



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA
DIVISÃO DE AGRICULTURA
LICENCIATURA EM ENGENHARIA FLORESTAL

**Avaliação da taxa de crescimento e estado de conservação do mangal
plantado após as cheias de 2000 em Zongoene (Xai-xai)**

Monografia apresentada e defendida como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura
em Engenharia Florestal

Autor: Jorge José Calavete

Tutor: dr. Eleutério Mapsanganhe (MSc)

Co – Tutor: Eng. Severino Macôo

Lionde, Setembro de 2017



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia científica sobre Avaliação da taxa de crescimento e estado de conservação do mangal estabelecido após as cheias de 2000 em Zongoene (Xai-xai), a ser apresentado ao Curso de Engenharia Florestal da Divisão da Agricultura no Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de licenciatura em Engenharia Florestal.

Tutor: dr. Eleutério J. G. Mapsanganhe (MSc),

Co -Tutor: Eng. Severino Macôo

Lionde, Setembro 2017

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	i
INDEICE DE GRAFICOS	i
ÍNDICE DE TABELAS	i
ÍNDICE DE ANEXOS.....	i
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ii
DECLARAÇÃO.....	iii
DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO	vi
1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Problema e justificação	8
1.2 Objectivos	9
1.2.1 Geral	9
1.2.2 Específicos	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Florestas de Mangal.....	10
2.2 Tipos de Mangal.....	10
2.3 Importância do ecossistema dos mangais	11
2.3.1 Importância sócio económica dos mangais	11
2.3.2 Importância ecológica dos mangais.....	11
2.4 Distribuição dos Mangais no Mundo.....	11
2.5 Problemas de degradação do Mangal	12
2.6 Avaliação da conservação de ecossistemas vegetais	12
2.7 Caracterização silvicultural da vegetação.....	13
2.7.1 Riqueza de espécies	13
2.7.2 Abundância	13

2.7.3	Dominância	14
2.7.4	Frequência	14
2.7.5	Índice de Valor de Importância (IVI)	15
2.7.6	Quociente de mistura (QM)	15
2.8	Crescimento.....	15
2.9.1	Incremento Corrente Anual.....	16
2.9.2	Incremento Periódico.....	16
2.9.3	Incremento Médio Anual	16
2.9.4	Incremento Periódico Anual.....	17
2.10	Amostragem	17
2.10.1	Amostragem Aleatória Simples.....	17
2.10.2	Amostragem Sistemática.....	17
2.10.3	Amostragem estratificada.....	18
2.10.4	Determinação do tamanho da amostra populacional	18
2.11	Tipo de parcela	18
2.12	Intensidade de amostragem.....	19
2.13	Tipos de entrevistas	19
2.13.1	Entrevista estruturada	19
2.13.2	Entrevista semi-estruturada.....	19
2.13.3	Entrevista não estruturada.....	19
3.	METODOLOGIA	20
3.1	Caracterização da área de estudo.....	20
3.1.1	Clima	20
3.1.2	Solos	21
3.1.3	Vegetação.....	21
3.2	Materiais usados para o estudo.....	21
3.3	Recolha de dados quantitativos	21

3.3.1 Amostragem	21
3.3.2 Variáveis medidas	22
3.4. Recolha de dados qualitativos	23
3.4.1 Amostragem	23
3.4.2 Informações colhidas	23
3.5 Análise de dados	23
3.5.1 Caracterização da composição florística e estrutura vertical e horizontal do mangal	23
3.5.2 Avaliação do crescimento	24
3.5.3 Avaliação do papel socioeconómico e os constrangimentos na conservação	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Composição florística	25
4.2 Estrutura Vertical	29
4.3 Estrutura Horizontal	30
4.3.1 Abundância, dominância e frequência e IVI	30
4.4 Taxa de crescimento da vegetação de mangal	32
4.5 Papel socioeconómico do mangal e seus constrangimentos na conservação	33
4.6 Estado de conservação da vegetação de mangal em Zongoene	35
5. CONCLUSÕES	36
6. RECOMENDAÇÕES	38
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39
8. ANEXOS	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da área do estudo.....	20
Figura 2: Esquema das parcelas para o levantamento dos dados.....	22
Figura 3: Folhas de <i>Avicennia marina</i> (A); (B) <i>Bruguiera gymnorhiza</i>	26
Figura 4: (A) <i>Rhizophora mucronata</i> com as raízes de sustentação; (B) <i>Ceriops tagal</i>	26
Figura 5: (A) <i>Thespesia acutiloba</i> , no viveiro florestal de mangal em Zongoene, (B) folhas de <i>Xylocarpus granatum</i>	27
Figura 6: (A) <i>Rhizophora mucronata</i> com as raízes de sustentação e em (B) a semente.....	27
Figura 7: (A e B) regeneração natural de <i>A. marina</i>	28

INDEICE DE GRAFICOS

Gráfico1: Distribuição das alturas em estratos.....	29
Gráfico2: Distribuição diamétrica da abundância da vegetação.....	31
Gráfico 3. Papel socioeconómico do mangal.....	33
Gráfico 4. Conservação do mangal.....	34
Gráfico 5. Importância ecológica do Mangal.....	35

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Materiais a serem usados para o estudo.....	21
Tabela 2: Composição florística da vegetação do Mangal.....	25
Tabela 3: Valores Absolutos de Frequência, Abundância e Dominância, e IVI.....	30
Tabela 4: Crescimento médio anual da vegetação de mangal em altura e diâmetro.....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Inquérito.....	43
Anexo 2: Ficha de levantamento dos dados no campo.....	44
Anexo 3: Ficha de Regeneração.....	45
Anexo 4: Quociente de mistura.....	45
Anexo 5: Testede Tukey.....	46
Anexo 6: Fórmula de conversão da CAP em DAP.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS

DINAGECA	-	Direcção Nacional de Geografia e Cadastro
MITADER	-	Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural
ARA-Sul	-	Administração Regional de Aguas do Sul
INAMAR	-	Instituto Nacional da Marinha
CDS-ZC	-	Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras
MICOA	-	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
DPTUR	-	Direcção Provincial do Turismo
MITUR	-	Ministério do Turismo
DPCA	-	Direcção Provincial para a Coordenação da Acção Ambiental
INAM	-	Instituto Nacional de Meteorologia
INGC	-	Instituto Nacional de Gestão a Calamidades
SPSS	-	Statistical Product and Service Solutions
DAP	-	Diâmetro à altura do peito
DPA	-	Direcção Provincial de Agricultura
FAO	-	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação)
IVI	-	Índice de valor de importância
QM	-	Quociente de mistura
ha	-	hectare
%	-	Porcentagem



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que o presente Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu tutor e co-tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda, que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, _____ de _____ de _____

Jorge José Calavete

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho inteiramente ao meu Deus vivo e todo-poderoso, **SENHOR JESUS CRISTO**, que tudo seja somente para sua honra e glória. Também dedico aos meus pais **JOSÉ CALAVETE** e **MARIA JOÃO**, por todo esforço e apoio. Em especial ao meu querido pai José Calavete, por ter sido o melhor pai do Mundo, o melhor professor, o amigo que nunca tive ‘**o importante é ter fé em Deus, o resto são quinquilharias**’ (Que Deus o tenha).*

*Aos meus irmãos Joselina Calavete, Jossimo Calavete, Josita Calavete, Josilga Calavete, Josemina Calavete, Josete Calavete, Josel Calavete e Anatercia Maquero (Que Deus a tenha), aos meus sobrinhos Samuel (Lino), Gildo, Jolemio, Joel, Abdunlae, Jane, Dara, Jossialda e Jossialdo, aqui esta! Conseguimos. Também dedico a mãe Alzira, e mama Carolina e a família **CALAVETE** em geral. **MEU MUITO OBRIGADO!** Obrigado! Obrigado! Por tudo que vocês incondicionalmente fizeram por mim.*

*De uma forma especial, dedico este trabalho a mana **JOSELINA CALAVETE**, e aocunhado **LEONARDO CAETANO**, pelo amor, força, confiança e apoio, obrigado, que Deus vos abençoe ricamente.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o Todo-poderoso, pela vida, pela graça e pela Vida por meio de CRISTO JESUS, obrigado meu Senhor.

À toda minha família, em especial meus pais José Calavete e Maria João, e à minha irmã Joselina Calavete. Eu agradeço pelo amor, carinho, e pelo vosso apoio.

Ao meu tutor, dr, Eleutério Mapsanganhe (MSc) e Co -Tutor: Eng. Severino Macô, pela disponibilidade e esforço dispendido para que o trabalho fosse executável, em especial, meu muito obrigado ao dr. Luis Comissario (MSc), pela força, ao dr. Domicio Guambe, e ao corpo de docentes do curso de Engenharia Florestal, meu muito obrigado.

Ao CDS-ZC, Xai-xai, na pessoa do dr Balidy, sr Jacinta, Agostinho e Macave, pelo auxílio no fornecimento de informações e na recolha de dados usados no presente trabalho.

À turma de EF 2013, por vocês terem sido os colegas que foram, a cada colega (Maura, Alexandre, Baptista, Ivania, Cândido, Altino, Bento, Ernesto, Dalia, Vino, Humberto, Bilzia, Vilma, Sílvio, Candida das dores “paz a sua alma”), a todos vocês vai o meu “kanimambo” pelo apoio, qualquer que tenha sido, sintam-se incluso.

Ao meu companheiro de combate, Melito Avalinho, por ele ser o amigo irmão que nunca tive, você me deu força, Deus te abençoe ricamente.

