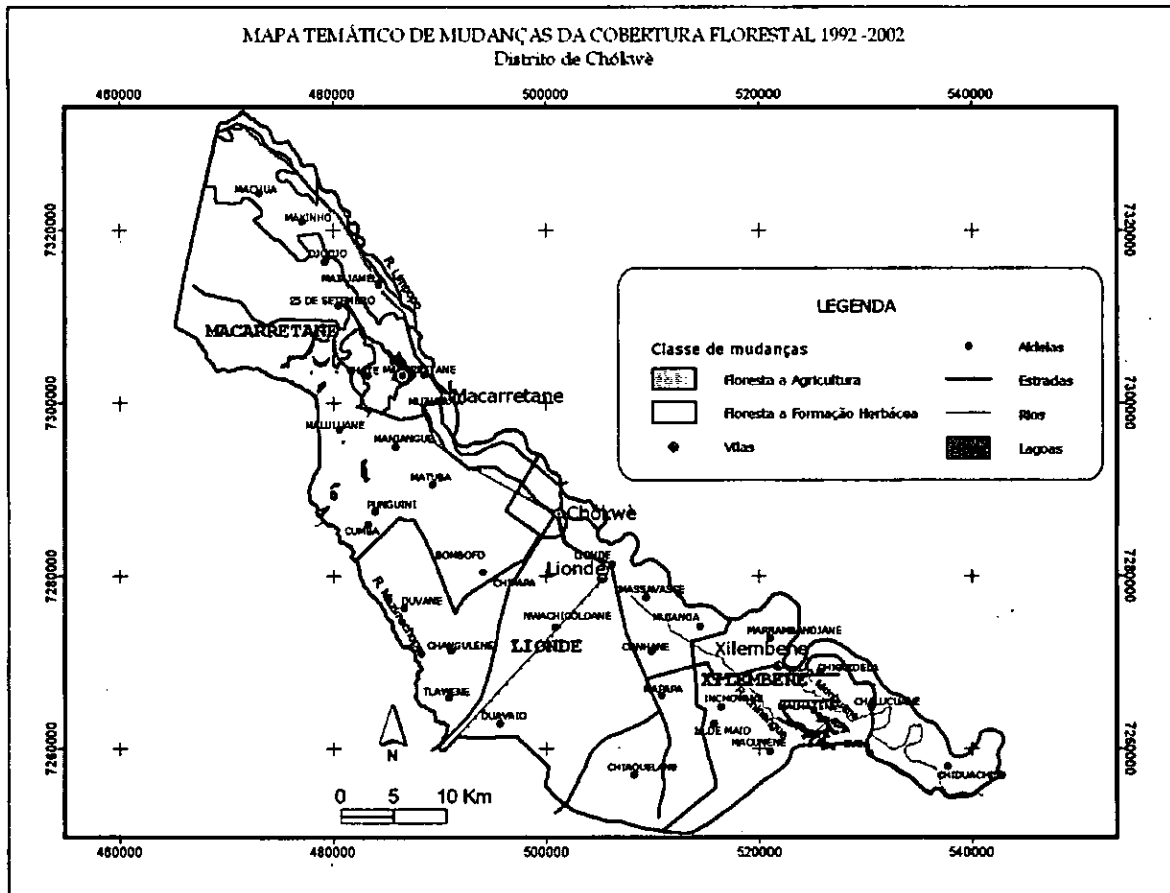


Figura 4: Mudança de Cobertura de Florestas para outros tipo de Cobertura

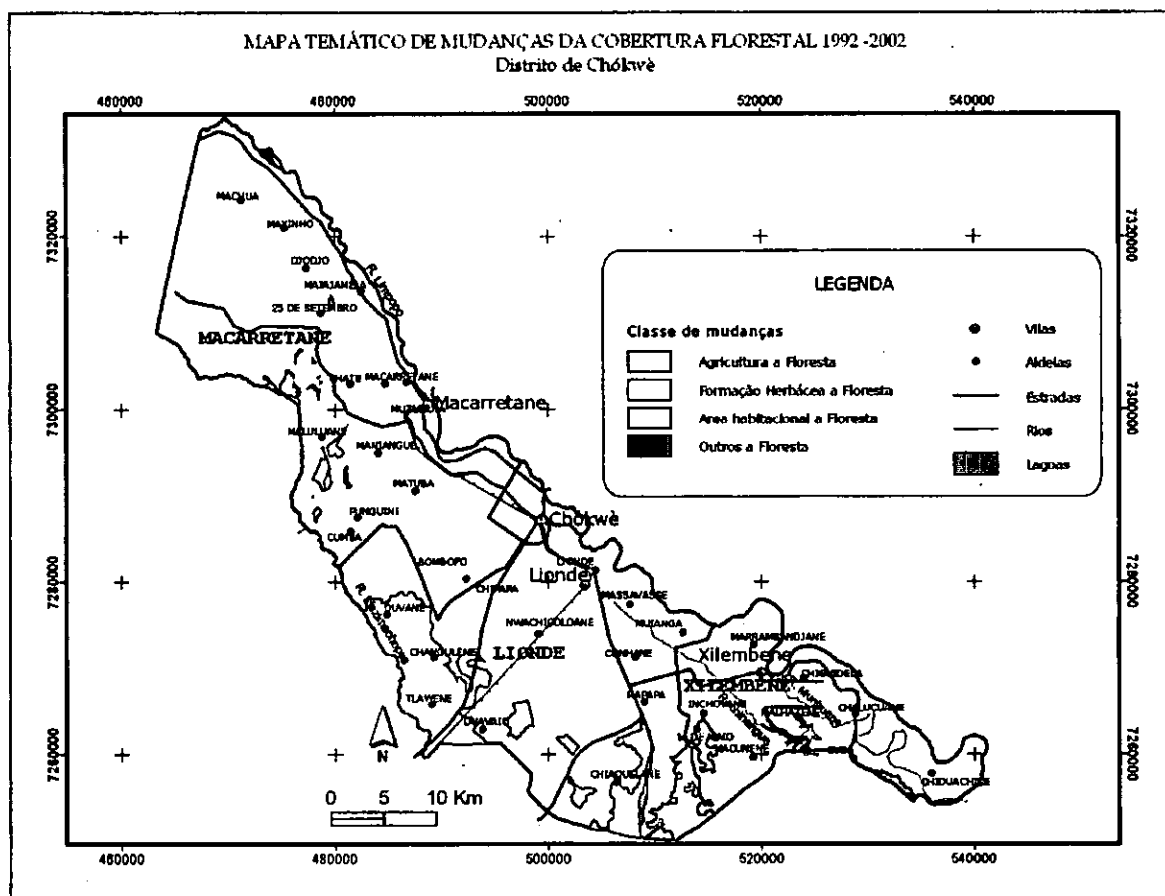


Figura 5: Mudança de Outro tipo de Cobertura para cobertura florestal

5.2. Identificação e descrição das mudanças da cobertura florestal (1992-2002)

5.2.1 Identificação das mudanças na cobertura florestal (1992-2002)

Analisado o mapa de uso e cobertura da terra de 1992, foram identificadas cinco manchas de matagal médio, uma de matagal aberto, duas de arbustos baixos e duas manchas de floresta de baixa altitude aberta segundo ilustra a tabela 2 e o anexo 3.

Tabela 2: Tipos de cobertura florestal, número de manchas e aldeias de ocorrência (1992)

Tipo florestal	N.º de manchas	Algumas aldeias de ocorrência
Floresta de Baixa altitude Aberta	2	Soveia,
Matagal médio	5	Maluluane, Mashua
Matagal aberto	1	Chate
Arbustos baixos (moita)	2	Mashua, Maxinho, Majajamela e 25 de Setembro

Decorridos 10 anos, ou seja, em 2002, foram identificadas, duas manchas de matagal médio, três de matagal aberto, quatro de arbustos baixos, duas de plantações e apenas uma mancha de floresta de baixa altitude aberta (*vide* Tabela 3 e anexo 4).

Tabela 3: Tipos de Cobertura Florestal, número de manchas e aldeias de ocorrência (2002)

Tipo florestal	N.º de manchas	Algumas aldeias de ocorrência
Floresta de Baixa altitude Aberta	1	Soveia,
Matagal médio	2	Tlakula, Chiaquelane
