



República de Moçambique

MINISTÉRIO PARA A COORDENAÇÃO DA ACÇÃO AMBIENTAL
Centro de Desenvolvimento Sustentável das Zonas Costeiras

*Avaliação dos níveis de corte,
composição específica e regeneração natural
de mangal no Sul de Moçambique*



Finaciado pelo Projecto da Gestão Integrada da Zona Costeira, Fase II.
Projecto da DANIDA No 104. Moz. 1. MFS. 3. II

Avaliação dos níveis de corte, composição específica e regeneração natural de mangal no Sul de Moçambique

Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras. Praia de Xai-Xai, Edifício do MICOA. Gaza. Caixa Postal N.º 66, Tel.: 282-35004, Fax: 282-35062, Celular 82 3152500, 82 4476180. E-mails: cdscosta@teledata.mz, balidynavanavake@libero.it web: www.costeira.gov.mz, www.coastalzones.gov.mz

Pessoa de Contacto:

Henriques Jacinto Balidy. Celular 82 4476180. E-mails: balidynavanavake@libero.it, hejaban@libero.it

Citação:

Balidy, HJ, A. Siteo, M. Menomussanga e P. L. Pires (2005). *Avaliação dos níveis de corte, composição específica e regeneração natural de mangal no Sul de Moçambique*. CDS-ZC. 20 pp.

Agradecimentos

Este trabalho foi preparado pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras do MICOA e o Departamento de Engenharia Florestal da UEM como um dos parceiros do CDS-ZC na área de investigação científica dos recursos naturais costeiros e marinhos.

A Equipa técnica deste trabalho gostaria de agradecer à todas as entidades que apoiaram a realização do estudo, em todas as suas etapas, em especial ao Director do CDS-ZC, Dr. Hermes Pacule, ao Assessor Técnico Nacional do CDS-ZC, Dr. Domingos Zefanias Gove, ao Chefe do Departamento de Engenharia Florestal da UEM, Prof. Doutor Almeida Siteo, ao Dr. Paulo Jorge, ao Dr. Almeida Guissamulo, ao CDS-ZC e seus técnicos Jacinta Laisson, Micas Mechisso e Emília L. Polana, ao Departamento de Ciências Biológicas da UEM (Secção de Herbário), ao Departamento de Engenharia Florestal da UEM e seu pessoal apoio, por tudo que fizeram para a realização do presente trabalho.

Agradece também às comunidades locais e as entidades do Governo Local das áreas de estudo pela facilitação e participação dos trabalhos de recolha de dados no campo.

Finalmente agradece ao pessoal administrativo e de apoio do CDS-ZC, com referência ao Sr. Ângelo Nhantsumbo, Sra. Áfessa Valgy e Sr. Américo Mugabe, pelo apoio na disponibilização de meios materiais e financeiros para o trabalho de campo.

Avaliação dos níveis de corte, composição específica e regeneração natural de mangal no Sul de Moçambique

Henriques J Balidy¹, Almeida Siteo², Manuel Menomussanga³, e Pedro Limited Pires⁴

1 Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras. Praia de Xai-Xai, Edifício do MICOA. Gaza. Caixa Postal N.º 66, Tel.: 282-35004, Fax: 282-35062, Celular 82 3152500, 82 4476180. E-mails:

cdscosta@teledata.mz, balidynavanavake@libero.it web: www.costeira.gov.mz, www.coastalzones.gov.mz

2 Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal.

3 Direcção Provincial para Coordenação da Acção Ambiental de Cabo Delgado.

4 Ministério da Saúde, Laboratório Nacional de Controle de Qualidade de Medicamentos.

Resumo

O presente estudo faz uma abordagem preliminar dos níveis de corte de espécies vegetais lenhosas ocorridos no mangal no Sul de Moçambique, focaliza também aspectos de ecologia nomeadamente a composição específica e regeneração natural. 12 locais foram visitados (Mambone, Pomene, Morrumbene, Maxixe, Porto de Inhambane, Salela, Zongoene, Estuário do rio Incomati, Reserva de Amputo, Tsolombane, Chibambo e Santa Maria). Roteio intensivo, inquéritos e amostragem nas quadrículas foram os métodos usados. No total foram feitas 110 quadrículas de 10m x 10m, 10 em cada local. Todas as plantas lenhosas dentro das parcelas com diâmetro superior a 5 cm foram identificadas botanicamente. A zona Sul de Moçambique cobre a área costeira compreendida entre o rio Save e Ponta do Ouro cobrindo as províncias de Inhambane, Gaza e Maputo. Sete espécies de mangal ocorrem nesta área, *Avicennia marina*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata* e *Bruguiera gymnorrhiza* são as mais comuns, *Sonneratia alba* é frequente na cidade de Inhambane e arredores (Maxixe até Morrumbene). Ocorrem também *Lumnitzera racemosa* e *Xylocarpus granatum*. Muitas espécies lenhosas de mangal foram observadas no estuário do rio Incomati (Ilha Xefina Pequena e Muntanhana), mas em termos de províncias, Inhambane apresenta maior número de espécies, com ocorrência de todas as sete espécies lenhosas identificadas na área de estudo. Para medição do nível de corte, seis categorias de mangais foram consideradas: (i) intacto (indivíduos sem cortes), (ii) corte parcial (indivíduos com corte parcial, 75% de ramos não cortados e tronco principal intacto), (iii) corte profundo (75% de ramos cortados, incluindo o tronco principal e apenas com poucas folhas no tronco principal), (iv) cepo (indivíduos cujo o tronco foi completamente cortado) e (v) morto por causas naturais. Quantitativamente, para toda área de estudo, o mangal intacto correspondeu a 43.2%, cepo 31.9%, morto por causas naturais 9.6%, corte profundo 8.3% e com corte parcial 7%. Em Tsolombane e no Noroeste da Baía de Maputo (na foz do rio Incomati), (áreas localizadas nas cercanias da cidade de Maputo), o mangal é degradado, 53.7% e 51.8% de indivíduos respectivamente foram cortados completamente (reduzidos a cepo). Em Mambone, Reserva de Maputo e Zonguene o mangal morre devido à factores naturais. Em Chibambo, Santa Maria, Morrumbene, Reserva de Maputo e Pomene o mangal é saudável (82.2%, 80.5%, 75.5%, 68.9% e 59.8% de mangal intacto). As mudas (plantas pequenas com diâmetro inferior a 5 cm) da *Avicennia marina* (40.9% de ocorrência) são mais frequentes em toda área de estudo, comparativamente as outras espécies. Esta espécie, apresenta maior adaptabilidade de regeneração natural. As outras espécies comuns são *Ceriops tagal* (23.5%), *Rhizophora mucronata* (20.0%) e *Bruguiera gymnorrhiza* (14.8%). Factores antropogénicos (colheita de lenha, fabrico de carvão, recolha de material de construção, redução dos caudais dos rios devido à retenção das águas nas barragens) e naturais (ciclones, inundações e outros) concorrem para a degradação do mangal.

Palavras chaves: *Mangal, espécies de mangal, degradação, regeneração natural, níveis de corte.*

Introdução

Mangais são componentes importantes de ecossistemas tropicais e subtropicais com adaptações específicas para sobreviver em condições de submersão em águas salobras, tendo como principais adaptações a viviparidade e os pneumatóforos.

Eles são tolerantes a salinidade e colonizam com sucesso a zona entre marés ao longo das linhas costeiras abrigadas, lagoas, margem dos rios e estuários, incluindo os deltas dos rios (Macia, 1999).

Os mangais têm uma grande importância económica e ecológica para as populações costeiras e também servem como áreas de viveiro para várias espécies marinhas de valor comercial importante (Ronnback, *et al.* 1999).

Vários factores ambientais afectam o crescimento e distribuição dos mangais, dentre os quais se destacam: o clima (especialmente a precipitação), taxa de sedimentação, regimes da maré, protecção da acção das ondas, salinidade e história geológica (Semsi, 1997).

Em África, cerca de 431.100.000 ha são mangais (Barbosa, Cuambe e Bandeira, 2001), sendo Moçambique um dos países que apresenta maior cobertura na África Austral com uma extensão de cerca de 396.080 ha, dos quais grandes extensões encontram-se na região Centro do país (Sofala e Zambézia), (Saket e Matusse, 1994).

Para além da região Centro do país, existem outras áreas de ocorrência de mangal como os arquipélagos das Quirimbas, Bazarruto e Baía de Maputo. Cerca de oito espécies ocorrem no país nomeadamente: *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* e *Xylocarpus granatum* (Semsi, 1997 e Balidy *et al.*, 2003).

Grandes áreas do mangal já foram destruídas e a perda de mangal em várias partes do mundo ainda continua. Estima-se que na actualidade os mangais tenham reduzido para cerca de 1/3 da área original que ocupavam há 20 anos atrás. No entanto muitos países estão a tentar preservar o mangal e mesmo restabelecer as áreas já destruídas no passado (Vance *et al.* 1996). Sabe-se porém que com o desmatamento há perda de habitats e eventualmente a perda de espécies. A perda de diversidade (de espécies e habitats) é um facto que muitas vezes não pode ser observado com o nível de detalhe de inventários florestais nacionais e necessita observações mais detalhadas (Siteo *et al.*, 2004).

Os factores por detrás da destruição de mangais incluem o estabelecimento de cidades e aldeias, agricultura, tanques para aquacultura, combustível lenhoso, madeira, material para construção e salinas (Primavera, 1998). Para além destes factores há também a destacar os factores naturais como as cheias e os ciclones que também destroem grandes áreas de mangal em várias partes do mundo. Contudo nas últimas décadas, a conversão de áreas de mangal em tanques de aquacultura, principalmente de camarão, tem sido uma das principais causas de perda massiva de mangal em todo mundo (Macia, 1999).