À Maura minha companheira, pela paciência atenção e compreensão em todos momentos, que Deus a abençoe ricamente.

*Aos irmãos em **Cristo** do tabernáculo em Chókwè, Nampula, Messica (Manica), meu muito obrigado pelas orações, amor, companheirismo e força, Deus vos abençoe ricamente.*

- SHALLOM -

RESUMO

O estudo, teve como objectivo, avaliar a taxa de crescimento e o estado de conservação do mangal estabelecido após as cheias de 2000 em Zongoene, para tal, os parâmetros avaliados foram, a composição florística e a estrutura horizontal e vertical da vegetação, a taxa de crescimento da mesma, o papel socioeconómico e ecológico. Foram estabelecidas 25 parcelas, com um tamanho de 25X25 onde foram feitas as medições da altura e diâmetro dos indivíduos com (DAP) > 10cm e em cada parcela foi criada uma subparcela de 5X5m, onde fez-se a contagem de todos os indivíduos com (DAP) < 10cm. Do mesmo modo, foram inqueridas 64 pessoas que vivem ao longo da costa, por meio de uma entrevista semi-estruturada. A vegetação estudada apresenta uma composição florística não muito diversificada em termos de espécies, apresentando 6 espécies, *Avicennia Marina* com uma abundância de 730.24 arv/ha, *Rhizophora mucronata* 100.48 arv/ha, *Xylocarpus granatum* 10.88 arv/ha, *Ceriops tagal* 3.2 arv/ha, *Bruguiera gymnorhiza* 1.28 arv/ha e *Thespesia acutiloba* que não foi encontrada nas parcelas a mostral, todavia, a regeneração natural da vegetação é formada exclusivamente pela espécie *A. marina*. Na análise da estrutura horizontal da vegetação, destacou-se a *Avicennia marina*, como a espécie mais abundante com (86.30%), dominante (95.78%) e com maior frequência (71.42%) da vegetação. Para a estrutura vertical, a altura média da vegetação do mangal em Zongoene é 3.1 m, sendo que estatisticamente a espécie *A. marina* possui a maior média em altura de 3.27m e diâmetro 19.34 cm. Para a estrutura diamétrica da vegetação, verificou-se uma curva característica das florestas naturais (j invertido), com grande concentração de indivíduos nas classes inferiores de diâmetro. Na avaliação da taxa de crescimento após os 7 anos, constatou-se que o crescimento médio anual da vegetação em altura e diâmetro é de 0.34m/ano e 1.88cm/ano, respectivamente, sendo que estatisticamente a maior taxa de crescimento foi verificada na espécie *A. marina* com 0.46m/ano em altura de 2.76cm/ano em diâmetro. Para o papel socioeconómico, ecológico e seus constrangimentos na conservação do mangal em Zongoene, verificou-se que, pelo facto da floresta ser muito jovem, não oferece variedades de recursos a serem explorados, de modo a suprir as necessidades económicas da população. Sendo explorada para fins medicinais as sementes, raízes, e as folhas, com tudo, o mangal encontra-se conservado, possuindo maior número de indivíduos nas classes inferiores em relação as classes superiores e sem nenhuma actividade que pode influenciar na conservação da mesma garantindo a continuidade da vegetação.

Palavras-chave: Vegetação, Mangal, Degradação, conservação.

1. INTRODUÇÃO

O mangalé definido como um ecossistema costeiro, que ocorre junto a estuários e em áreas onde tiver predomínio de marés (SCHAEFFER 1989) & (HUBER 2004). Portanto, este ecossistema, apresenta diversas funções naturais de grande importância ecológica e económica dentre as quais destacam-se, equilíbrio ecológico, protector da linha de costa, geração de renda, serve também de material de construção para as comunidades circunvizinhas, entre outras funções (HUBER 2004).

A vegetação do mangal, esta distribuída por todo mundo, ocorrendo em 118 países. Na África Austral, Moçambique é um dos países que apresenta maior cobertura de Mangal com uma área de 318, 851 mil hectares, o que representa cerca de 2,3% do total da cobertura global de mangal (ZIDE & RAJKARAM 2015). Sendo que, este compreende as seguintes espécies, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* e *Xylocarpus granatum*. Todavia, entre os ecossistemas existentes no universo, o mangal encontram-se entre aqueles que estão mais ameaçados (BALIDY *et al* 2008).

Segundo FIELD (1997), a degradação e destruição de mangais ocasionam a perda da biodiversidade das zonas costeiras e oceânicas adjacentes, criando graves consequências, económicas e sociais, ao deixar de proverserviços as comunidades circunvizinhas.

Dentre os factores que perigam este ecossistema destacam-se, a prática da agricultura, a criação de áreas para habitação, extracção de combustível lenhoso, e as mudanças climáticas ZIDE & RAJKARAM (2015). Sendo assim, as cheias ocorridas ao sul de Moçambique no ano de 2000, causaram uma enorme perda da vegetação de mangal em Zongoene, sendo que ate o ano de 2013 foi reflorestada uma área de 26, 3 ha com vista a recuperar a vegetação (BANDEIRA & BALIDY 2016).

Com o intuito dese inteirar do actual estágio do mangal reflorestado em Zongoene, no presente estudo, avaliou-se a taxa de crescimento (IMA) e o estado de conservação do mangal plantado após as cheias de 2000, não só como também, fez-se a caracterização da composição e estrutura da vegetação, a análise do papel socioeconómico e ecológico do mangal para a população vizinha da vegetação e seus constrangimentos na conservação.

1.1 Problema e justificação

A destruição do ecossistema do mangal é um problema no mundo inteiro, sendo verificada uma abrupta redução deste ecossistema, por conta dos factores naturais e antropicos. No entanto, muitos países estão a tentar preservar o mangal e restabelecer as áreas já destruídas no passado (VANCE *et.al.*;1996).

Assim, a perda dos recursos naturais ao longo da costa, está ligada a procura de novas áreas para a prática da agricultura, habitação e extracção de combustível lenhoso, bem como as mudanças climáticas que representam uma ameaça para a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade (ZIDE & RAJKARAM, 2015).

Na zona sul de Moçambique, as cheias ocorridas em 2000, contribuíram para a degradação do mangal por desenraizamento, afogamento e troca de substrato no estuário do rio Limpopo em Zongoene, porém, o novo levantamento feito em 2016 sobre a área do mangal no estuário do rio Limpopo apresentou uma área total de 928 ha, os quais 382 ha (41%) ficaram intactos e 546 ha (59%) degradados devido à inundação de 2000 (BANDEIRA & BALIDY, 2016).

Segundo os autores acima citados, para reverter a situação catastrófica causada pelas cheias no estuário do rio Limpopo em Zongoene, deu-se início em 2010 o processo de reabilitação e conservação da vegetação do mangal, e até o ano de 2013 foi replantado uma área de 26,3 ha com 94,453 mil mudas.

Assim, a falta de informações ligadas ao desenvolvimento do mangal reflorestado após as cheias de 2000 em Zongoene, criou a necessidade de ser feito um estudo com vista a avaliar a taxa de crescimento e o estado de conservação do mangal plantado em Zongoene após as cheias de 2000. O estudo apresenta indicações sobre a composição e a estrutura da vegetação, particularmente, sobre a regeneração das espécies, o comportamento e a taxa de crescimento anual da vegetação, sem estudos similares anteriormente, este poderá apoiar no processo de tomada de decisões importantes sobre a gestão e uso sustentável dos recursos florestais em Zongoene.

1.2 Objectivos

1.2.1 Geral

- Avaliar a taxa de crescimento e o estado de conservação do mangal estabelecido em Zongoene após as cheias de 2000.

1.2.2 Específicos

- Caracterizar a composição florística e a estrutura horizontal e vertical da plantação de mangal estabelecida após as cheias de 2000;
- Determinar a taxa de crescimento do mangal estabelecido em Zongoene;
- Analisar o papel do mangal estabelecido após as cheias de 2000 na geração de bens e serviços para a população;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Florestas de Mangal

Segundo RIBEIRO *et. al.*; (2002) define a Floresta de Mangal como sendo formações florestais que ocorrem nos estuários de rios e lagos costeiros sujeitos ao regime de marés. Não só, mas também, HUBER, (2004) define a floresta do mangal como um ecossistema costeiro, que ocorre junto a desembocadura de rios, estuários, até onde houver influência de marés.

Para SPALDING *et. al.*; (2010) o mangal tem espécies com adaptações, tais como sapopemas, pneumatóforos e raízes de sustentação que permitem o transporte de oxigênio para a árvore em condições de inundação e anaeróbicas. Igualmente, algumas espécies têm mecanismos especializados que excluem o sal do seu xilema ou removem o sal a partir dos tecidos internos das plantas, permitindo que a espécie sobreviva em condições salinas (KATHIRESAN & BINGHAM, 2001).

2.2 Tipos de Mangal

No mundo inteiro, existem 73 espécies de mangal e híbridos (SPALDING, *et al.* 2010). Estes estão divididos em dois grupos, mangais verdadeiros e mangais não verdadeiros. Para os mangais verdadeiros, este é o maior grupo, compreende cerca de 60 espécies que estão confinados às áreas “entre marés” água salobra, a estes destacasse 3 famílias: *Rhizophoraceae*, *Avicenniaceae* e *Sonneratiaceae*, nestas famílias podem ser encontradas diversas espécies tais como *Avicennia marina* (mangal branco), *Bruguiera gymnorhiza* (mangal vermelho), *Ceriops tagal* (mangal branco), *Heritiera littoralis* (mangal Moçambique), *Lumnitzera racemosa* (mangal preto), *Rhizophora mucronata* (mangal vermelho), *Sonneratia alba* (mangal maçã) e *Xylocarpus granatum* (mangal bola-de-canhão); BENTJEE & BANDEIRA (2007). É de salientar que este grupo desempenha o principal papel na estrutura da comunidade de mangais por isso considerados de mangais genuínos ou verdadeiros (RIBEIRO & SALGADO 2009).