Matagal aberto	3	Tlawene, Chiquelane, Maxinho Mashua, Duvane
Arbustos baixos	4	Maluluane, Chate, Candiza, Chiaquelane
Plantações	2	Mapapa, Chiaquelane

5.2.2 Descrição das mudanças da cobertura florestal (1992 – 2002)

As aldeias de Machua, Maxinho, Djodjo, Majajamela e 25 de Setembro em 1992 eram cobertas por arbustos baixos, já em 2002, esse tipo de cobertura florestal foi convertida para formação herbácea e formação herbácea arborizada.

Segundo informadores chave, a população abre extensas áreas para prática de agricultura de sequeiro, enquanto isto vão retirando destas lenha para o consumo doméstico. Quando o rendimento começa a decrescer eles abandonam essas machambas e procuram novas áreas para o cultivo e neste processo, abatem várias árvores o que contribui para a redução da cobertura florestal. Estes factos, provavelmente, podem ser as razões que justificam a conversão que se verificou durante o período em análise.

Na confluência entre o rio dos Elefantes e o rio Limpopo, na aldeia de Machua, o matagal médio que ali se encontrava foi modificado para o matagal aberto. Durante o trabalho de campo, foi verificado que a população irriga as suas machambas através da água que tiram dos rios. O facto de existir água disponível para a irrigação, deve ser provavelmente a razão que justifica a prática intensiva de agricultura que progressivamente vai diminuindo a cobertura florestal.