Estudos feitos na zona sul de Moçambique sobre a taxa de desflorestamento anual do mangal entre os anos 1972 a 1990 indicavam que a província de Maputo tinha uma taxa de 15.2%, seguida de Inhambane com 1.2%. Em termos de regeneração natural, Maputo apresentou uma área de regeneração de 211 ha, sendo que nas províncias de

Gaza e Inhambane não foram identificadas áreas de regeneração (Saket e Matusse, 1994).

Objectivos

1. Determinar a composição específica;
2. Avaliar os níveis de degradação e cortes de mangal e identificar as respectivas causas;
3. Avaliar o nível de regeneração natural por espécie e por província.

Área de estudo

A área de estudo situa-se na costa oriental da região austral do continente Africano, ocupando toda região sul de Moçambique, junto ao litoral do Oceano Índico. Estende-se entre a foz do rio Save na Vila de Nova Mambone, Província de Inhambane e Ponta D'ouro, na Província de Maputo. (Figura 1). O seu posicionamento global encontra-se entre os paralelos: 20° 59' S e 26° 58' S e entre os meridianos: 31° 12' E, e 35° 48' E. Administrativamente, a região sul de Moçambique divide-se em 3 províncias, nomeadamente: Maputo, Gaza e Inhambane e cerca de 16 distritos costeiros (Figura 1).

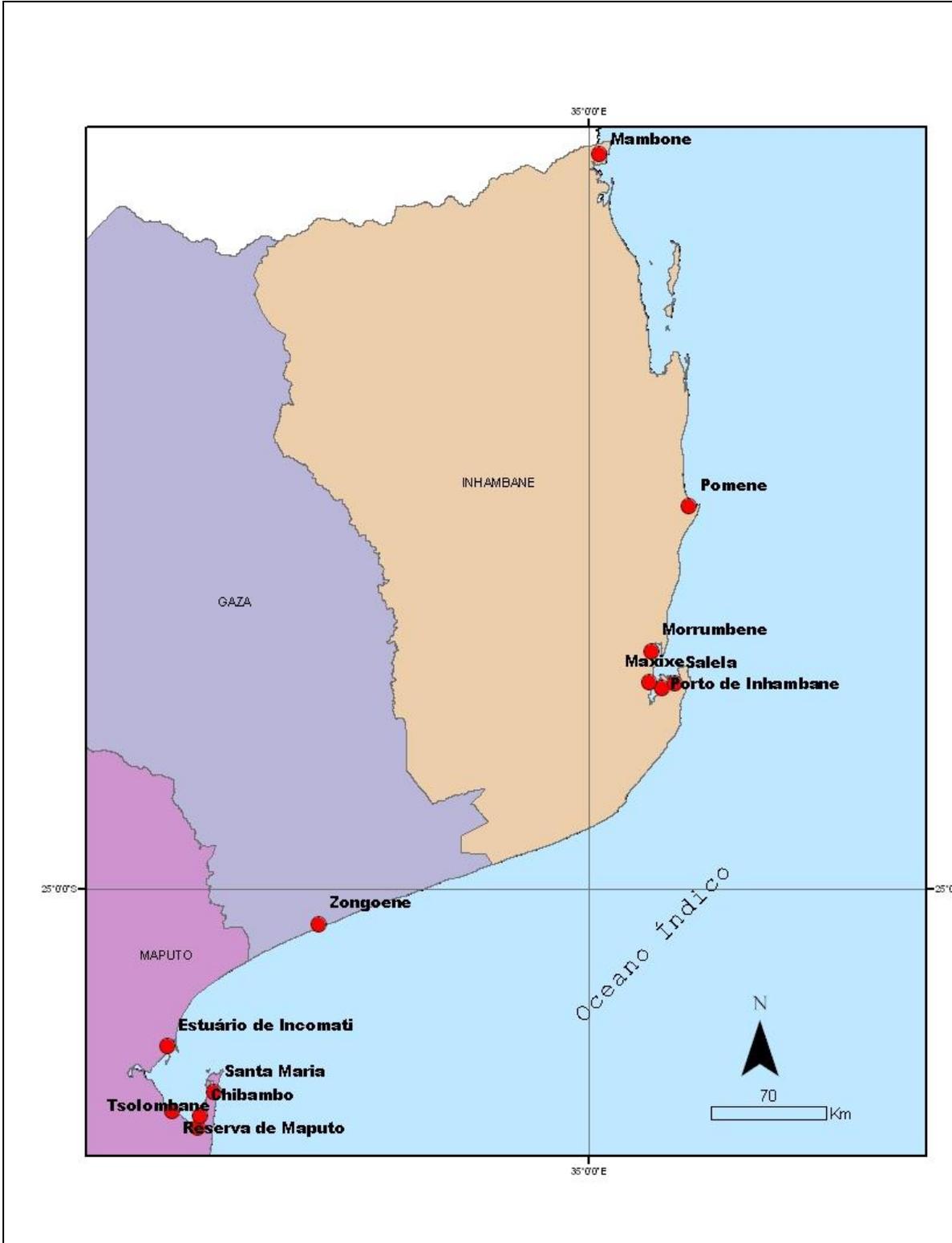


Figura 1: Área de estudo (principais áreas de localização de mangais no sul de Moçambique)

Metodologia

Para medição do nível de corte, foi usado o método de quadrículas (Martin, 1995). Foram feitas um total de 110 quadrículas de 10m x 10m, 10 quadrículas por local (de Mambone à Reserva de Maputo). Os níveis de corte (degradação) foram classificados em cinco categorias: (i) intacto (indivíduos sem cortes), (ii) corte parcial (indivíduos com corte parcial, 75% de ramos não cortados e ramo principal intacto), (iii) corte profundo (75% de ramos cortados, incluindo o ramo principal e apenas com poucas folhas no tronco principal), (iv) cepo (indivíduos cujo o tronco foi completamente cortado) e (v) morto por causas naturais. Em cada quadrícula, contou-se o número total de indivíduos adultos (com a medida do diâmetro do tronco igual ou superior a 5 cm) e para cada indivíduo foi medido o diâmetro à altura do peito (DAP) estes dados permitiram o cálculo do tamanho médio das plantas (Martin, 1995). A contagem foi feita por espécie, para permitir a determinação de abundância relativa das espécies (Fórmula 1) (MADER 1990, citado por Barbosa, 1995). Cada indivíduo dentro da quadrícula, foi classificado consoante o seu estado de conservação (se é intacto, se tem cortes ou se morreu por causas naturais).

A regeneração ou plantas com o DAP inferior a 5 cm, foram agrupadas e contadas por espécies, em cada quadrícula. Este procedimento permitiu a determinação do nível de regeneração natural por espécie por local.

Em todas as quadrículas foram registadas as coordenadas geográficas para permitir a localização global do mangal nestes locais.

Para comparar o nível de corte por espécie, quadrícula e local foi feito o teste estatístico ANOVA a uma via (Fowler e Cohen, 1996). Para a determinação de outros parâmetros da composição de espécies foram utilizadas tabelas de frequência e gráficos de distribuição.

Fórmula 1: Determinação de abundância relativa das espécies (MADER 1990, citado por Barbosa, 1995).

$$AR = \frac{Mx}{Mt} * 100$$

Mx = número de indivíduos da espécie x
Mt = número total de indivíduos de todas
espécies
Ar = Abundância relativa

Resultados

Composição Específica

Em 12 locais dos distritos costeiros das províncias do Sul de Moçambique visitados, foram identificadas oito espécies de mangal, nomeadamente *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Heritiera litoralis*, *Sonneratia alba*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora mucronata* e *Xylocarpus granatum*. Nas províncias de Inhambane e Maputo, ocorre também *Acrostichum aureum* associado ao mangal, uma espécie da família Polypodiaceae considerada como mangal feto. Inhambane apresenta maior número de espécies, tendo sido encontradas as sete espécies, seguida de Maputo com seis espécies. A espécie *S. alba* ocorre somente na província de Inhambane. Provavelmente, a ocorrência desta espécie é limitada pela latitude (Inhambane é o limite mais Austral de *S. alba*), segundo Deshmukh (1986) existem duas escalas que determinam a distribuição espacial da população de uma dada espécie: distribuição local, que é determinada pelas condições ambientais físico-químicas e distribuição geográfica determinada pela presença de condições ambientais de larga escala, como o clima, latitude, longitude. Em Gaza ocorrem apenas quatro espécies (Tabela 1). A diferença entre as províncias na extensão da linha costeira e a sua possível diversidade pode estar associada a estas diferenças no número de espécies de árvores de mangal encontradas. Inhambane tem cerca de 700 Km de costa enquanto Maputo e Gaza têm cerca de 320 e 150 Km respectivamente.

Tabela1: Espécies de mangal encontradas nas províncias de Inhambane, Gaza e Maputo.

Nome científico	Família	Nomes locais (Ndau)	Província
<i>Avicennia marina</i>	Avicennaceae	Mpegde	I, G, M
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Rhizophoraceae	M'finse	I, G, M
<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	Mucandala	I, M
<i>Heritiera litoralis</i>	Sterculiaceae	-	G,M
<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretaceae	Mpiripito	I, M
<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	Nhantanzira	I, G, M
<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae	M'pia	I
<i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae	Murrubo	I, M

Avicennia marina é a abundante na área de estudo, com uma abundância relativa de 65% seguida de *Ceriops tagal* (15%), *Rhizophora mucronata* (13%) e *Bruguiera gymnorrhiza* (9%). As restantes espécies são pouco abundantes, com uma abundância abaixo dos 3% (Fig. 2).