Assim, os autores acima citados, destacam os mangais não verdadeiros, como sendo espécies menos notáveis e não formam os mangais verdadeiros de água salobra. Estes podem ser encontrados em ambiente de água doce, fazem parte deste grupo, espécies tais como, *Hibiscus tiliaceus*, *Barringtonia acutângula*.

2.3 Importância do ecossistema dos mangais

O mangal, é um dos ecossistemas de maior importância do planeta, podendo apresentar a importância ecológica e a econômica.

2.3.1 Importância sócio econômica dos mangais

Como importância sócio econômica das florestas do mangal, destaca-se segundo RIBEIRO *et al.*; (2002), a geração de emprego nas indústrias desenvolvidas à volta dos mangais através da exploração dos recursos florestais, produção de madeira, material de construção (postes, estacas, travessas para linha férrea, e polpa para vários fins), combustível lenhoso, produtos medicinais, produtos alimentares (peixe, crustáceos, mel, álcool, óleo de cozinha e vinagre) e forragem usada na alimentação do gado caprino e bovino.

2.3.2 Importância ecológica dos mangais

Os mangais têm um papel importante no equilíbrio ecológico, resultante do complexo processo de enraizamento. Através deste processo, conseguem quebrar e diminuir os movimentos abruptos das marés, formando uma barreira natural que protege as comunidades costeiras. Estas florestas contribuem para a multiplicação da vida marinha pois são excelentes produtores de matéria orgânica. As folhas e frutos que caem na água, degradam-se e servem de substrato às comunidades marinhas. Assim, os mangais são importantes fontes de adubação e filtração, e evitam a erosão do solo. Eles também alimentam outros habitats marinhos como ervas marinhas e recifes de coral (HUBER 2004).

Não só mas também, segundo o autor acima citado, este ecossistema funciona como Protector da linha de costa, retenção de sedimentos carregados pelos rios, acção depuradora do ecossistema funciona como um filtro biológico em que bactérias aeróbicas e anaeróbicas trabalham a matéria orgânica e a lama promove a fixação de partículas contaminantes, como os metais pesados.

2.4 Distribuição dos Mangais no Mundo

Para AYALA (1999), a vegetação do mangal encontram-se ao longo das costas tropicais e subtropicais do mundo. Ocorrendo assim em 118 países, com uma cobertura global de entre 10 e 24 milhões de hectares (GIRI *et al.*; 2011). Do mesmo modo, na África, o mangal ocorre ao longo da costa leste desde a Somália até África do sul (SPALDING 2010).

Moçambique actualmente possui 318,851 mil hectares de mangal abaixo do que apresentava anos atrás que era de 390,080 mil hectares, ainda assim este é a segunda maior área de mangal em África depois da Nigéria, que por sua vez, é a quarta maior área de mangal do mundo (FATOYINBO E SIMARD 2013; GIRI *et al.*; 2011; SAKET E MATUSSE 1994)

De acordo com a MITADER & CDS (2015), o mangal em Moçambique, está maioritariamente concentrado nas regiões Norte e Centro, onde grandes volumes de água doce são descarregados para o Oceano Índico, principalmente os rios Zambeze, Pungué, Save e Búzi no Centro do país. O Delta do Zambeze estende-se numa distância de 180 km ao longo da costa e 50 km para o interior e alberga cerca de 50% dos mangais em Moçambique, sendo um dos mais extensos habitats de mangal em África, podendo atingir uma altura de 30 metros. No norte de Moçambique, os mangais são encontrados a partir do rio Rovuma em Cabo Delgado, até Angoche em Nampula, com áreas de notável desenvolvimento em Lumbo, Ibo, Quissanga e baía de Pemba. No Sul do país, os mangais ocorrem com notável desenvolvimento em Morrumbene, baía de Inhambane, baía de Maputo, e na Ilha de Inhaca.

2.5 Problemas de degradação do Mangal

Em Moçambique, as florestas de mangal são bem desenvolvidas nas regiões norte e centro, e menos no Sul. Porém, o estado de conservação do mangal é crítico. Toda via, a maior taxa de desmatamento é registada na região sul, com 56.8% de desmatamento (SITOE *etal.*; 2004), para a produção de combustível lenhoso, estacas e laca-lacas e ocupação habitacional devido à expansão urbana (BALIDY *etal.*; 2008).

2.6 Avaliação da conservação de ecossistemas vegetais

Para SOUZA e SOARES (2013), a distribuição diamétrica é um dos instrumentos utilizados para a compreensão da sucessão, sendo possível fazer uma avaliação prévia de condições dinâmicas da floresta através da distribuição diamétrica, permitindo também previsões futuras quanto ao desenvolvimento da comunidade vegetal.

Estes ainda, afirma que a distribuição diamétrica é também usada para caracterizar tipologias vegetais (formações florestais, formações campestres entre outras), estágios sucessionais (inicial, médio, secundário avançado e primário ou clímax), estados de conservação, regimes de

manejo, processos de dinâmicas de crescimento, serve de verificador de sustentabilidade ambiental de manejo.

Assim, a distribuição diamétrica pode ser: unimodal (única moda), multimodal (mais de uma moda), decrescente e J - invertido (crescente, decrescente e balanceada).

2.7 Caracterização silvicultural da vegetação

Para a caracterização silvicultural de uma vegetação, existem vários parâmetros a serem usados e entre os indicadores mais usados em estudos sobre caracterização da vegetação, MEIDINGER (1993) e LOUMAN *et al.*; (2001) citados por GUEDES (2004) destacam designadamente, riqueza e diversidade de espécies (composição florística) abundância, densidade, dominância e frequência (estrutura fisionômica), os quais são definidos a seguir.

2.7.1 Riqueza de espécies

A Riqueza de espécies representa o número total de espécies em uma dada área geográfica e determinado tempo. Apesar de ser uma variável explicativa dos padrões espaciais de distribuição de espécies no terreno, também é importante para estudo da diversidade de espécies de uma determinada área (GUEDES 2004).

2.7.2 Abundância

A abundância mede o número de indivíduos de uma espécie numa determinada área geográfica, e pode ser expressa em termos absolutos ou relativos. A abundância absoluta é expressa em termos de número de árvores por hectare (Equação 1) e abundância relativa corresponde à participação de cada espécie em relação ao número total de árvores, e expressa-se em percentagem considerando o número total de árvores igual a 100 % (Equação 2), (FREITAS & MAGALHÃES 2012).

$$A_{ab} = \frac{n_i}{ha} \quad \text{Equação (1)}$$

$$A_{br} = \frac{A_{ab}}{\sum A_{ab}} \times 100 \quad \text{Equação (2)}$$

Onde:

A_{ab}- Abundância absoluta da espécie i em (N/ha)

A_{br} = Abundância relativo da espécie i em %

n_i = Número de indivíduos da espécie i

A = área total amostral

2.7.3 Dominância

A dominância, é a soma dos dados horizontais da copa de todos indivíduos referentes a uma espécie. Assim, esta dominância pode ser expressa em termos absolutos ou relativos. A dominância absoluta resulta do somatório da área basal dos indivíduos pertencentes a uma determinada espécie (Equação 3), e a relativa corresponde à participação em percentagem de cada espécie em relação à soma total das dominâncias absolutas das espécies da área em questão (Equação 4), (FREITAS & MAGALHÃES 2012)

$$D_{ab} = \frac{g_i}{ha} \quad \text{Equação (3)}$$

$$D_{rel} = \frac{D_{ab}}{ha} \times 100 \quad \text{Equação (4)}$$

$$g_i = \frac{1}{4} \times (\pi \times D^2) \quad \text{Equação (5)}$$

Onde:

D_{ab} - Dominância absoluta (m^2/ha)

D_{rel} - Dominância relativa (%)

g_i - área basal da espécie i

ha - área amostral

D - diâmetro

2.7.4 Frequência

A frequência normalmente indica a presença ou ausência de uma determinada espécie nas parcelas de amostragem, e pode ser determinada em termos absolutos ou relativos. A frequência absoluta expressa-se em termos de percentagem das parcelas de amostragem na qual uma espécie ocorreu sendo o número total de parcelas igual a 100 % (Equação 6). A frequência relativa expressa-se como resultado da soma de todas as frequências absolutas das parcelas que se considera igual a 100% (Equação 7), (FREITAS & MAGALHÃES 2012).

$$F_{ab} = \frac{u_i}{u_t} \times 100 \quad \text{Equação (6)}$$

$$F_{rel} = \frac{F_{ab}}{\sum F_{ab}} \quad \text{Equação (7)}$$

Fab = frequência absoluta da i-ésima espécie

Frel = frequência relativa (%)

Ui = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre

Ut = número total de unidades amostrais.