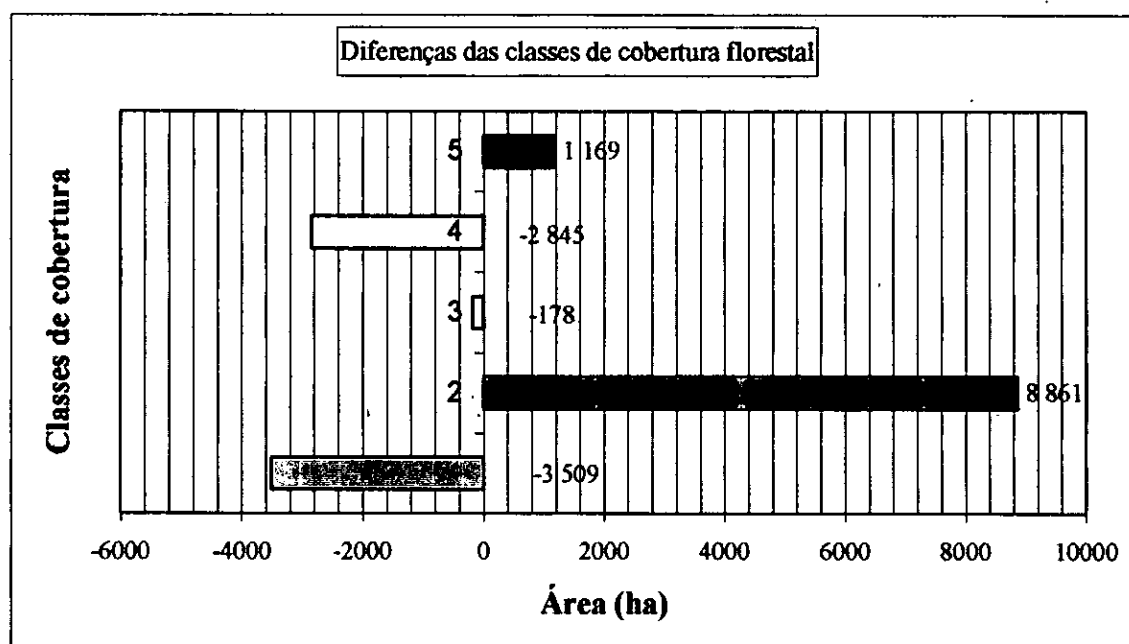
Na aldeia de Soveia, a floresta de baixa altitude aberta, sofreu uma redução substancial. Esta redução deveu-se ao aumento demográfico, motivado, segundo informadores chave, pelo término da guerra civil dos 16 anos e ainda as cheias de 2000. De acordo com a fonte, antes do acordo geral de paz, não existia população na aldeia de Soveia somente começaram a fixar-se aí aquando da assinatura do acordo.

Por outro lado, esta aldeia situa-se numa zona alta, assim, a maioria das pessoas que aí se refugiaram durante as cheias, não regressaram mais às suas zonas de origem e começaram a invadir a floresta, produzindo carvão para satisfazer as suas necessidades e como fonte de rendimento, contribuindo assim na redução da cobertura florestal.

Outra modificação, particularmente notável, ocorreu nas aldeias de Maluluane, Chate e a sul de 25 de Setembro. Em 2002, aquelas aldeias passaram a ser cobertas por arbustos baixos e formação herbácea arborizada, resultado da passagem das classes de matagal médio e matagal aberto que as cobria no ano de 1992.

Variação das diferentes classes de cobertura florestal (1992-2002)

O gráfico a seguir ilustra a variação que ocorreu na cobertura florestal durante o período em análise, podendo observar-se que os tipos florestais de matagal aberto e a plantação tiveram incrementos de 8 861 e 1 169 ha, respectivamente.



Legenda das classes de cobertura:

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|
| 1: Floresta de Baixa Altitude Aberta | 2: Matagal Aberto | 3: Matagal Médio |
| 4: Moita (arbustos baixos) | 5: Plantação | |

Do gráfico acima apresentado, observa-se que a floresta de baixa altitude aberta, os arbustos baixos e o matagal médio foram os tipos florestais que sofreram diminuição na ordem de 1,47%, 1,17% e 0,07%, respectivamente. Por outro lado, o matagal aberto e as plantações tiveram um acréscimo na ordem de 3,63% e 0,48%. Salientar que as plantações mostram esse comportamento porque ocorreram somente no ano de 2002.

O aumento de áreas do matagal aberto e das plantações concorreram para o aumento significativo da floresta, entretanto, este aumento não significa que não houve diminuição da cobertura florestal no distrito tal facto é evidenciado pela diminuição da floresta de baixa altitude aberta, do matagal médio e arbustos baixos.

5.2.3 Factores que contribuem nas mudanças da cobertura florestal (1992 – 2002)

A seca e as cheias constituem factores críticos na análise das mudanças da cobertura florestal no distrito de Chókwè. Durante as cheias de 2000, por exemplo, muitas famílias que procuraram refúgio em locais altos e depois desta catástrofe fixaram-se aí e começaram a pressionar as florestas de modo a satisfazer as suas necessidades básicas.

Por outro lado, a variação da precipitação, que até nalgumas vezes chega a ser ausente, criando condições da seca, é um factor que influencia negativamente no estabelecimento e desenvolvimento da vegetação. Quando ocorre essa situação, a população recorre às florestas e dela extraem o máximo benefício que podem, e como consequência a dinâmica de crescimento da floresta muda.

A variação demográfica, seja aumentativa ou reducional, tem um grande impacto nos recursos florestais. As necessidades em combustível lenhoso e de material de construção são uma função directa da variação deste parâmetro e consequentemente aumenta a pressão sobre o recurso florestal.

Aquando da realização do trabalho de campo, foi possível notar que a produção de lenha e carvão e práticas agrícolas inapropriadas, são essencialmente os maiores impulsionadores da redução na cobertura florestal no distrito. Esta afirmação é sustentada pelo facto de terem sido vistos muitos produtores de carvão em plena actividade e muitas machambas abandonadas. Ademais, os produtores de carvão, para evacuarem o seu produto, abrem vários caminhos abatendo várias árvores, às vezes desnecessariamente, contribuindo na diminuição da cobertura florestal.