As espécies *Lumnitzera racemosa* e *Xylocarpus granatum* são mais comuns no estuário do Incomati, apesar de ocorrer também em alguns sítios de Inhambane (Fig. 10) e a espécie *Sonneratia alba* é frequente na cidade de Inhambane e arredores (Maxixe até Morrumbene) (Figs. 5, 6, 7 e 8). Na foz do rio Limpopo (Zongoene) a espécie *Avicennia marina* é dominante, mas também ocorre a espécies *Rhizophora mucronata* e *Bruguiera gymnorrhiza* (Fig. 9).

Em termos de locais, maior número de espécies de plantas lenhosas de mangal foi observado no estuário do Incomati (Ilha Xefina Pequena e Muntanhana) onde ocorrem todas espécies que foram identificadas na área de estudo com a exceção de *Sonneratia alba* (Fig. 6).

A espécie *Avicennia marina* é abundante em Zongoene (99.5%), seguida de Porto de Inhambane (98%), Maxixe (92%), Incomati e Reserva do Maputo (80%), Chimbambo (75%) e Santa Maria (65%) (Figs. 7, 6, 10, 13 e 14 respectivamente). Enquanto que a espécie *Rhizophora mucronata*, é abundante em Mambone (59%) e Tsolombane (48%) (Figs. 3 e 12), a *Bruguiera gymnorrhiza* é abundante apenas em Morrumbene (47%) (Fig. 5) e a espécie *Ceriops tagal* é abundante em Pomene (48%) e Salela (arredores da cidade de Inhambane) (50%) (4 e 8). A espécie *Heritiera litoralis* foi identificada em Zongoene (foz do rio Limpopo), apenas 4 espécimes foram encontrados, no entanto, há indicações de ocorrência também na Ilha da Inhaca, na zona do Saco da Inhaca.

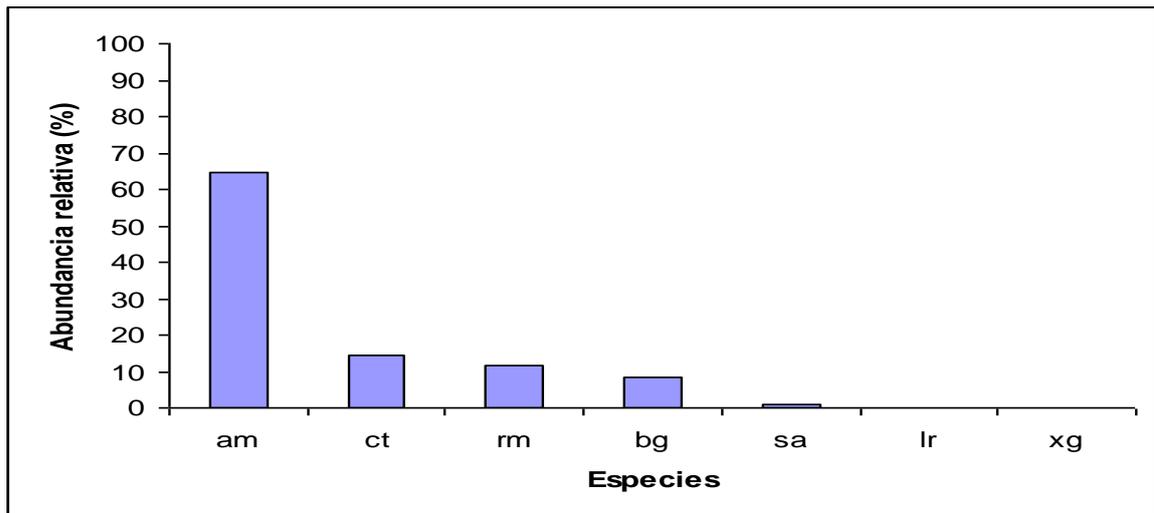


Figura 2: Composição específica do mangal (Sul de Moçambique).

Am=*Avicennia marina*, bg=*Bruguiera gymnorrhiza*, ct=*Ceriops tagal*, sa=*Sonneratia alba*, lr=*Lumnitzera racemosa*, rm=*Rhizophora mucronata* e xg=*Xylocarpus granatum*.

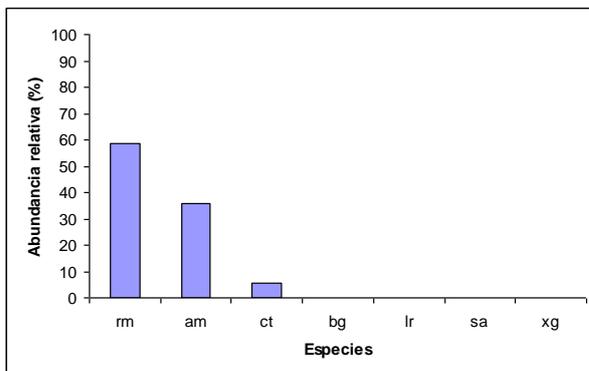


Figura 3: Composição específica do mangal em Mambone

Am=*Avicennia marina*, bg=*Bruguiera gymnorrhiza*, ct=*Ceriops tagal*, sa=*Sonneratia alba*, lr=*Lumnitzera racemosa*, rm=*Rhizophora mucronata* e xg=*Xylocarpus granatum*.

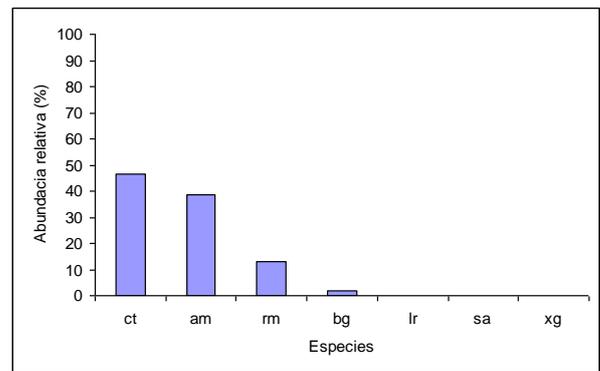


Figura 4: Composição específica do mangal em Pomene

Am=*Avicennia marina*, bg=*Bruguiera gymnorrhiza*, ct=*Ceriops tagal*, sa=*Sonneratia alba*, lr=*Lumnitzera racemosa*, rm=*Rhizophora mucronata* e xg=*Xylocarpus granatum*.

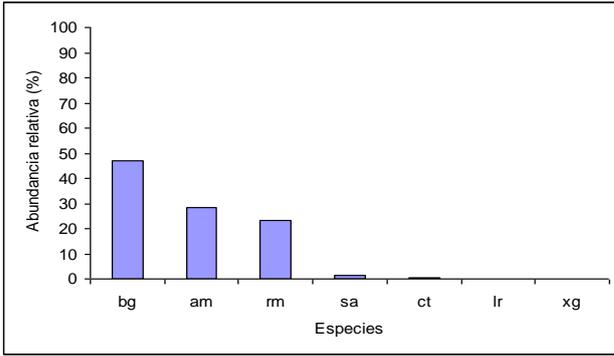


Figura 5: Composição específica do mangal em Morrumbene

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

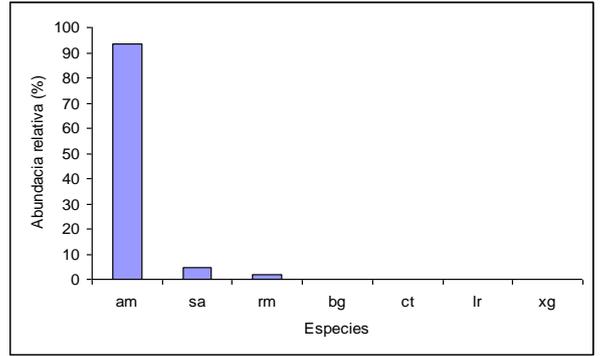


Figura 6: Composição específica do mangal em Maxixe

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

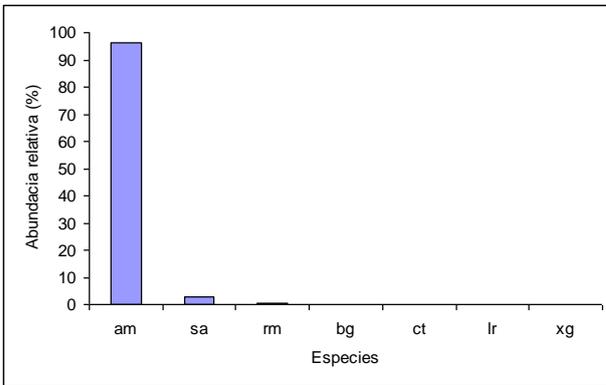


Figura 7: Composição específica do mangal (Porto de Inhambane)

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

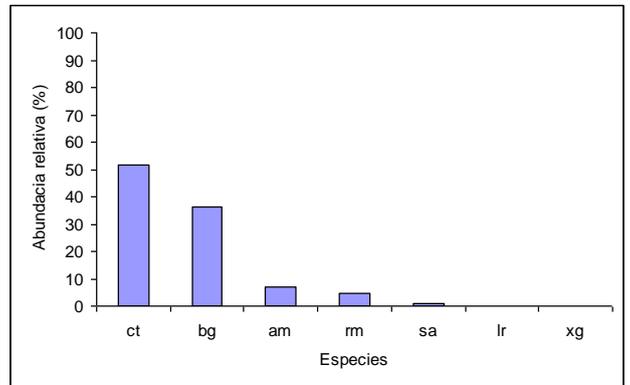


Figura 8: Composição específica do mangal, arredores da Cidade de Inambane (Salela)