2.7.5 Índice de Valor de Importância (IVI)

O IVI, em uma visão geral pode ser obtido através da estrutura horizontal das espécies, que, se obtém somando para cada espécie os valores de abundância, dominância e frequência em termos relativos (Equação 8). Valores similares de IVI das principais espécies podem indicar uma semelhança de comunidades quanto à composição e estrutura horizontal (FREITAS & MAGALHÃES 2012).

$$IVI = Abrel + Frel + Dorel \quad \text{Equação (8)}$$

Onde:

Ab.rel – abundância relativa,

Fr.rel – frequência relativa,

Do.rel – dominância relativa

2.7.6 Quociente de mistura (QM)

É uma indicação da intensidade de mistura das espécies de um determinado lugar, e obtém-se da razão entre o número das espécies e número de indivíduos no qual:

$$QM = \frac{Nr \text{ de espécies}}{Nr \text{ total de indivíduos}} \quad \text{Equação (9)}$$

Quanto mais próximo de 1 (um) o valor de QM, mais diverso é a população.

2.8 Crescimento

O crescimento de qualquer das variáveis dendrométricas pode ser avaliado segundo as modificações, geralmente de acréscimo, ao longo do tempo. Uma das principais finalidades da medição do crescimento é fornecer informação sobre a produção presente e futura de árvores ou de povoamentos florestais, assim, o incremento pode ser definido como o crescimento das variáveis dendrométricas (diâmetro, altura, volume e área basal) de uma árvore ou de um povoamento florestal em um determinado período, como, dias, meses, anos, décadas entre outros (ENCINAS *et al* 2005).

Segundo o autor acima citado, estes incrementos podem ser, corrente anual, periódico, médio anual e periódico anual, como abaixo descritos.

2.9.1 Incremento Corrente Anual

Expressa o crescimento ocorrido entre o início e o fim da estação de crescimento, em um período de 12 meses, ou entre dois anos consecutivos. Esse crescimento também é conhecido como crescimento acumulado, incremento corrente anual (ICA) ou simplesmente como incremento anual (IA), correspondendo o que a árvore cresceu no período de um ano.

$$ICA = Y_{(t+1)} - Y_{(t)} \quad \text{Equação (10)}$$

Onde:

ICA - incremento corrente anual

Y - dimensão da variável considerada

T - idade

2.9.2 Incremento Periódico

Expressa o crescimento em um período de tempo determinado.

$$IP = Y_{(t+n)} - Y_{(t)} \quad \text{Equação (11)}$$

Onde:

IP- incremento periódico

Y - dimensão considerada

t- idade

n - período de tempo

2.9.3 Incremento Médio Anual

O valor do incremento ou crescimento médio anual (IMA) expressa a média do crescimento total a certa idade da árvore. Expressa, portanto, a média anual do crescimento para qualquer idade. É obtido pela divisão da grandeza actual da variável considerada pela idade a partir do tempo zero.

$$IMA = \frac{Y_t}{t_0} \quad \text{Equação (12)}$$

IMA -incremento médio anual

t₀ - idade a partir do tempo zero

Y_t - dimensão da variável considerada

2.9.4 Incremento Periódico Anual

O incremento ou crescimento periódico anual (IPA) é o que a árvore cresceu em média de um determinado período de anos. Por exemplo, o que a árvore cresceu em 5, 10 ou 15 anos. O cálculo se baseia nos valores do início e fim do período, e o número de anos.

$$IPA = \frac{(y(t+n) - yt)}{n} \quad \text{Equação (13)}$$

Y - dimensão da variável considerada (volume, área basal, DAP, h, entre outros)

y - idade

n - período de tempo

2.10 Amostragem

Segundo NETTO & BRENA (1997), referem-se a amostragem dos inventários florestais como sendo à abordagem da população sobre o conjunto de unidades de amostra, podendo ser de forma aleatória, sistemática ou mista. Além do mais, Entre estes arranjos situam-se os métodos mais empregados em inventários florestais, que são, Amostragem Aleatória Simples, Amostragem estratificada, Amostragem Sistemática, Amostragem em dois Estágios, Amostragem em conglomerados e Amostragem com Múltiplos Inícios Aleatórios.

2.10.1 Amostragem Aleatória Simples

Este método é fundamental, a partir do qual todos os outros procedimentos de amostragem derivam. A escolha das unidades amostrais parte do pressuposto de que todas as combinações possíveis de unidades amostrais têm igual probabilidade de serem selecionadas para compor o conjunto que consistirá no inventário florestal, assim, este método é utilizado em plantações florestais e florestas naturais pequenas, homogêneas e de fácil acesso, para que a intensidade amostral não seja muito alta e desta forma seja possível reduzir os custos com deslocamento (SANQUETTA *et al.*; 2009).

2.10.2 Amostragem Sistemática

O processo de amostragem sistemática consiste em estabelecer a aleatoriedade apenas da primeira unidade amostral, sendo que, posteriormente, as demais unidades amostrais serão localizadas segundo um padrão sistemático de distribuição espacial. Assim, este processo é recomendado quando se deseja mapear a população ou conhecer a distribuição espacial de espécies florestais, visto que a distribuição das parcelas no campo é feita de forma a varrer toda a floresta na

propriedade, possibilitando a identificação de aspectos físicos e mesmo estabelecer o contorno da propriedade (NETTO & BRENA 1997),

2.10.3 Amostragem estratificada

Amostragem estratificada consiste em dividir a população amostrada em algumas classes ou estratos (sub-populações homogêneas internamente distintas entre si), de modo que dentro desses reduza a variabilidade da variável de interesse. A distribuição das unidades amostrais pode ser, aleatória ou sistemática. (SANQUETA *et al.*; 2009).

2.10.4 Determinação do tamanho da amostra populacional

Para LEVINE (2000), explica que os parâmetros estatísticos a qual determinação afecta o tamanho da amostra são a proporção populacional. Assim, quando a população é considerada finita usa-se a seguinte fórmula para determinação do tamanho da amostra (n) com base na estimativa da proporção populacional.

$$n = \frac{Npqz^2}{p^2q + (N-1)z^2} \text{Equação (14)}$$

Onde:

n- Número de indivíduos na amostra

N – população

Z² - Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado

p - Proporção populacional de indivíduos interessados em estudar

q - Proporção populacional de indivíduos a não estudar (q = 1 – p)

e - Margem de erro ou Erro Máximo de Estimativa.

LEVINE (2000), afirma que, quando os valores de p e q não são conhecidos, na equação 14 é necessário que se substituam os valores populacionais p e q por 0,5.

2.11 Tipo de parcela

Parcelas, refere-se a unidades amostrais de áreas até aproximadamente um hectare de tamanho e de diversas formas, como quadradas, rectangulares e circulares. Entretanto, a forma e tamanho óptimo a ser utilizado sob certas condições florestais é variável (FILHO *et al.*, 2003)

2.12 Intensidade de amostragem

Segundo KERSTEN & GALVÃO (2011), a intensidade amostral, é a razão entre o número de amostras (n) e o número total de unidades da população (N); ou, então, entre a área amostrada(a) e a área total da população (A), não só, como também, a intensidade de amostragem indica a percentagem de área total da população que é incluída na amostra.

$$I(\%) = \frac{n}{N} \text{Equação (15)}$$

Onde:

I (%) - intensidade amostral

n - número de amostras

N - número total de unidades da população

2.13 Tipos de entrevistas

Normalmente os pesquisadores dispõem de alguns tipos de entrevistas, definidas por diferentes nomenclaturas. Para MAY (2004) denominam-se como estruturadas, semi-estruturadas, não estruturadas e em grupo, ou focais.

2.13.1 Entrevista estruturada

Este tipo de entrevista baseia-se na utilização de um questionário como instrumento de colecta de informações o que garante que a mesma pergunta será feita da mesma forma a todas as pessoas que forem pesquisadas.

2.13.2 Entrevista semi-estruturada

Se na pesquisa estruturada o entrevistador segue um roteiro rígido e perguntas padrão, na entrevista semi-estruturada, de acordo com MAY (2004) a diferença central “é o seu carácter aberto”, ou seja, o entrevistado responde as perguntas dentro de sua concepção, mas, não se trata de deixá-lo falar livremente. O pesquisador não deve perder de vista o seu foco.

2.13.3 Entrevista não estruturada

Denominada como não directiva, por RICHARDSON (1999), a entrevista não estruturada caracteriza-se por ser totalmente aberta, pautando-se pela flexibilidade e pela busca dosignificado, na concepção do entrevistado, ou como afirma MAY (2004) permite ao entrevistado responder perguntas dentro da sua própria estrutura de referências.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área de estudo

O Posto Administrativo de Zongoene localiza-se no baixo Limpopo, onde o rio desagua no Oceano Índico em forma de estuário. Zongoene, situa-se a sul do distrito de Xai-Xai, província de Gaza, entre as coordenadas 25°0'30'' e 25°17'0'' de latitude Sul e 33°19'00'' e 33°40'30'' de longitude Este. Tem como limites a Norte o Posto Administrativo de Chicumbane, a Sul o Oceano Índico, a Este o Posto Administrativo de Patrice Lumumba (Município de Xai-Xai) e a Oeste o distrito de Bilene (BALIDY EMAHUMANE 2008).