5.2.4 Matriz de mudanças (1992 – 2002)

Para encontrar as áreas que se mantiveram e as que sofreram mudanças para outro tipo de uso ou ocupação foi criada uma matriz de mudanças.

Com base na matriz, foi possível identificar as áreas que mudaram dum tipo de uso/cobertura para outro tipo de uso/ocupação.

Tabela 4: Matriz da dinâmica de mudanças de Uso e Cobertura da Terra entre os anos de 1992 e 2002

		2002					
		Florestas	Agricultura	Formação herbácea	Área habitac.	Outras	Desc.
1992	Floresta	37 598,0	664,5	20 683,1	-	-	53,7
	Agricultura	5 045,3	64 743,6	3 220,5	291,4	122,8	171,1
	Formação herbácea	19 241,1	9 018,3	64 435,9	4 596,4	-	101,2
	Área habitacional	132,8	722,9	3 842,2	7 283,8	-	0,7
	Outras	181,0	260,6	644,3		96,2	11,6
	Desconhecidas	299,4	255,4	417,0	0,5	8,8	-

Tabela 5: Resumo da matriz de dinâmica de mudanças.

Tipo de mudança	Área (ha)	%
Floresta para Agricultura	664,6	3,1
Floresta para Formação herbácea	20 683,1	96,6
Floresta para outras classes.	53,7	0,3
Total	21 401,3	100

De acordo com os resultados apresentados na tabela acima, as mudanças na cobertura florestal foram maioritariamente causadas pela mudança de floresta para formação herbácea, na ordem de 97%, seguido de mudança da floresta para agricultura em 3%.

5.3 Estimação das taxas anuais de mudanças da cobertura florestal segundo Saket (1994).

A estimação da taxa de mudanças na cobertura florestal baseou-se na diferença de áreas entre os anos de 1992 e 2002 em função da área total de cada tipo de vegetação. O somatório das taxas de mudança de cada tipo de vegetação permitiu estimar a taxa de mudança de cobertura florestal do distrito de Chókwe.

A tabela a seguir mostra a taxa de mudança de cobertura florestal no distrito de Chókwe entre 1992 a 2002.

Tabela 6: Taxa de mudança de cobertura florestal (1992 – 2002).

Cobertura	1992	%	2002	%	Difer.	Taxa de mudança anual/cobert. (%)
• Floresta de Baixa Altitude Aberta	32 769	13,5	29 260	12,0	-3 509	-1,1
• Matagal Aberto	7 074	2,9	15 935	6,5	8 861	12,5
• Matagal Médio	5 942	2,4	5 764	2,4	-178	-0,3
• Moita (arbustos baixos)	13 215	5,4	10 370	4,3	-2 845	-2,2
• Plantação	0	0,0	1 169	0,5	1 169	0,0
Cultivado Irrigado	29 618	12,2	40 000	16,4	10 382	3,5
Cultivado Sequeiro	43 978	18,1	35 663	14,7	-8 315	-1,9
Formação Herbácea	36 479	15,0	28 254	11,6	-8 225	-2,3
Formação Herbácea Arborizada	51 098	21,0	57 099	23,5	6 001	1,2
Formação Herbácea Inundável	9 817	4,0	7 793	3,2	-2 024	-2,1
Área Habitacional Não Urbanizada	11 982	4,9	12 072	5,0	90	0,1
Solo Sem Vegetação	1 194	0,5	227	0,1	-967	-8,1
Outras	334	0,1	106	0,0	-228	-6,8
TOTAL	243500	100,00	243500	100,00	0	0,0
Taxa de mudança anual da cobertura florestal						9,0

• Classes de cobertura florestal

A taxa anual de mudança de cobertura florestal do distrito de Chókwè foi estimada em 9% isto implica que anualmente 9% de áreas florestais se convertem em outros tipos de cobertura. Comparado com estudos anteriores pode afirmar-se que esta taxa é média.

Argola (2004), ao analisar as causas da mudança na cobertura florestal no corredor da Beira, encontrou uma taxa de cerca de 25,3%.

Esta taxa mostra que a diminuição dos recursos florestais é alta comparada a 4,27, para o país, que foi estimada num período de 18 anos; portanto, se a presente taxa prevalecer nos próximos anos teremos uma redução substancial deste recurso renovável de modo que as gerações vindouras estarão privadas de usufruí-lo.

6. CONCLUSÕES

- ✓ Durante o período em análise, o distrito de Chókwè sofreu ligeiras alterações no que concerne a cobertura florestal;
- ✓ Os tipos florestais que sofreram alteração reducional foram: floresta de baixa altitude aberta (1,47%), matagal médio (0,07%) e arbustos baixos (1,17%) e alteração aumentativa, o matagal aberto (3,63%) e plantações (0,48%);
- ✓ As mudanças na cobertura florestal que se verificaram, são uma combinação de vários factores, nomeadamente: a expansão de áreas agrícolas; a exploração de lenha e carvão, práticas inadequadas de agricultura, entre outros;
- ✓ As cheias do ano 2000 são um grande factor ecológico para análise; porém, é necessário que seja feita uma análise conjunta com outros factores para que se possa entender a sua influência na dinâmica e tendência dos recursos florestais;
- ✓ A oscilação da precipitação é outro grande factor que faz com que a vegetação não tenha um crescimento adequado e faz com que a população menos capacitada financeiramente recorra a floresta para dela extrair a lenha, carvão e material de construção para gerar algum rendimento.
- ✓ A expansão de áreas agrícolas, a produção de carvão, e a prática de queimadas descontroladas constituem as principais causas da mudança na cobertura florestal;
- ✓ A taxa anual de mudanças na cobertura florestal foi estimada em 9%;