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

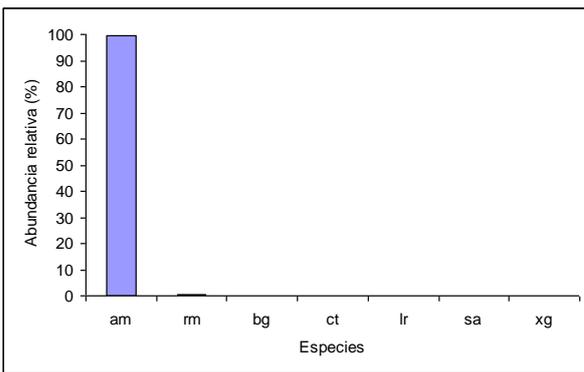


Figura 9: Composição específica do mangal em Zongoene (Foz do Rio Limpopo)

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

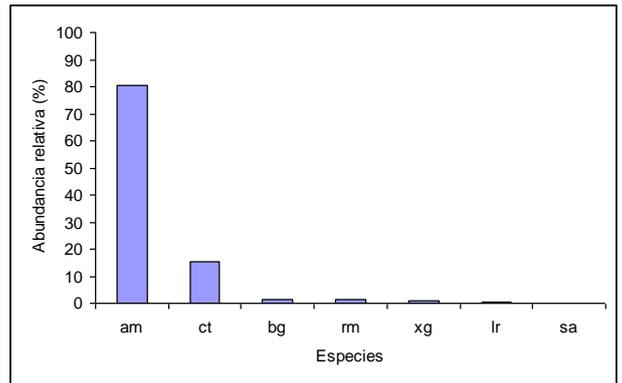


Figura 10: Composição específica do mangal, arredores da Cidade de Maputo (Estuário do Incomati)

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

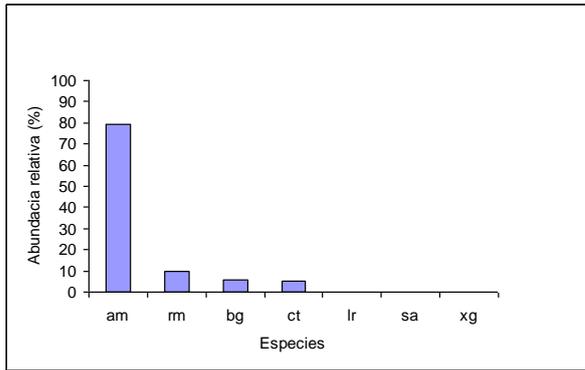


Figura 11: Composição específica do mangal na Reserva Especial de Maputo

Am=*Avicennia marina*, bg=*Bruguiera gymnorrhiza*, ct=*Ceriops tagal*, sa=*Sonneratia alba*, lr=*Lumnitzera racemosa*, rm=*Rhizophora mucronata* e xg=*Xylocarpus granatum*.

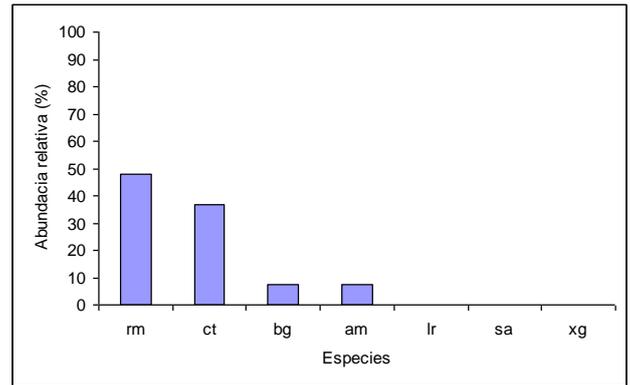


Figura 12: Composição específica do mangal em Tsolombane

Am=*Avicennia marina*, bg=*Bruguiera gymnorrhiza*, ct=*Ceriops tagal*, sa=*Sonneratia alba*, lr=*Lumnitzera racemosa*, rm=*Rhizophora mucronata* e xg=*Xylocarpus granatum*.

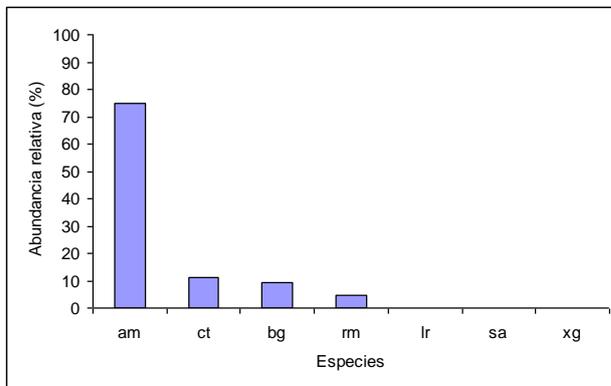


Figura 13: Composição específica do mangal em Chibambo

Am=*Avicennia marina*, bg=*Bruguiera gymnorrhiza*, ct=*Ceriops tagal*, sa=*Sonneratia alba*, lr=*Lumnitzera racemosa*, rm=*Rhizophora mucronata* e xg=*Xylocarpus granatum*.

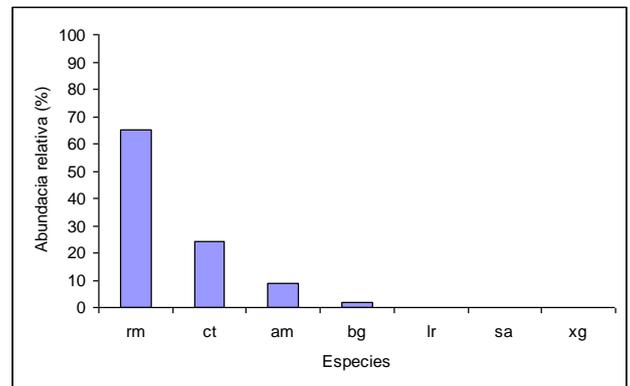


Figura 14: Composição específica do mangal em Santa Maria

Am=*Avicennia marina*, bg=*Bruguiera gymnorrhiza*, ct=*Ceriops tagal*, sa=*Sonneratia alba*, lr=*Lumnitzera racemosa*, rm=*Rhizophora mucronata* e xg=*Xylocarpus granatum*.

Degradação do Mangal

Pode se afirmar que no geral, na zona sul de Moçambique o estado de conservação do mangal é crítico, com cerca de 56.8% de mangal degradado e apenas 43.2% mangais intacto (Fig. 15). Segundo Siteo *et al*, 2004 na região Sul de Moçambique, a maior parte da população vive ao longo da costa. Este facto pode estar associado às características climáticas pouco favoráveis para agricultura nas regiões semi-áridas do interior de Gaza e Inhambane. Como resultado, a faixa costeira da região sul de Moçambique é a que maiores transformações de uso de terra têm, tendo sido a maioria já convertida para agricultura. Durante a guerra (na década de 80), muitos habitantes foram deslocados das suas zonas de residência originais e foram-se estabelecer em zonas mais seguras, principalmente ao longo da costa e nas ilhas. Este acontecimento aumentou de maneira significativa a pressão sobre os recursos tanto das florestas costeiras como dos mangais. Apesar de algumas populações terem regressado às suas zonas de origem no fim da guerra, é notório o impacto da pressão populacional sobre as zonas costeiras. As perdas de mangais na Catembe e estuário do rio Incomati são um exemplo concreto do resultado da pressão populacional. Taylor *et al* (2003) estimou em cerca de 20% o ingresso médio das famílias da ilha da Inhaca que provém dos mangais.

No entanto, estado de conservação do mangal varia consoante o local, veja os gráficos (16 a 26).

Em Morrumbene, Chibambo e Cabo de Santa Maria o mangal apresenta um bom estado de conservação, com uma percentagem de mangal intacto acima dos 75% (Figs.16, 19 e 24). Nos arredores da cidade de Inhambane, Reserva Florestal de Pomene e Reserva Especial de Maputo, apesar de apresentarem uma percentagem de mangal intacto elevada (entre 50% a 70%), já se faz sentir o efeito das causas naturais e antropogénicas sobre o mangal (Figs. 21, 22 e 23).

Os factores naturais contribuíram bastante na degradação do mangal em certos locais da área de estudo. Em Mambone e Reserva Florestal de Pomene, notou-se a perda do mangal devido aos efeitos do ciclone *Elline* que fustigou a zona no ano 2000 (Fig. 27 a 29). Na foz do Rio Limpopo (Zonguene) e Reserva Especial de Maputo, certas áreas do mangal foram destruídas devido às cheias do ano 2000 (Figs. 18, 22, 23 e 26). Saket e Matusse (1994), afirmam que o mangal encontra-se presentemente sob uma grande pressão que se traduz na diminuição da sua área de cobertura devido ao abate para extracção de combustível lenhoso e material de construção, abertura de salinas e agricultura, construção de barragens que altera regime de águas e origina intrusões salinas.

A pressão humana sobre o mangal foi mais acentuada em Tsolombane (Fig. 25), Incomati (Figs.17, 30, 31, 32, 33 e 34) e Inhambane. Nestas localidades, o estado de conservação do mangal foi fortemente influenciado pelos factores antropogénicos e em Zonguene, os factores naturais (cheias de 2000) influenciaram bastante no estado de conservação do mangal, notou-se que também concorreram para a perda do mangal às acções do Homem, apesar de não constituir grande preocupação. Parte do mangal foi cortado já seco depois das cheias (Figs. 26 e 29). O Saket e Matusse (1994) no seu estudo indicava uma taxa anual de deflorestamento do mangal de 0% em termos de área para a província de Gaza. A região de Maxixe é a única que apresentou maior percentagem do mangal parcialmente cortado (Fig.20).