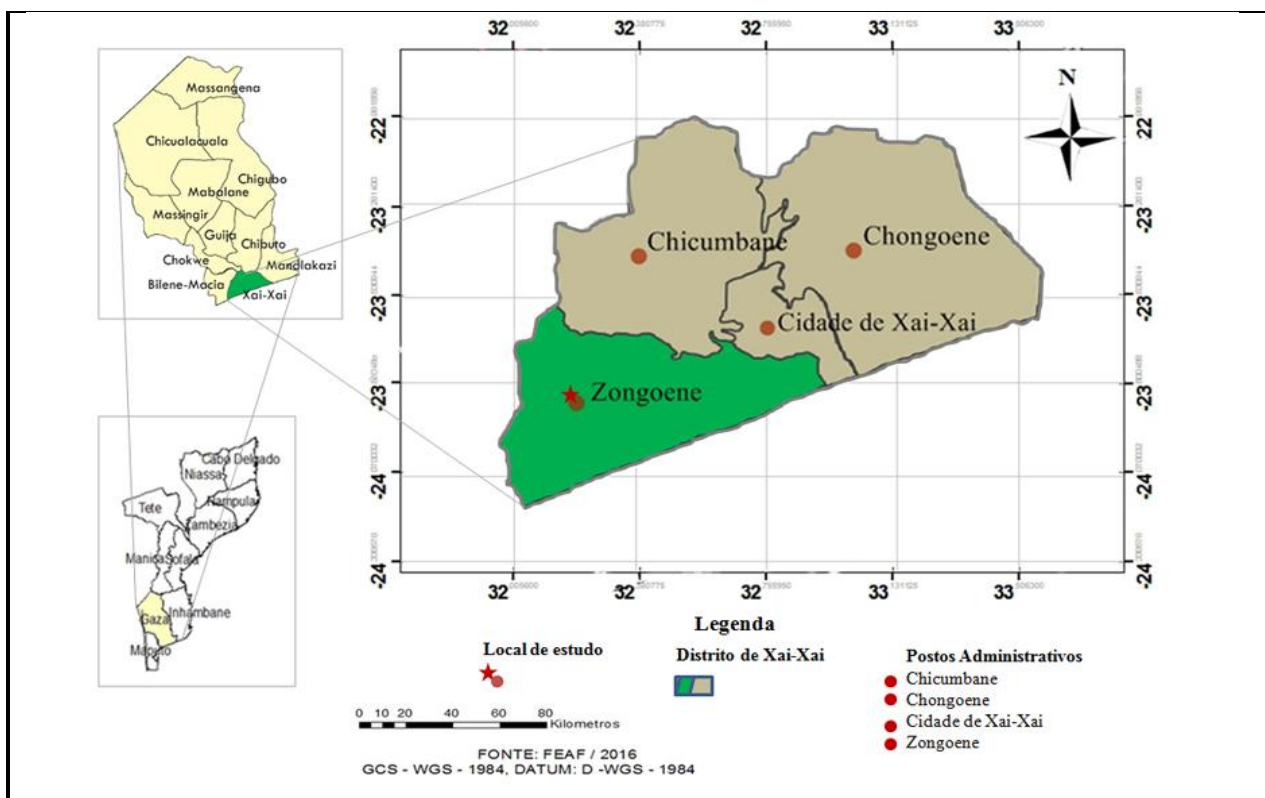


Figura 1: Localização do posto Administrativo de Zongoene

3.1.1 Clima

O clima é tropical húmido caracterizado por duas estações, sendo uma quente e chuvosa, que ocorre de Novembro a Março, e outra fria e seca, de Abril a Outubro. A temperatura mínima anual registada nos anos 2001 a 2007, foi de 20.2°C e máxima 30.9°C, a temperatura média foi 25.6°C (INAM 2008). No período compreendido entre os anos 2001 a 2007, a precipitação média anual foi de 79.6 mm (INAM 2008).

3.1.2 Solos

Os solos de Zongoene possuem uma estrutura variada, porém maioritariamente são arenosos, com areias brancas ao longo da faixa costeira junto à superfície. Os solos das dunas antigas contêm superfície branca e interior cinzento. Estes solos possuem fertilidade muito baixa, em algumas áreas, junto às planícies, são argilosos e ao longo das margens do rio Limpopo, são turfosos e possuem fertilidade muito alta (DINAGECA 1997)

3.1.3 Vegetação

Ocorrem cinco tipos diferentes de vegetação a saber: a vegetação das dunas costeiras, brenha costeira ou matagal baixo, a floresta ribeirinha e Pradaria ou graminal arbóreo das planícies e dunas interiores (GOVE E BOANE,2001).A vegetação aquática é caracterizada pelo ecossistema de mangal, ao longo do estuário do Limpopo e sistemas de macroalgas ancoradas no recife rochoso costeiro.

3.2 Materiais usados para o estudo

Tabela 1. Materiais usados para o estudo

Material	Função
Fita métrica	Medição da CAP das árvores
Vara graduada	Medição da altura das árvores
Corda	Alinhamento das parcelas
Estacas	Marcação das parcelas
Máquina fotográfica	Captação de imagens no campo

3.3 Recolha de dados quantitativos

3.3.1 Amostragem

Para o levantamento de dados na vegetação de mangal, foi empregue a amostragem sistemática onde a primeira parcela foi estabelecida aleatoriamente e as restantes seguindo um modelo padrão de 80 m de distância entre as parcelas. Foram estabelecidas 25 parcelas quadradas, com o tamanho de 25X25 ($625 m^2$), Em uma área amostral considerada de 1,5625 ha, compreendendo uma intensidade de 6%.

3.3.2 Variáveis medidas

As variáveis medidas foram, a altura total e o perímetro de cada árvore. Para a medição da altura total, considerou-se da base do fuste ao topo da árvore, tendo-se recorrido para este exercício a uma vara graduada de 3 m. Com uma fita métrica, mediu-se a CAP da árvore acima de 1.30 m, para posterior converter em DAP como ilustra o anexo 6. Estas medições foram feitas no interior das parcelas de 25X25 m, considerando todos indivíduos com o diâmetro altura do peito (DAP) > 10 cm.

Para avaliar regeneração, foram estabelecidas subparcelas de 5X5 m no interior das parcelas maiores (25X25 m), onde foi feita a contagem dos indivíduos com o diâmetro altura do peito (DAP) < 5 cm.

Os parâmetros acima avaliados, foram obtidos com base no método de avaliação directa, que consistiu na medição sobre a árvore e observação directa no campo. Para este exercício foram usadas as fichas de campo apresentada nos anexos 2 e 3, onde foram lançados os dados colhidos.

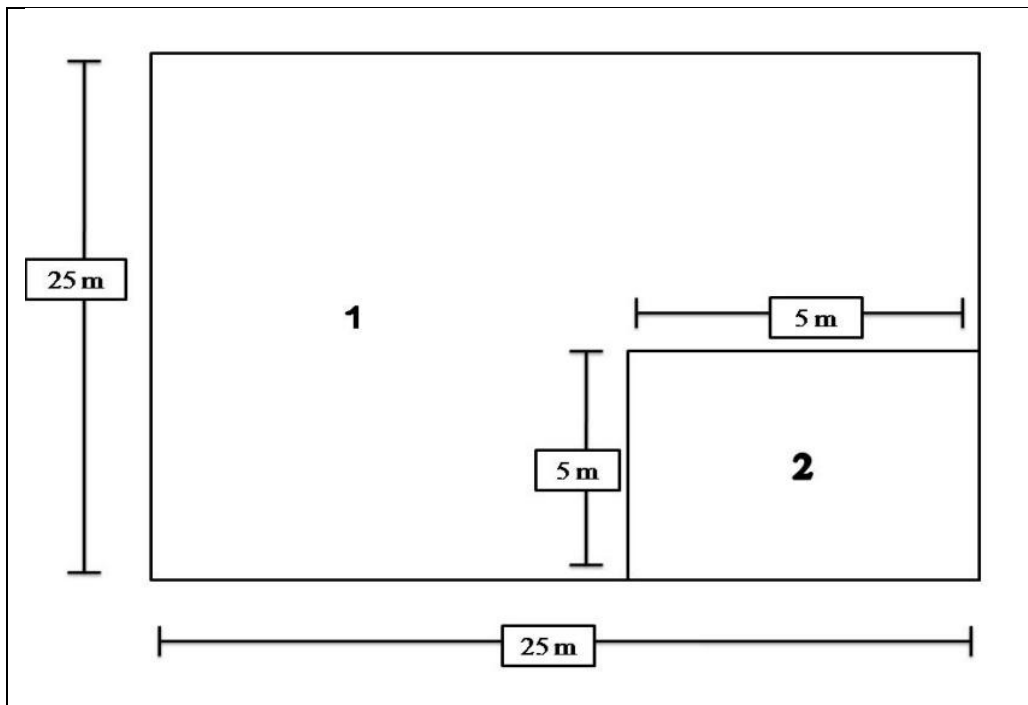


Figura 2. Layout das Parcelas

3.4.Recolha de dados qualitativos

3.4.1 Amostragem

No processo de recolha de dados através do inquérito aos residentes circunvizinhos da vegetação do mangal em Zongoene, foram feitas entrevistas semi-estruturadas, como ilustra o anexo 1. Foi empregue a amostragem aleatória simples onde cada indivíduo teve igual probabilidade de ser seleccionado para compor o conjunto amostral. A dimensão amostral da população foi determinada com base na amostragem não probabilística, assim, foram inqueridos 64 indivíduos.

3.4.2 Informações colhidas

Para avaliar o papel socioeconómico do mangal em Zongoene, fez-se um inquérito, onde colheu-se informações concernentes ao tipo de produtos extraídos da vegetação, o destino dos produtos explorados, razões da exploração do mangal, assim como o tipo de actividades executada na vegetação, da mesma forma para avaliar os constrangimentos na conservação do mangal foram consideradas questões sobre a existência da fiscalização na vegetação, a legalidade da exploração do mangal, quais as actividades executadas para a conservação da vegetação, o conhecimento ecológico do ecossistema assim como o tipo de actividade de modo a contribuir para sustentabilidade do ecossistema. Assim, estas informações foram colhidas de uma forma semi-estruturada como ilustra o no anexo 1.