7 RECOMENDAÇÕES

- ✓ Para os próximos estudos recomenda-se que seja feito um trabalho de campo mais intensivo e qualitativo ou seja, devem ser visitados, em cada aldeia mais locais e ter descrição de vários informadores chave para se alcançar resultados mais expressivos e conseqüentemente obter resultados espácio-temporais mais representativos da cobertura florestal;
- ✓ À Direcção Distrital de Agricultura e Desenvolvimento Rural, por seu turno, deve evidenciar esforços para sensibilizar a população a restituir as árvores que são retiradas por outras ou então, deve procurar parceiros para que se concretizem actividades de reflorestamento no distrito.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGOLA, J. (2004). *Causas de Mudança da Cobertura Florestal no Corredor da Beira*. Tese de Licenciatura. DEF/UEM. Maputo. pp. 52
- CHIDLEY, L., (2001). *Forest, People and Rights; Down to Earth, International Campaign for Ecological Justice in Indonesia*. Relatório especial de Junho 2002. Universidade de Victória. Canada.
- DINAGECA (1999). *Base Cartográfica do Uso e Cobertura da Terra*. Dinageca. Maputo.
- DINAGECA (2000) *Base Topográfica Simplificada & Uso e Cobertura da Terra*. Dinageca. Maputo. pp. 7-8
- FAEF-COMPETIR (2001). *Programa Competir*. FAEF- Maputo.
- FAO (1985). *Tree growing by rural people*; Rome, Italy. pp. 130
- FERRÃO, M. (2004). *Satélites e Princípios Físicos da Teledetecção*. In: Manual de Teledetecção. Fascículo I. CENACARTA. pp.145.
- HOUGHTON, R. A. (1990). *Carbon In: Changes in land-use and land-cover. A global perspective*. University Press, Cambridge [www.geog.umd.edu/landcover.]-visitado em Setembro de 2004.
- INE (1999). *Segundo Recenseamento Geral da População e Habitação 1997*. Dados Definitivos. INE. Maputo.
- INE (2000). *Anuário Estatístico 2000*. Província de Gaza. Maputo.
- INE (2002). *Censo de Empresas*. Maputo.
- INGUANE, A. (1995). *Environment Information Systems Strategy*. GIS and Remote Sensing Development. MICOA. Maputo, pp. 1-16
- JOAQUIM, S. (1997). *Sistemas de Informação Geográfica: Avaliação da sua eficácia na constatação e simulação, na criação de sínteses e modelos espaciais de apoio à decisão*. Tese de Licenciatura. DG/ UEM, Maputo, pp. 1-76.

- LARSSON, R; STRÖMQUIST, L. (1993). *Uma Abordagem Prática Sobre Análise de Imagens Satélite para o Monitoramento Ambiental*. Uppsala Universitet. pp.115
- MADER (S/d). *Integração de Componentes Ambientais no Sector Agrário*. Maputo. pp. 36-37
- MAP (1999). *Lei de Florestas e Fauna Bravia*. DNFFB, Maputo. pp 4
- MOSCA, J. (1988). *Contribuição para o Estudo do Sector Agrário do Chókwè*. MADER. Maputo.
- NEGRÃO, J. (1996). *A participação das Comunidades na Gestão dos Recursos Naturais*. UEM/NET. Maputo. pp. 5-14
- SAKET, M. (1994). *Relatório Sobre a Actualização do Inventário Florestal Exploratório Nacional*. FAO/UNDP, pp. 39
- SAKET, M. E MATUSSE, R. V. (1994). *Estudo de Determinação da Taxa de Desflorestando da Vegetação de Mangal em Moçambique*; FAO/PNUD, Maputo. pp.7
- SITOE, A. (1995). *Bases Ecológicas da Cadeira de Ecologia Geral*. Apontamentos UEM/FAEF. Maputo.
- SITHOE, P. (2003). *Introdução aos SIG*. Apontamentos. UEM/FAEF. Maputo.
- SKIDMORE, A.; BIJKER, W.; KUMAR, L. (1997). *Use of Remote Sensing and GIS for Sustainable Land Management*. ITC Journal-3. Sydney, pp. 302-307.
- STEFANE, RAFAEL. Entrevista, 23 de Agosto de 2005.
- TIMBERLAKE, J., SERMO, G., JORDÃO, C. (1986). *Levantamento de Pastagens e Solos de Chókwè*. Série Terra e Água. INIA. pp.68.
- VALÁ, S. (1996) *Metodologia de Intervenção no Contexto de Desenvolvimento Local e Comunitário – Chókwè*. INDER.

ANEXO 1

Sistema de classificação de Uso e Cobertura da Terra da DINAGECA.