Segundo as comunidades locais, grande parte do mangal é usado para construção, lenha, e carvão (Figs. 30, 31 e 35). Citaram também de uso de áreas de mangal para fins agrícolas (arredores da cidade de Inhambane) (Fig. 36), salinas (Morrumbene), aquacultura (Bairro dos Pescadores) (Fig. 32), expansão urbana (Costa do Sol) (Fig. 33). No caso do Estuário do rio Incomati, as áreas antes ocupadas por espécies de mangal, depois de corte intenso do mangal, são colonizadas por caniço (*Phragmites australis*) dificultando assim a regeneração natural do mangal.

Em Moçambique, estima-se que grandes quantidades de lenha e estacas estão a ser produzidas no mangal. Na ilha de Bengelene (estuário do rio Incomati) por exemplo, estima-se uma exploração de cerca de nove mil toneladas de estacas por ano (Taylor *et al.* 2003).

Apesar de todos locais estudados usarem o mangal para as mesmas actividades, verifica-se que há diferenças significativas entre o nível de degradação e o local, $p < 0.05$ (Tabela 2). Esta diferença reside no facto de em muitos locais, as populações explorarem o mangal para fins comerciais principalmente os locais que se localizam perto das cidades como é o caso de Incomati, Tsolombane e outros o que leva a uma exploração intensiva desse recurso. Por outro lado, pode se afirmar que esta

degradação deve-se à relação área do mangal/número de utilizadores. Podendo haver casos em que o número de utilizadores supere a capacidade de carga do mangal a utilizar.

Não foram encontradas diferenças significativas entre o nível de corte por espécie, $p > 0.05$ (Tabela 3). Isto indica que, em geral, todas espécies são cortadas nas mesmas proporções, apesar de estas serem usadas para fins diferentes. Por exemplo, algumas espécies são utilizadas na construção porque apresentam bom formato dos seus caules e resistem a humidade conferindo a longevidade das habitações e outras para carvão e lenha porque têm alto valor calorífico (ardem com facilidade e o fogo dura mais tempo).

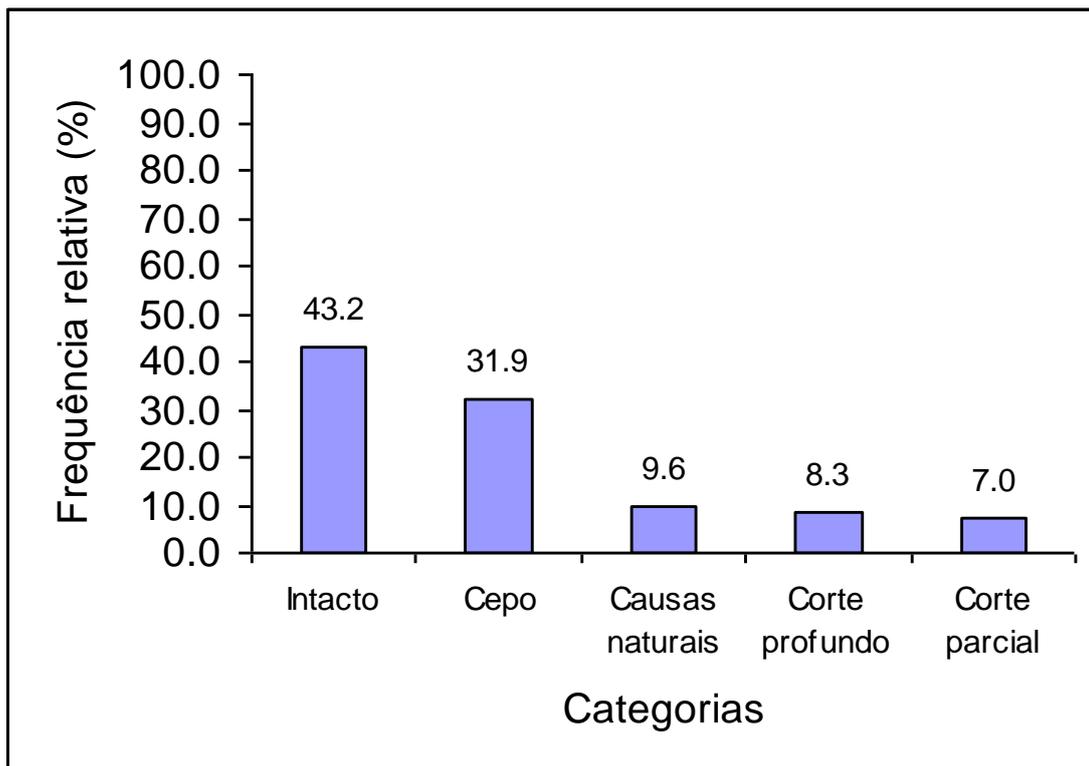


Figura 15: Níveis ou categorias de degradação do mangal (Sul de Moçambique).

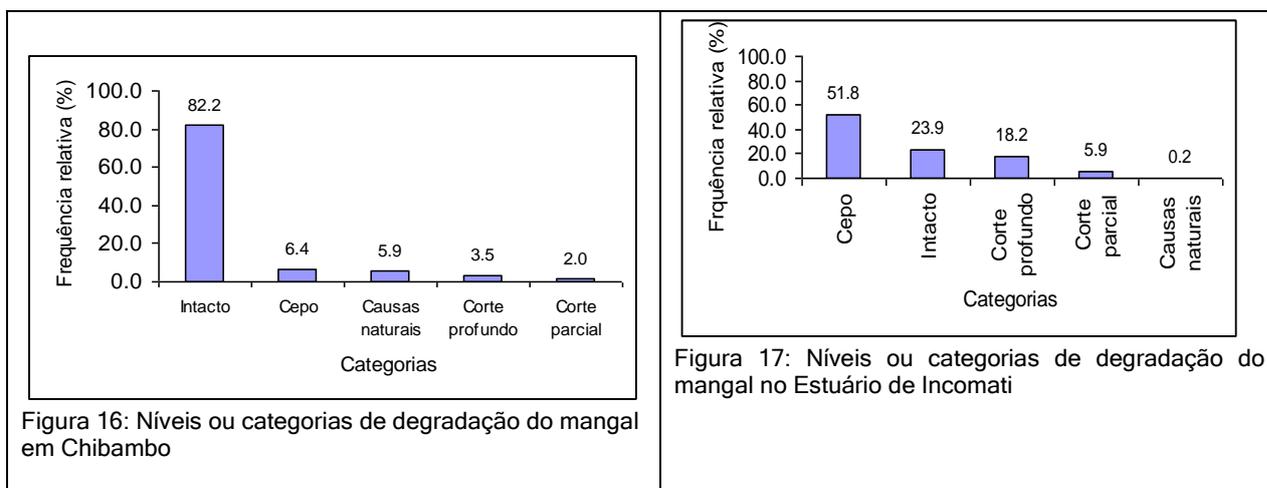


Figura 16: Níveis ou categorias de degradação do mangal em Chibambo

Figura 17: Níveis ou categorias de degradação do mangal no Estuário de Incomati

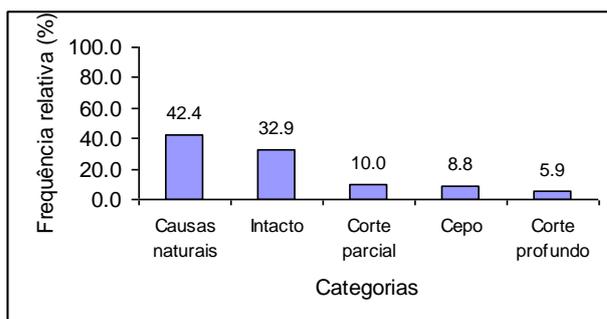


Figura 18: Níveis ou categorias de degradação do mangal em Mambone

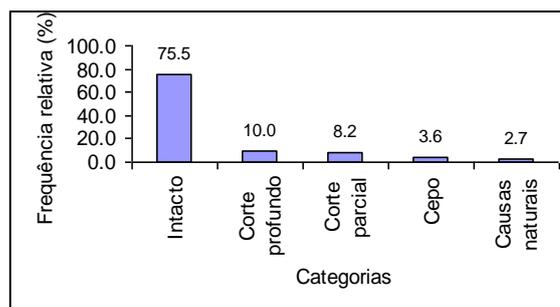


Figura 19: Níveis ou categorias de degradação do mangal em Morrumbene

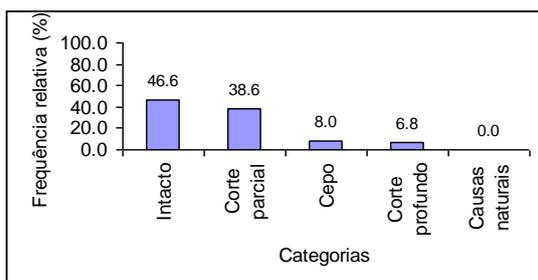


Figura 20: Níveis ou categorias de degradação do mangal em Maxixe

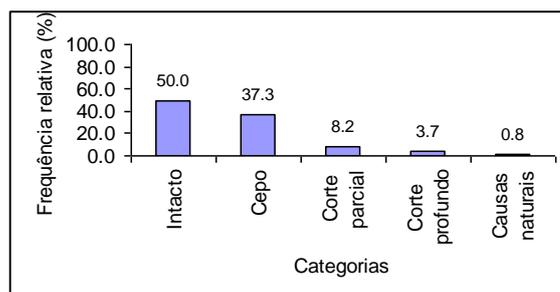


Figura 21: Níveis ou categorias de degradação do mangal nos arredores da cidade de Inhambane