3.5 Análise de dados

Para a análise dos dados referentes a caracterização da composição e estrutura florística, e o incremento do povoamento, foi usada a planilha de cálculo, Excel, e o programa Statistix versão 9 onde foram feitas análises dos dados para obtenção dos resultados, da mesma forma, para os dados do inquérito, foi usado o pacote estatístico SPSS versão 21, para determinação das frequências, médias e desvio padrão das respostas das questões dadas.

3.5.1 Caracterização da composição florística e estrutura vertical e horizontal do mangal

A composição florística e a estrutura vertical e horizontal da vegetação do mangal em Zongoene, proporcionou informações a cerca das actuais características da vegetação, inerentes a densidade (equação 1 e 2), frequência (equação 6 e 7), dominância (equação 3,4 e 5), o IVI (Índice de Valor de Importância, equação 8), eo quociente de mistura (QM, equação 9), não só, mas como também, foi possível conhecer a composição dos estratos da vegetação do mangal.

3.5.2 Avaliação do crescimento

Na avaliação da taxa de crescimento, foi determinado o incremento médio anual (IMA) em diâmetro altura do peito (DAP) e em altura (h) para cada espécie, igualmente, para expressar a média do crescimento total da planta e foi obtido pela divisão da variável considerada “DAP ou h” dos indivíduos amostrais pela idade a partir do ano de 2010, sendo o ano que foi feito o reflorestamento, para o efeito foi usada a equação 12, patente na página 15.

3.5.3 Avaliação do papel socioeconómico e os constrangimentos na conservação

Para avaliar o papel socioeconómico do mangal e seus constrangimentos na conservação, foram usadas as respostas colhidas na entrevista a população vizinha da vegetação do mangal e estes apresentados em frequência, média das respostas obtidas no inquérito e o desvio padrão que ilustrou a distância das respostas em relação a média, ilustrados na tabela 7 e 8 na página 29 e 30.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição florística

Para o presente estudo, a vegetação de mangal em Zongoene, foram identificadas um total de 6 espécies de mangal. Na Tabela 2, estão apresentadas todas as espécies que ocorrem na área estudada com $DAP \geq 10$ cm, com identificação da família botânica a que pertence e o número de indivíduos por cada espécie.

TABELA 2. Composição florística da vegetação do Mangal

Espécies	Família	Regeneração DAP < 10 cm (Arv/ha)	Abundância DAP \geq 10 (Arv/ha)
<i>Avicennia marina</i>	Acanthaceae	21696	730.24
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Rhizophoraceae	-	1.28
<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	-	3.2
<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	-	100.48
<i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae	-	10.88
<i>Thespesia acutiloba</i>	Malvacea	-	-

A composição florística da vegetação de mangal em Zongoene é dominada por 4 famílias botânicas, Acanthaceae, Rhizophoraceae, Meliaceae e a Malvacea que é representada pela espécie *Thespesia acutiloba*, sendo que esta não foi encontrada nas parcelas amostrais, todavia encontra-se na vegetação de mangal em Zongoene, não só, como também ocorre em algumas regiões da província de Inhambane (CASTRO E GROBLER, 2014), as famílias Acanthaceae, Rhizophoraceae, Meliaceae são verificadas também em algumas regiões do país, como o caso da baía de Costa do Sol em Maputo, Ponta Rasa – Inhaca e Saco da Inhaca (AMADE, 2006). Assim sendo, importa referir que as espécies verificadas nestas famílias botânicas (Acanthaceae, Rhizophoraceae, Meliaceae), ocorrem em toda a costa Moçambicana, como demonstrado por SAKET E MATUSSE, (1994) citados por RIBEIRO *et al* (2002).

Abaixo estão ilustradas as espécies de mangal que ocorrem em Zongoene, figura 3, 4,5 e 6.



Figura 3: folhas de *Avicennia marina* (A) e em (B) suas sementes.



Figura 4: (A) *Bruguiera gymnorhiza*; (B) *Ceriops tagal*.



Figura 5: (A) *Thespesia acutiloba*, no viveiro florestal de mangal em Zongoene, (B) folhas de *Xylocarpus granatum*.



Figura 6: (A) *Rhizophora mucronata* com as raízes de sustentação e em (B) a semente.

A vegetação em Zongoene é maioritariamente ocupada pela espécie *Avicennia marina* que é da família Acanthaceae. Em consequência, com base no número das espécies identificadas na área de estudo, verificou-se um baixo valor do Quociente de mistura da vegetação, que é de 0.003782, implicando maior homogeneidade populacional da vegetação do mangal em Zongoene, HUBER (2004), no estudo comparativo de projectos de restauração de áreas degradadas de mangal no Brasil, compilou relatórios de restauração de mangal em áreas degradadas para diversas partes do mundo, verificando-se a baixa riqueza de espécies nos locais onde fez-se o reflorestamento, como também verificado na vegetação de mangal em Zongoene.

Quanto a regeneração, PALGRAVE (2000), defende que a *A. Marina* tem uma germinação rápida das suas sementes, o que se explica para o presente estudo, a alta regeneração desta espécie sendo verificado 21696 indivíduos por hectare, semelhante verificou-se no estudo realizado na praia Costa de sol, onde a *A. marina* teve 44950 indivíduos por hectare na sua regeneração (AMADE, 2006), verificado também por BALIDY *et al*, (2005), no estudo feito em 12 locais da região sul de Moçambique, onde constatou-se a *A. marina* com elevada taxa de regeneração, com maior incidência para Zongoene, Maxixe e Inhambane, Incomate, Reserva do Maputo, Chibambo e Pomene.

Abaixo está a ilustração da alta regeneração natural da espécie *A. marina*.



Figura 7: (A e B) regeneração natural de *A. marina*.

4.2 Estrutura Vertical

No gráfico 1, esta apresentada a Distribuição das alturas em estratos

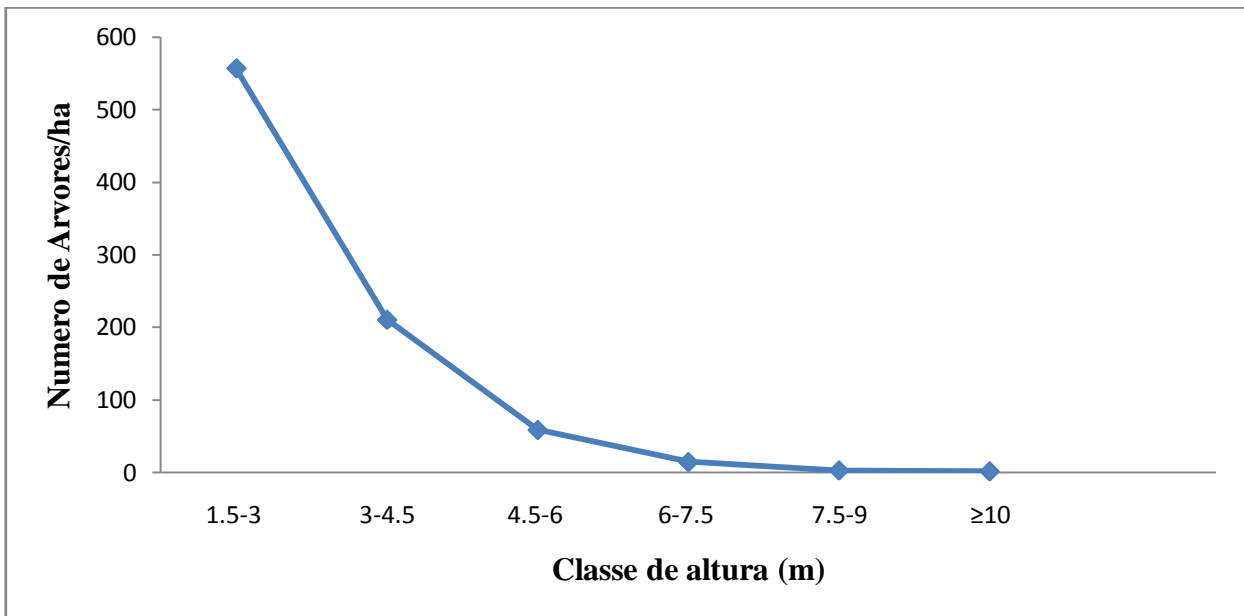


Gráfico 1. Distribuição das alturas em estratos

A altura dos indivíduos da vegetação, estão distribuídos em três estratos. No primeiro estrato (estrato inferior) parte 1.5 a 3 e 3 a 4.5 m, neste, são encontrados a maior parte dos indivíduos da vegetação provenientes da reposição feita após as cheias de 2000, sendo que verificam-se as espécies, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, nos dois últimos estratos (médio e superior), 4.5 a 6 e 6 a 7.5 m e 7.5 a 9 e ≥ 10 m, encontramos somente indivíduos da espécie *Avicennia marina*.

Portanto, a altura média da vegetação é de 3.1 m, a espécie, *Avicennia Marina* possui os indivíduos mas altos da vegetação com a média de 3.27 m, no estudo realizado na Austrália por SAENGER (1997), verificou que após 12 anos, a altura média dominante era da espécie *Avicennia Marina*, com uma altura média de 2.8 m, todavia, DAHDOUH-GUEBAS *et al*, (2002) explica que a *R. mucronata* é a espécie que tem a prensado maior altura, podendo atingir 20 m de altura e em outro estudo realizado por AMADE (2006) em uma floresta natural de mangal no Saco da Inhaca, verificou que a *Rhizophora mucronata* é a espécie que apresenta maior altura de indivíduos, com tudo, permiti inferir que a abundância de indivíduos com maior altura na espécie

Avicennia Marina na vegetação de mangal em Zongoene, é pelo facto de ser a primeira espécie a ser reflorestada na vegetação e esta possuir maior capacidade de adaptação.