Tipo de ocupação	Características
Arbustos	0,5 m < altura > 3 m
Matagal médio	3 m < altura > 7 m
Matagal aberto	3 m < altura > 7 m
Matagal alto	altura > 7 m
Pradaria arborizada	Cc% 10 - 40
Floresta de baixa altitude medianamente fechada	Cc% 10 - 40
Floresta de baixa altitude fechada	Cc% > 70

Fonte: Adaptado DINAGECA, 2000.

ANEXO 2

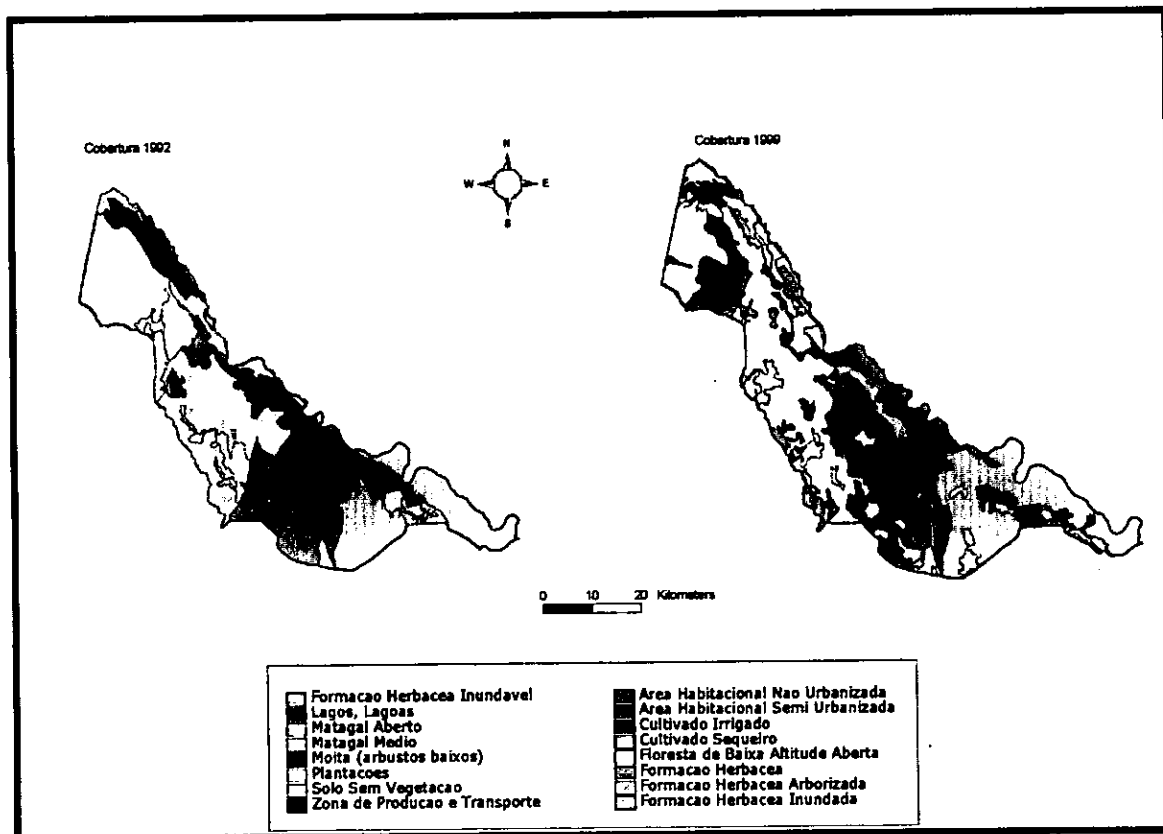
Sistema de classificação de Uso e Cobertura da Terra usado no estudo.

Classes principais	Classes secundárias
Florestas	Floresta de baixa altitude aberta
	Matagal aberto
	Matagal médio
	Moita (Arbustos baixos)
	Plantações
Agricultura	Cultivado irrigado
	Cultivado sequeiro
Formação herbácea	Formação herbácea
	Formação herbácea arborizada
	Formação herbácea inundável
Área habitacional	Área habitacional urbanizada
	Área habitacional não urbanizada
Outras	Solo sem vegetação
	Lagoas
	Áreas desconhecidas

Fonte: Adaptado DINAGECA, 2000.