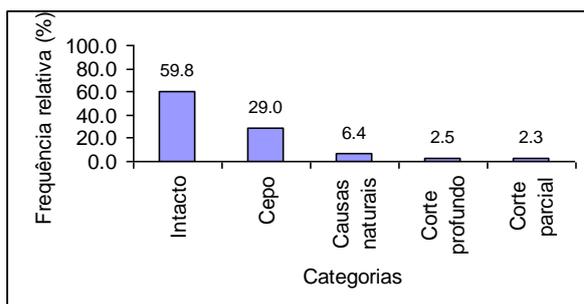


Figura 22: Níveis ou categorias de degradação do mangal em Pomene

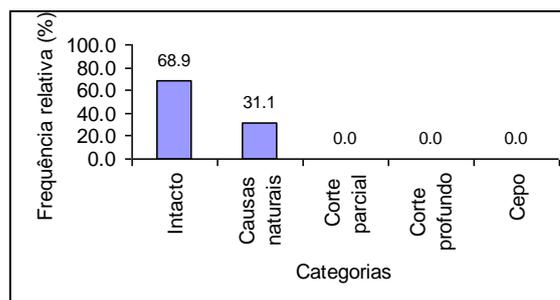


Figura 23: Níveis ou categorias de degradação do mangal na Reserva de Maputo

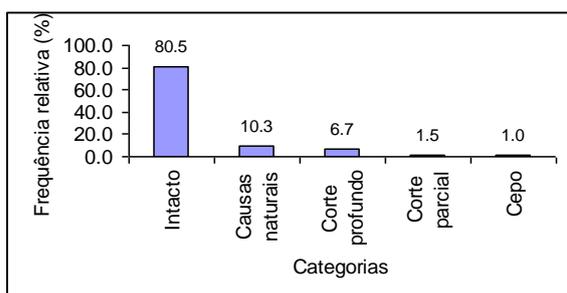


Figura 24: Níveis ou categorias de degradação do mangal em Santa Maria

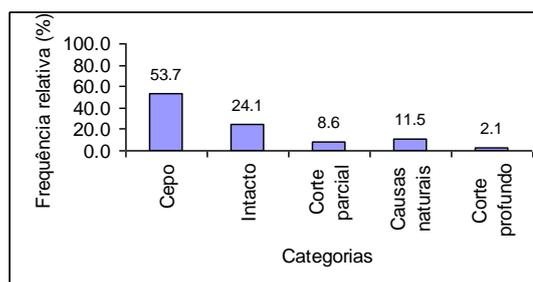


Figura 25: Níveis ou categorias de degradação do mangal Tsolombane



Figura 27: Mangal morto devido à mudança de substrato causada pelo ciclone Elline no ano 2000 (Velha Mambone)



Figura 28: Mangal morto devido à mudança de substrato causada pelo ciclone Elline no ano 2000 (Reserva Florestal de Pomene)



Figura 29: Mangal morto devido à mudança de substrato causada pelas cheias no ano 2000 (Zongoene)



Figura 30: Uso de espécies de mangal para fabrico de carvão (um forno de carvão, Muntanha, estuário de Incomati)



Figura 32: Uso de áreas de mangal para aquacultura de camarão (tanques de aquacultura abandonados, Bairro dos Pescadores, arredores da cidade de Maputo)



Figura 31: Uso de espécies de mangal para fabrico de carvão (uma pilha de troncos de espécies lenhosas de mangal prontos para serem transformados em carvão, ilha Xefina Pequena, estuário de Incomati)



Figura 33: Expansão urbana (destruição da área de mangal para construção do centro comercial Súper Marés, cidade de Maputo)



Figura 34: Corte massivo de mangal para o fabrico de carvão (Ilha Xefina Pequena, estuário do rio Incomati)



Figura 35: Estacas e ripas extraídas de espécies lenhosas de mangal para a construção de habitações (Reserva Florestal de Pomene)



Figura 36: Áreas de mangal conertidas em campos agrícolas. Machamba de hortaliças abandonada (arredores da cidade de Inhambane)

Tabela 2: Teste de Significância ANOVA “One-way Univariate Tests” para o nível ou categorias de corte do mangal por local

Effect	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercepta	2743.294	1	2743.294	1240.241	0.000000
Local	108.233	12	9.019	4.078	0.000004
Erro	1119.224	506	2.212		

Tabela 3: Teste de Significância ANOVA “One-way Univariate Tests” para o nível ou categorias de corte do mangal por espécie

Effect	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercepta	149.568	1	149.5684	63.10186	0.000000
Local	13.878	6	2.3131	0.97587	0.440814
Erro	1213.578	512	2.3703		

Regeneração Natural

Os gráficos das Figuras 38 a 49, apresentam a percentagem de regeneração natural das espécies de mangal nos diferentes locais da área de estudo. Em geral, as mudas (plantas pequenas) da *Avicennia marina* são as mais frequentes (40.9%) seguidas de *Ceriops tagal* (23.5%), *Rhizophora mucronata* (20.0%) e *Bruguiera gymnorrhiza* (14.8%) (Fig. 37). As restantes espécies (*Lumnitzera racemosa*, *Sonneratia alba* e *Xylocarpus granatum*) dificilmente foram encontradas as suas mudas, o que se pode dizer que a sua propagação natural é difícil na área de estudo.

A espécie *A. marina* apresenta maior adaptabilidade de regeneração natural pois é a única que apresentou regeneração natural em todos locais, com maior incidência em Zonguene (100%), Maxixe e Inhambane (98%), Incomati (80.7%), Reserva do Maputo (73%), Chibambo (70.8%) e Pomene (56%). A espécie *B. gymnorrhiza* apresentou maior percentagem de regeneração nas regiões de Morrumbene e Salela sendo de 45% e 38% respectivamente. A *R. mucronata* apresentou maior percentagem de regeneração nas regiões de Mambone (63%), Santa Maria (69%) e Tsolombane (55%) (Figs. 40, 47 e 48).

Os mangais, pela sua natureza, produzem material uniforme em termos de dimensões e diâmetros reduzidos assim como nas propriedades da madeira. Estas características do mangal (árvores de tamanho uniforme de uma ou duas espécies, alta densidade) propiciam a que os mangais sejam explorados utilizando um regime de corte raso deixando o solo exposto à erosão e degradação, dificultando assim, a regeneração do próprio mangal. Quando devidamente planificada, tendo em conta a manutenção das propriedades do solo e da capacidade reprodutiva das plantas, a exploração de produtos do mangal pode ser feita de maneira sustentável como se tem visto nos mangais da Ásia (Lamprecht, 1990) citado por Siteo *et al.* (2004). Nos casos em que os mangais estejam degradados e a sua regeneração natural comprometida, a plantação artificial pode ser um recurso importante para recuperar a cobertura vegetal e a sua capacidade reprodutiva. Riley e Kent (1999) citados por Siteo *et al.* (2004) desenvolveram uma técnica de recuperação de mangais que se considera de sucesso e está sendo utilizada para reabilitação dos mangais da península de Florida no Sul dos Estados Unidos.

Segundo KULIMA (1999), a regeneração natural do mangal pode ser deficiente devido a influência de alguns factores como:

1. o abate completo de uma determinada área de mangal onde a regeneração é fraca devido às alterações causadas ao solo e microclima. Em algumas zonas a exploração total provoca o surgimento massivo de infestantes como *Acrosticum aureum* e *Phragmites australis* impedindo a regeneração natural do mangal;
2. se a quantidade de estacas (cepos) deixadas no solo após o abate total da área de mangal for grande, pode interferir na dispersão das sementes e a regeneração;
3. animais como hipopótamos, macacos, caranguejos e outros que se alimentam também de plantas de mangais, se existirem em grande escala podem interferir na regeneração natural;
4. as condições do solo também afectam a regeneração nas áreas onde ocorreu uma exploração selectiva ou intensiva.

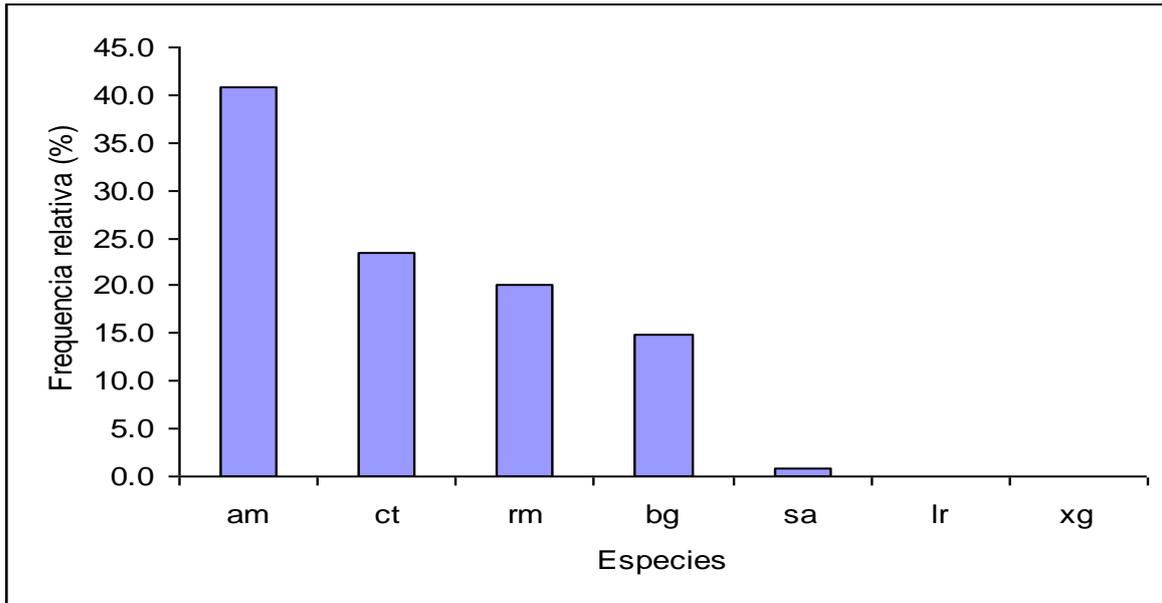


Figura 37: Regeneração natural de mangal (Sul de Moçambique)