4.3 Estrutura Horizontal

Neste ponto, estão apresentados os resultados referentes a Abundância, dominância, frequência e IVI (índice de valor de importância) e esta apresentado o gráfico da distribuição diamétrica da vegetação.

4.3.1 Abundância, dominância e frequência e IVI

Na tabela 3, estão apresentados os valores Absolutos e Relativos da Dominância, Abundância e Frequência da vegetação de mangal e estão representados os valores de IVI.

Tabela 3. Valores Absolutos e relativos de Frequência, Abundância e Dominância, e IVI (árvores com DAP \geq 10 cm).

Espécies	Abundância		Dominância		Frequência		IVI(%)
	Abs. (N/ha)	Relativa	Abs. (m ² /ha)	Rel. (%)	Abs	Rel. (%)	
<i>A. Marina</i>	730.24	86.30	3.12	95.78	1	71.42	223.76
<i>B.gymnorhiza</i>	1.28	0.15	0.01	0.04	0.04	2.85	1.86
<i>C. tagal</i>	3.2	0.37	0.03	0.10	0.04	2.85	2.14
<i>R.mucronata</i>	100.48	11.87	0.12	3.72	0.24	17.14	25.60
<i>X. granatum</i>	10.88	1.28	0.09	0.33	0.08	5.71	4.95
Total	846.08	100	3.25	100	2.4	100	300

No que concerne a caracterização fitossociológica da vegetação de mangal em Zongoene, esta apresenta um mesmo comportamento das espécies em termos de abundância, dominância, frequência e índice de valor de importância (IVI), sendo que a espécie *Avicennia marina*, possui maior abundância em todos parâmetros da estrutura horizontal, como verificado na tabela acima. Permitindo concluir que esta espécie possui maior número de indivíduos por hectare, maior presença de indivíduos na vegetação e maior valor de importância.

Portanto, BALIDY *et al* (2005) em estudos realizados no Porto de Inhambane, Maxixe, Incomate e Reserva do Maputo, também verificou altos valores da abundância, dominância, frequência e IVI para a *A. Marina* o mesmo também verificou-se no estudo realizado na praia do Costa de sol

- Maputo e Ponta rasa – Inhaca (AMADE 2006). Com tudo,este facto explica-se pela excelente capacidade de adaptação e germinação natural que a espécie possui, podendo ate subsistir em áreas hostis.

No gráfico abaixo, esta ilustrada a curva da distribuição diametrica da abundância da vegetação.

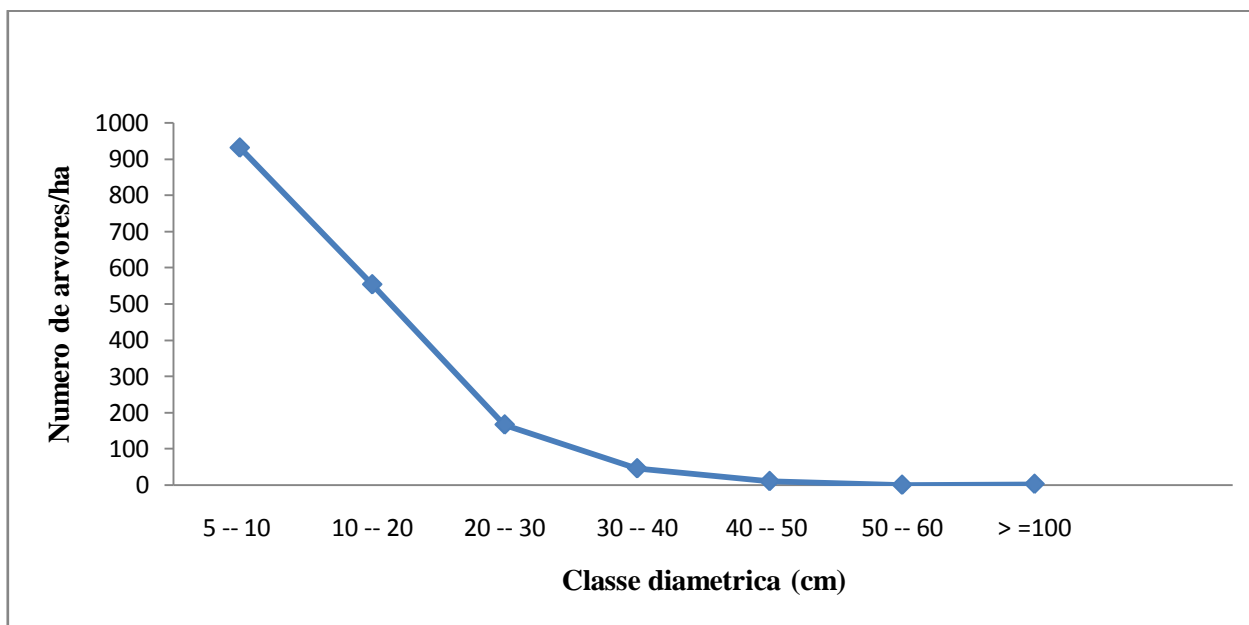


Gráfico2. Distribuição diametrica da abundância da vegetação

A curva da distribuição diametrica da vegetação de mangal em Zongoene, apresenta um número decrescente de indivíduos na medida que há o aumento em diâmetro, podendo verificar a curva do tipo “ j” invertido, assim sendo, verifica-se um número elevado de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro 5 a 20 cm, Permitindo inferir que a comunidade vegetal já teve uma intervenção antrópica e natural, reflectida principalmente nas primeiras classes de diâmetro, toda via, uma abrupta redução do número de indivíduos é verificado nas classes seguintes (30 a 100 cm), permitindo compreender que houve a reposição de indivíduos a partir das classes com 10 a 20 cm de diâmetro, e há regeneração natural de indivíduos nas classes de 5 a 10 de diâmetro. De acordo com NUNES *et al*, (2003), afirma que a grande quantidade de indivíduos nas classes inferiores pode indicar a ocorrência de severas perturbações no passado, o que se explica para o presente estudo, que devido as enchentes ocorridas em 2000, ouve a perda de 51% da vegetação, dai a grande quantidade de indivíduos nas classes inferiores.

Com tudo, o diâmetro médio da vegetação é de 18.33cm, sendo que a *Avicennia Marina* possui os indivíduos de diâmetro maior, com a média de 19.34 cm, no estudo realizado na Tailândia por AKSORNKOAE (1997) em uma plantação de mangal de cinco e dezoito anos de idade, o diâmetro médio variou entre 2,64cm e 9,11 cm, toda via, o facto da vegetação de mangal em Zongoene não ser constituída unicamente por indivíduos plantados, possuindo também indivíduos antigos sobreviventes das enchentes de 2000, ocasiona esta diferença no desenvolvimento do DAP.

4.4 Taxa de crescimento da vegetação de mangal

Na tabela 4, estão apresentados os valores do crescimento médio anual da vegetação de mangal em Zongoene em altura e em diâmetro.

TABELA 4. Crescimento médio anual da vegetação de mangal em altura e diâmetro.

Espécie	Media das alturas (m)	Crescimento médio anual em altura (m/ano)	Media dos DAP(cm)	Crescimento médio anual em diâmetro (cm/ano)
<i>A. Marina</i>	3.27 A	0.46	19.34 A	2.76
<i>B. Gymnorhiza</i>	2.25 B	0.32	12.00 B	1.71
<i>C. Tagal</i>	2.00 B	0.28	11.21 B	1.61
<i>R. Mucronata</i>	2.44 B	0.34	12.12 B	1.73
<i>X. Granatum</i>	2.17 B	0.31	11.22 B	1.60
Crescimento médio anual da vegetação		0.34		1.88

Legenda: A – existe diferenças significativas a 1 % de probabilidade, B – não existem diferenças significativas a 1% de probabilidade.

A pós 7 anos, a taxa de crescimento médio anual da vegetação de mangal em altura é de 0.34 m/ano, em diâmetro a taxa é de 1.88 cm/ano, semelhante ao estudo realizado na vegetação de mangal na Indonésia, onde após 9 anos o incremento médio anual em diâmetro esteve entre 0.6 a 2.4 cm/ano MULAI (1993), na Tailândia, após cinco e dezoito anos o incremento em diâmetro foi de 0.45 e 0.61 cm/ano respectivamente (AKSORNKOAE 1997). Contudo, podemos observar uma diversidade das médias em todos estes estudos, porem NAMet al, (1992), explica que este facto tem-se verificado devido o tipo de solo e o nível de inundação das marés.

Assim, com base o verificado na vegetação de mangal em Zongoene, pode-se inferir que a diversidade da taxa de crescimento do mangal nas diferentes regiões pode estar ligada as

condições do local de plantio, a ocorrência de predadores naturais, a escolha dos propágulos, manejo da vegetação e a diferença de tempo plantado.

Portanto, estatisticamente, com base no teste de Tukeya 1% de probabilidade, verificou-se diferenças significativas nas médias das alturas e em diâmetro das árvores para a espécie *Avicennia marina* em relação as restantes espécies (Anexo 5), permitido concluir que estatisticamente a espécie *Avicennia marina* possui maior crescimento em altura (0.46 m/ano) e em diâmetro (2.76 cm/ano) do mangal plantado em Zongoene, como verificado na tabela 4.