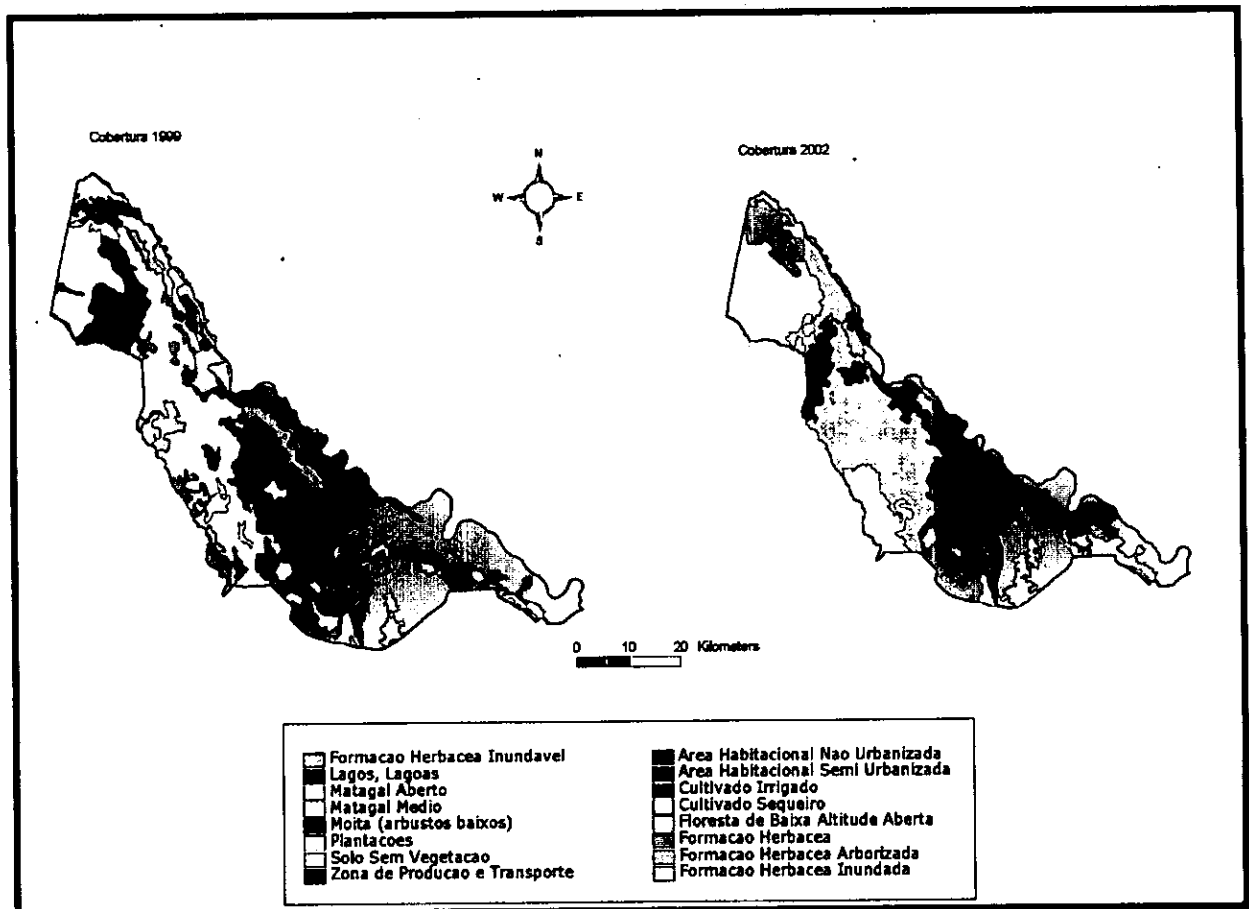
ANEXO 3

Mapa de uso e cobertura da terra de 1992 e 1999



ANEXO 4

Mapa de uso e cobertura da terra de 1999 e 2002



ANEXO 5 – Guião de entrevistas

Questões de estudo para DDA e SDFFB

1. Com vista a explorar a área de estudo

- a) Quais são as principais áreas florestais do distrito de Chókwè.
- b) Quais as principais áreas de exploração.
- c) Desses locais quais os que se encontram severamente afectadas pela mudança de cobertura .
- d) Como se caracteriza o processo de mudança da cobertura florestal no distrito de Chókwè.
- e) Quais são os intervenientes da mudança de cobertura florestal

2. Com vista a entender as actividades desenvolvidas

- a) Quem são os principais actores envolvidos no processo de mudança de cobertura florestal
- b) Que medidas tem sido tomadas pela direcção para fazer frente ao problema de mudanças na cobertura florestal
- c) Quais as dificuldades que a direcção enfrenta no sentido de reverter a situação
- d) Quais as acções que a direcção tem feito de modo a envolver a população na gestão do recursos naturais.

3. Para colher sensibilidades ou opinião

- a) quais seriam as actividades prioritárias a se desenvolver para a redução do problema de mudanças na cobertura florestal
- b) qual seria a melhor forma de envolver a população na gestão e controle dos recursos naturais

c) Qual é a contribuição que a direcção espera de outras instituições e organizações face a degradação dos recursos florestais.

Questões de estudo para as aldeias

1. Com vista a explorar a área de estudo

- a) Quais são os locais onde existe floresta na aldeia
- b) Quais os principais locais que a população explora
- c) Quem é que tem direito de explorar na aldeia
- d) Como é feita a exploração
- e) Quais as espécies exploradas para produzir lenha e carvão

2. Com vista e entender as actividades desenvolvidas

- a) Quais são as actividades e fontes de rendimento da população local.
- b) Quais as principais actividades desenvolvidas pela população usando recursos naturais.