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

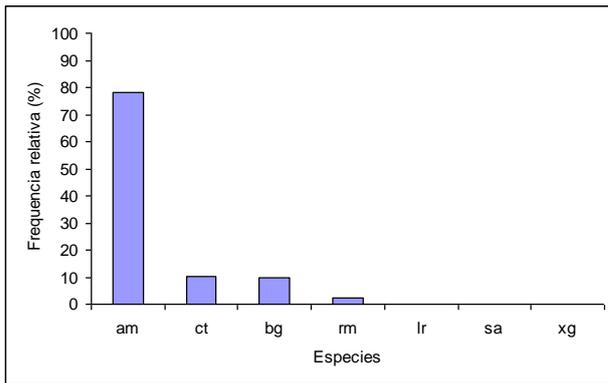


Figura 38: Regeneração Natural de mangal em Chibambo

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

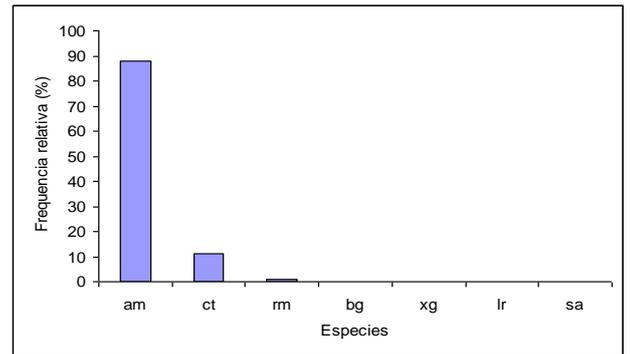


Figura 39: Regeneração Natural de mangal no Estuário do Incomati

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

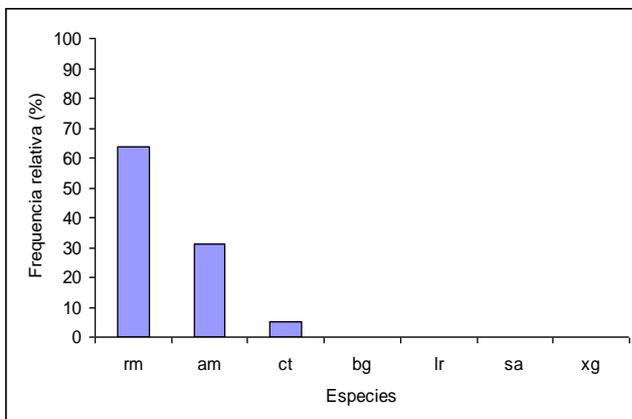


Figura 40: Regeneração Natural de mangal em Mambone

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

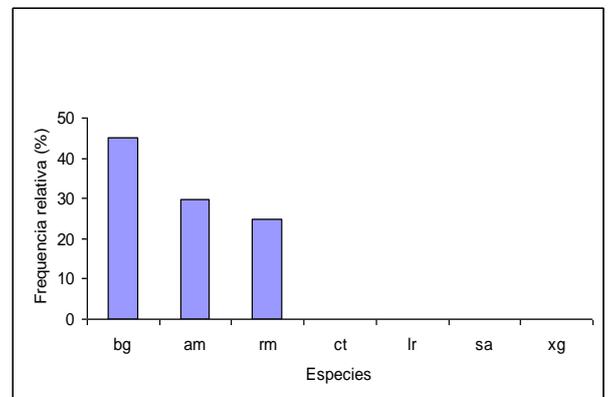


Figura 41: Regeneração Natural de mangal em Morrumbene

Am=Avicennia marina, bg=Bruguiera gymnorrhiza, ct=Ceriops tagal, sa=Sonneratia alba, lr=Lumnitzera racemosa, rm=Rhizophora mucronata e xg=Xylocarpus granatum.

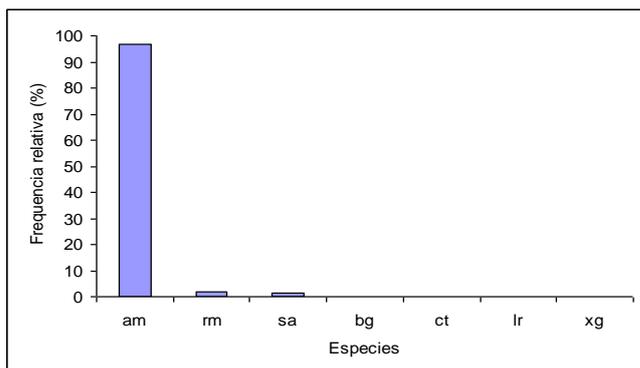


Figura 42: Regeneração Natural de mangal em Maxixe
Am=Avicennia marina, *bg=Bruguiera gymnorrhiza*, *ct=Ceriops tagal*, *sa=Sonneratia alba*, *lr=Lumnitzera racemosa*, *rm=Rhizophora mucronata* e *xg=Xylocarpus granatum*.

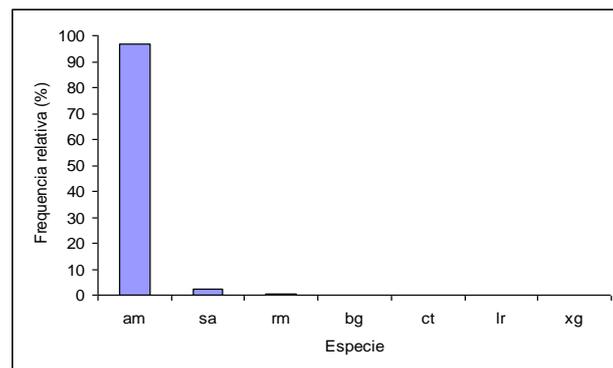


Figura 43: Regeneração Natural de mangal na Cidade de Inhambane
Am=Avicennia marina, *bg=Bruguiera gymnorrhiza*, *ct=Ceriops tagal*, *sa=Sonneratia alba*, *lr=Lumnitzera racemosa*, *rm=Rhizophora mucronata* e *xg=Xylocarpus granatum*.

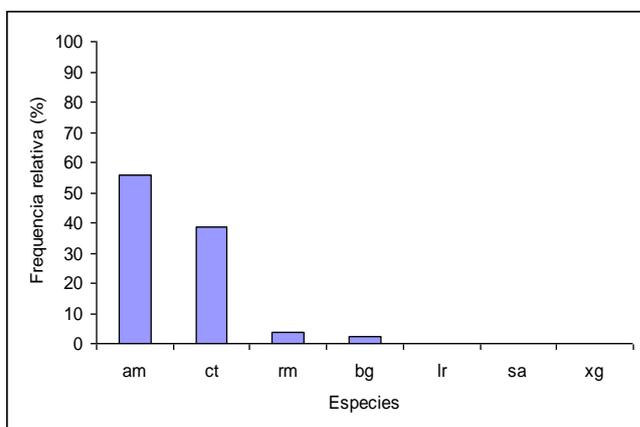


Figura 44: Regeneração Natural de mangal em Pomene
Am=Avicennia marina, *bg=Bruguiera gymnorrhiza*, *ct=Ceriops tagal*, *sa=Sonneratia alba*, *lr=Lumnitzera racemosa*, *rm=Rhizophora mucronata* e *xg=Xylocarpus granatum*.

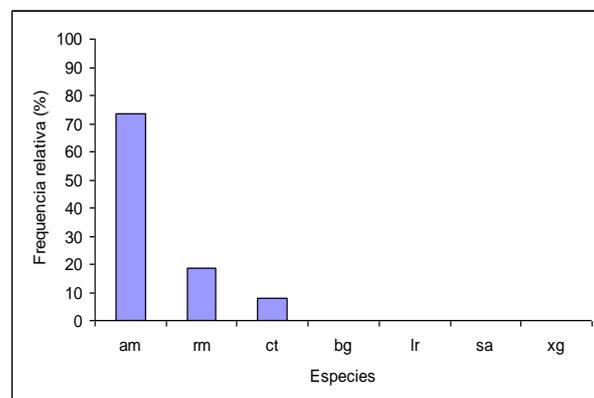


Figura 45: Regeneração Natural de mangal na Reserva de Maputo
Am=Avicennia marina, *bg=Bruguiera gymnorrhiza*, *ct=Ceriops tagal*, *sa=Sonneratia alba*, *lr=Lumnitzera racemosa*, *rm=Rhizophora mucronata* e *xg=Xylocarpus granatum*.

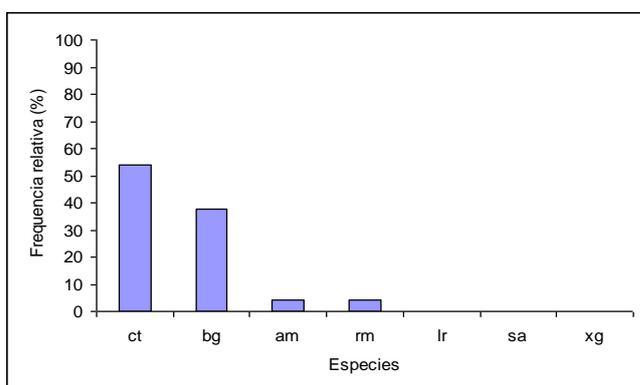


Figura 46: Regeneração Natural de mangal em Salela (arredores da cidade de Inhambane)
Am=Avicennia marina, *bg=Bruguiera gymnorrhiza*, *ct=Ceriops tagal*, *sa=Sonneratia alba*, *lr=Lumnitzera racemosa*, *rm=Rhizophora mucronata* e *xg=Xylocarpus granatum*.