I. Produção de carvão

- Quais são as espécies
- Como é feito
- Qual é a finalidade

II. Corte de lenha

- Quais são as espécies
- Como é feito
- Qual é a finalidade

III. Corte de material de construção

- Quais são as espécies
- Como é feito

- Qual é a finalidade

IV. Colecta de plantas medicinais

- Quais são as espécies
- Como é feito
- Qual é a finalidade

V. Caça de animais

- Quais são as espécies
- Como é feito
- Qual é a finalidade

VI. Produção de mel

- Quais são as espécies
- Como é feito
- Qual é a finalidade

VII. Colecção de fruta silvestre

- Quais são as espécies
- Como é feito
- Qual é a finalidade

VIII. Outras actividades

- a) -----
- b) -----
- c) -----

3. Para colher sensibilidades

- a) Qual é a opinião da população no tocante a importância da floresta ou dos recursos que a natureza oferece
- b) Quais são as consequências do abate indiscriminado das árvores
- c) Qual é a opinião no seio da população acerca das causas da mudança na cobertura florestal e quem são os actores
- d) Qual seria a melhor forma de envolver a população na gestão e controle dos recursos florestais
- e) Quais seriam as actividades prioritárias
- f) Qual é a contribuição que a população espera do governo, ONG's e instituições de pesquisa face aos problemas de degradação dos recursos florestais

Aspectos de observação directa

1) Tipo de agricultura praticada

a) Subsistência

b) Agricultura empresarial a grande escala

2) Exploração florestal

a) Exploração madeireira

b) Produção de carvão

c) Corte raso para lenha e estacas

3) Causas da degradação ecológica

a) Factores naturais

b) Factores acção humanas

4) Grau de mudança na cobertura florestal

I- Severo

II- Suave

III- Moderado

5) Observância das medidas para mitigar graves consequências (se estão sendo usadas)

a) Medidas adequadas de corte que permitam regeneração.

b) Respeito às espécies raras ou endêmicas.

c) Existência ou não de projectos de reflorestamento.

Aspectos de discussão em grupo

Assunto: Priorização dos problemas na mudança de cobertura florestal

Questão: Mencione, por ordem decrescente, quais os problemas que causam mudanças na cobertura florestal, medidas de melhoramento e alternativas locais

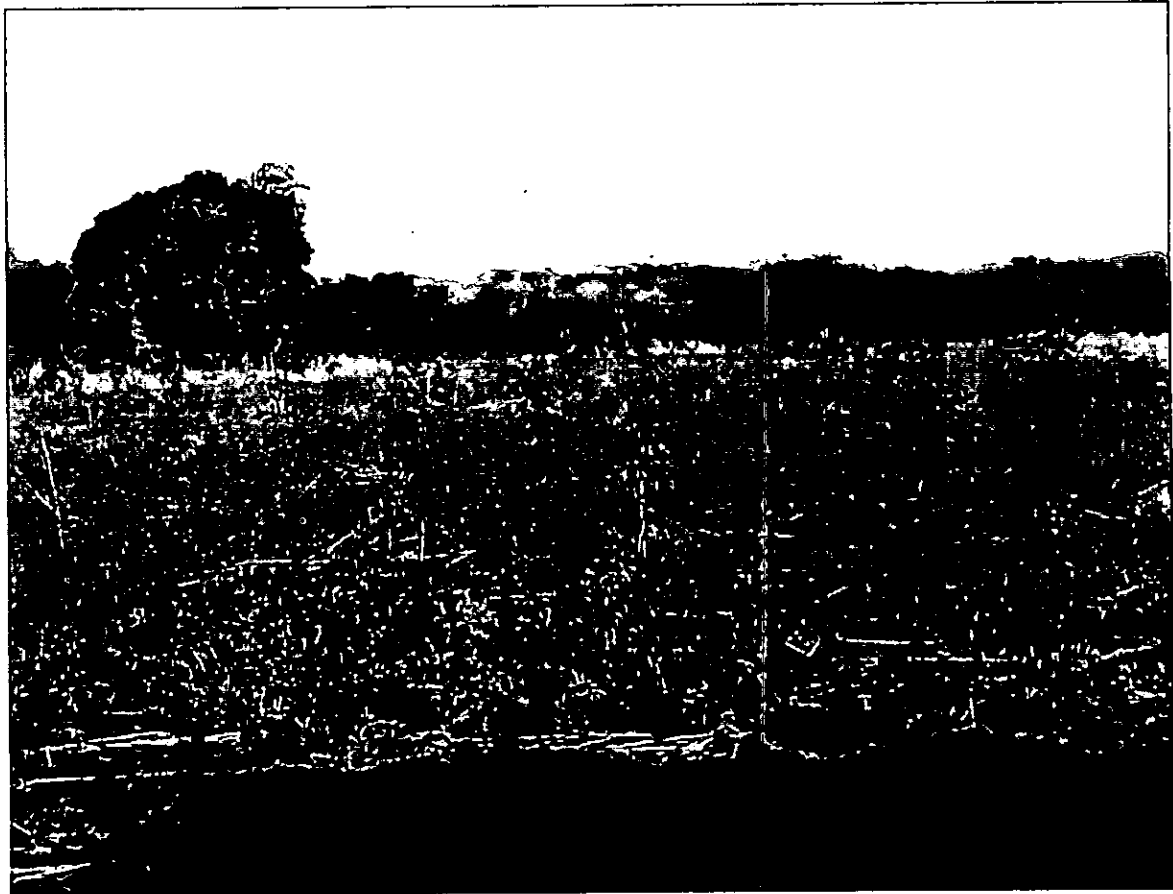
<u>Problemas</u>	<u>Medidas de melhoramento</u>	<u>Alternativas locais</u>

ANEXO 6

Algumas imagens que retratam os cenários em algumas aldeias do distrito.



Zona que anteriormente foi muito usada para a produção de carvão



Agricultura itinerante – uma das principais causa de desmatamento



A procura de lenha para abastecer os centros urbanos, outra causa de desmatamento