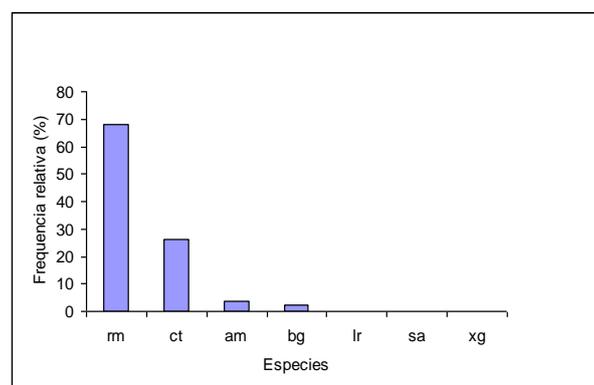


Figura 47: Regeneração Natural de mangal em Santa Maria
Am=Avicennia marina, *bg=Bruguiera gymnorrhiza*, *ct=Ceriops tagal*, *sa=Sonneratia alba*, *lr=Lumnitzera racemosa*, *rm=Rhizophora mucronata* e *xg=Xylocarpus granatum*.

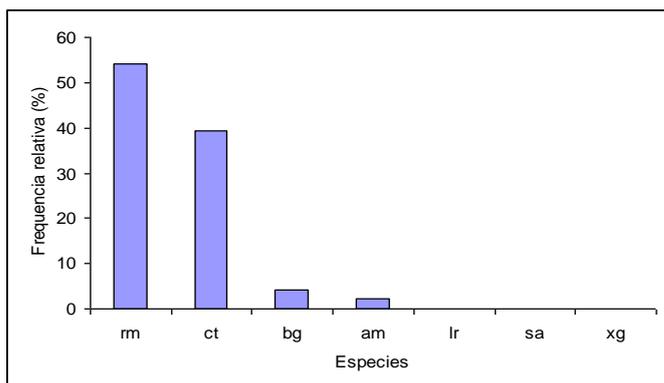


Figura 48: Regeneração Natural de mangal em Tsolombane
Am=Avicennia marina, *bg=Bruguiera gymnorrhiza*, *ct=Ceriops tagal*, *sa=Sonneratia alba*, *lr=Lumnitzera racemosa*, *rm=Rhizophora mucronata* e *xg=Xylocarpus granatum*.

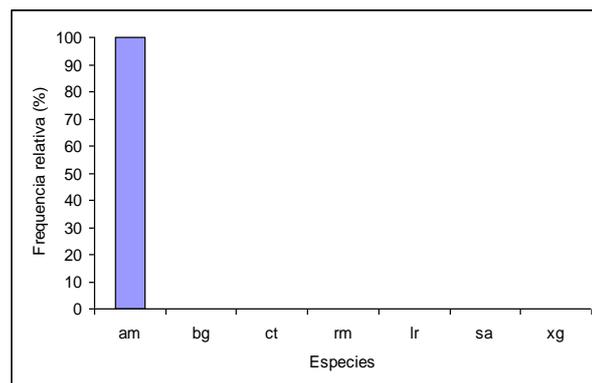


Figura 49: Regeneração Natural de mangal em Zonguene (Foz do Rio Limpopo)
Am=Avicennia marina, *bg=Bruguiera gymnorrhiza*, *ct=Ceriops tagal*, *sa=Sonneratia alba*, *lr=Lumnitzera racemosa*, *rm=Rhizophora mucronata* e *xg=Xylocarpus granatum*.

Conclusões

- ❑ Oito espécies de mangal foram identificadas na zona Sul de Moçambique, nomeadamente: *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Sonneratia alba*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora mucronata* e *Xylocarpus granatum*.
- ❑ O estudo mostrou que na zona Sul de Moçambique, o mangal o estado de conservação do mangal é crítico.
- ❑ Apenas 43.2% do mangal corresponderam o intacto e os restantes 56.8% mangal degradado (7% do mangal é parcialmente cortado, 8.3% do mangal tem cortes profundos, 31.9% mangal foi reduzido a ceppo e 9.6% do mangal morto por causas naturais).
- ❑ O estado de conservação do mangal apesar de ser crítico, varia consoante o local.
- ❑ Em Morrumbene, Reserva Florestal de Pomene, Chibambo, Reserva Especial de Maputo e Cabo de Santa Maria o mangal apresenta um bom estado de conservação.
- ❑ A pressão humana sobre o mangal é mais acentuada em Tsolombane, Incomati e arredores da cidade de Inhambane.
- ❑ Em Mambone e Reserva Florestal de Pomene a perda do mangal foi devido aos efeitos do ciclone *Elline* que fustigou a zona em 2000, para além das cheias que aconteceram no mesmo ano.
- ❑ Na foz do Rio Limpopo (Zongoene) e Reserva Especial de Maputo, certas áreas do mangal foram destruídas devido às cheias do ano 2000.
- ❑ *Avicennia marina*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata* e *Bruguiera gymnorrhiza* apresentam maior adaptabilidade de regeneração natural.

Recomendações

- ❑ Mapeamento do mangal do Sul de Moçambique para se saber a situação actual em termos de extensão, áreas degradadas, de regeneração e expansão.
- ❑ Elaboração e implementação de um micro projecto-piloto de base comunitária para regeneração artificial de mangal no estuário do Incomati.
- ❑ Elaboração e implementação de um micro projecto-piloto de plantio de mangal de espécie *C. tagal* para uso comercial (construção) na zona de Pomene.

- Reabilitação do mangal de Zongoene para a reposição das áreas afectadas pelas cheias.
- Introdução de medidas para manutenção da diversidade do mangal onde existe naturalmente.
- Necessidade de educar ou sensibilizar as comunidades sobre técnicas de exploração do mangal.
- Necessidade de fazer uma avaliação sócio-económica do mangal nas comunidades locais.

Bibliografia

- Balidy, HJ; SO Bandeira; F Barbosa; E Inguane; F Amade e O Fumo (2003). Distribuição do Mangal e as Transformações Antropogénicas no Noroeste da Baía de Maputo Moçambique (Manuscrito).
- Barbosa, FMA; CC Cuambe and SO Bandeira (2001). Status and mangroves distribution in Mozambique. *South African Journal of Botany*. South Africa. 67: 393-398.
- Deshmukh, I (1986). *Ecology and tropical biology*. Blackwell Scientific Publications. USA. 387 pp.
- Fowler, J. and Cohen, L. (1996). *Practical Statistics for Field Biology*, John Wiley e Sons. Chichester, New York. Brisbane. Toronto. Singapore, 225pp.
- Hamilton, L. and Suedaker, S. (1984). *Handbook of mangrove area management*. IUCN/UNESCO, environment and policy institute. 123pp.
- KULIMA (1999). *Mangal. Ilusão ou realidade?* 58pp.
- Levinton, J. (1995). *Marine Biology. Function, Biodiversity, Ecology*. Oxford University Press, New York. 420pp.
- Macia, A. (1999). *Mangrove friendly aquaculture*. University of Stockholm, System Ecology Department, (Unpublished report).
- Macnae, W. and Kalk, M. (1962). The ecology of the mangrove swamps at Inhaca Island, Moçambique. University of Witwatersrand, Johannesburg, in: *J. Ecology* 50. 19-34pp.
- Macnae, W. and Kalk, M. (1969). *A natural history of Inhaca Island, Mozambique*. Witwatersrand University Press, Johannesburg. 163pp.
- Martin, G. J. (1995). *Ethnobotany*. Cambridge University Press. London. First edition. 268 pp.
- MICOA; IUCN; NORAD (1998). *Macrodiagnostico da zona costeira de Moçambique*. Documento principal. Maputo.
- Primavera, J. H. (1998). Mangroves as nurseries: Shrimp population in mangrove and non-mangrove habitats. In: *Estuarine, coastal and shelf science* 46.: 457-464pp.
- Rönnebeck, P. , Troell, M., Kautsky, N and Primavera, J. H. (1999). Distribution pattern of shrimps and fish among *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* microhabitats in the pagbilao mangroves, Phillipines. *Estuarine coastal and shelf science* 48: 223-234pp.
- Saket, M. and R.M. Matusse (1994). *Estudo da determinação da taxa de desflorestamento da vegetação de mangal em Moçambique*. FAO/PNUD, Moz/92/013. Unidade de inventario florestal (DNFFB), Ministerio da Agricultura, Maputo. 9 pp.
- Samo, B. (1995). *Contribuição para o estudo de espécies de camarão *P. Monodon*, *P. Japonicus* e *P. Latisulcatus* no Banco de Sofala*. Tese de Licenciatura, UEM, Maputo.
- Semsi, A (1997). *Mangroves*. In Richmond, MD (1997). *A guide to the seashores of Eastern Africa and the Western Indian Ocean Islands*. SAREC. 204-211pp.
- Sheppard, C.; A. Prince and C. Roberts (1992). *Marine ecology of the Arabian region. Patterns and Process in extreme tropical environments*. Academic Press, Inc. San Diego. 347pp.

- Sitoe, A; S. A. N. D. Maússe e P. J. Sithoe (2004). Florestas costeiras e mangais numa interação positiva com o homem. Relatório da 3ª Conferência Nacional sobre a Investigação na Zona Costeira. CDS-ZC/MOCCOA (em edição).
- Taylor, M; C. Ravilious and E. Green (2003). Mangroves of East Africa. UNEP, Nairobi, Kenya. 24p.
- Vance, D.J., M.D. E. Hayhood and J. Staples (1986). How far do prawns and fish move in mangrove? Distribution of banana prawn *P. merguensis* and fish in tropical mangrove forest in Northern Australia. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 131. 115-124 pp.