4.5 Papel socioeconómico do mangal e seus constrangimentos na conservação

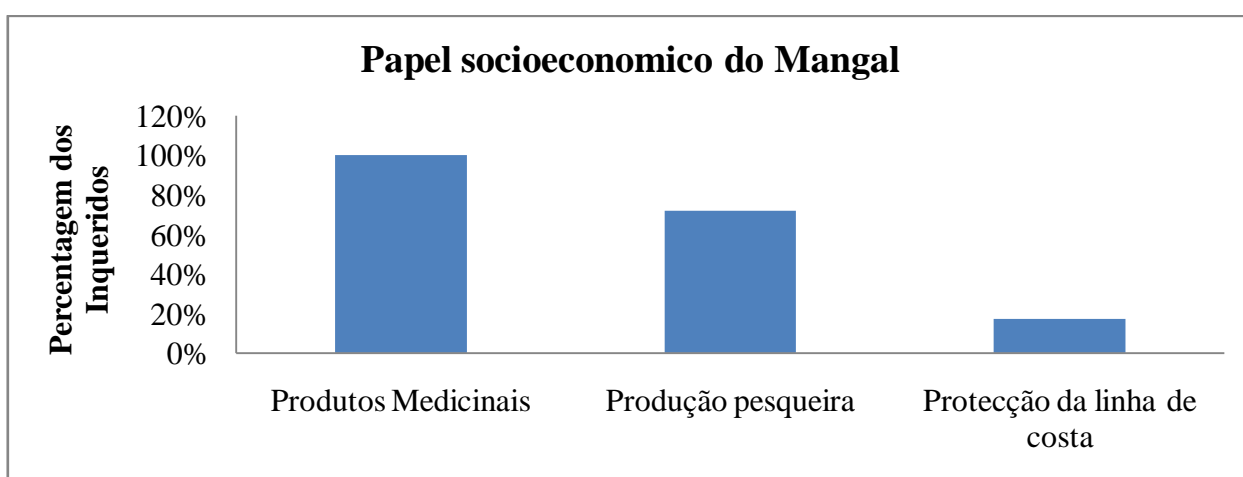


Gráfico 3. Papel socioeconómico do Mangal

No que concerne, ao papel socioeconómico do mangal, para a população vizinha desta vegetação em Zongoene, constatou – se que, 100% da população entrevistada explora a vegetação para fins medicinais, sendo explorado sementes, raízes, e as folhas. Todavia, RIBEIRO *et al* (2002), afirma que a vegetação do mangal pode também oferecer as populações, madeira, material de construção (postes, estacas), combustível lenhoso, produtos alimentares (peixe, crustáceos, mel) e forragem usada na alimentação do gado caprino e bovino. Portanto, o não fornecimento de todos benefícios da floresta de mangal em Zongoene, esta ligado pelo facto da floresta ser muito jovem, não sendo viável a sua exploração que supra as necessidades socioeconómicas da população. Assim, fora do aproveitamento medicinal que o mangal em Zongoene oferece, serve também de barreira natural protegendo a região das erosões provocadas pelas águas, contribuindo para a multiplicação da vida marinha na produção da matéria orgânica (HUBER, 2004).

Porém, 71% da população inquerida, tem conhecimento ecológico do mangal, sendo que este, ajuda na multiplicação de várias espécies da vida aquática (peixe e crustáceos), e que a vegetação protege a linha costeira dos movimentos fortes do mar.

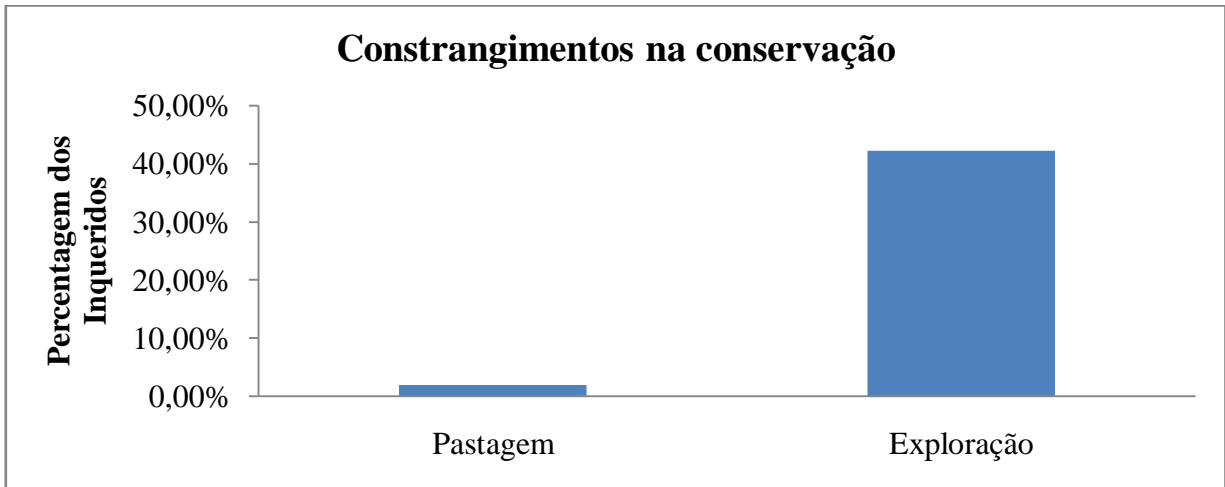


Gráfico 4. Constrangimentos na conservação

Verificaram-se poucos constrangimentos na conservação do mangal em Zongoene, devido a alta fiscalização, sensibilização das populações para a conservação da vegetação. Assim, verificou-se que a população entrevistada, tem participado nas campanhas de reflorestamento, não só mas também, tem apoiado na conservação, não fazendo a exploração do mangal, ajudando a plantar, e evitando fazer pastagem, não obstante, a pastagem tem sido um dos entraves na conservação desta vegetação, mas que no entanto tem sido criada medidas de modo a atalhar esta situação.

Portanto a avaliação do papel socioeconómico e ecológico da vegetação do mangal em Zongoene e seus constrangimentos na conservação, é um parâmetro pouco verificado em estudos deste género, estudos similares foram realizados na baía de Costa do Sol em Maputo, Ponta Rasa – Inhaca e Saco da Inhaca AMADE (2006), estudo feito em vários locais da região sul de Moçambique BALIDY (2005), com ênfase Zongoene, Maxixe, Inhambane, Incomate, Reserva do Maputo, Chibambo e Pomene, também um estudo realizado no Riacho de Nhagonzo - Inhambane ZIDE & RAJKARAM (2015), em estes estudos não foi avaliado o parâmetro socioeconómico, com tudo, considerando que parte da população do nosso país depende de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, influenciado desta forma o estado de conservação das vegetações,

é imprescindível a avaliação de parâmetros socioeconómicos de forma a tornar sustentáveis os recursos existentes.

4.6 Estado de conservação da vegetação de mangal em Zongoene

Segundo SOUZA e SOARES (2013) mostrou que a distribuição diamétrica pode ser usada para avaliar estados de conservação, regimes de manejo, processos de dinâmicas de crescimento e produção. Assim sendo, de acordo com a distribuição diamétrica da vegetação (figura 4), esta apresenta maior número de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro e poucos indivíduos nas classes superiores podendo haver substituição dos indivíduos superiores futuramente, garantindo a continuidade da vegetação.

Também, na avaliação dos constrangimentos na conservação com base a inquéritos, não foram verificadas actividades que interferissem no estado de conservação da vegetação, porem, estudos recentes mostram que a densidade populacional elevada pode não ser um factor de risco para os mangais, havendo outras questões como a existência de actividades alternativas e hábitos culturais dos grupos étnicos dominantes na população local (MACAMO *et al.*, 2008). Portanto, com base a estes pontos, pode-se inferir que a vegetação de mangal em Zongoene encontra-se conservada.

5. CONCLUSÕES

A vegetação é composta por 6 espécies, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum* e *Thespesia acutiloba*, distribuídas em 4 famílias botânicas, a saber, Acanthaceae, Rhizophoraceae, Meliaceae e Malvacea. Para regeneração da vegetação, foi verificada somente a espécie *Avicennia marina* em regeneração, conseqüentemente temos uma baixa diversidade da população adulta e jovem. Para esta população, a família botânica Rhizophoraceae representada por três espécies de mangal.

Na estrutura vertical, a altura média dos mangais é de 3.1 m, sendo que a espécie *Avicennia marina*, possui indivíduos mais altos com uma média de 3.3 m, ao passo que as outras espécies possuem uma similaridade das alturas, com uma média entre 2 m a 2.5 m.

Para a estrutura horizontal da vegetação de mangal em Zongoene, destaca-se *Avicennia marina* como sendo a espécie mais importante da floresta, apresentando maiores valores relativos para abundância da vegetação com 86.30 % do total, dominância 95.78 % do total e frequência com 41.67 % do total, sendo assim, verificou-se que esta espécie possui maior índice de importância na vegetação com IVI de 223.76 %.

No que tange a distribuição diamétrica da vegetação, verificou-se uma curva do tipo ("J " invertido), característico das florestas naturais.

Estatisticamente, com base no teste de Tukey a 1% de probabilidade, verificou-se diferenças significativas na média das alturas e em diâmetro das árvores para a espécie *Avicennia marina* em relação as restantes espécies, permitido concluir que estatisticamente a espécie *Avicennia marina* possui maior crescimento em altura (0.46 m/ano) e em diâmetro (2.76 cm/ano) do mangal plantado, ao passo que as restantes espécies possuem uma similaridade no crescimento tanto em diâmetro como em altura, com uma taxa de crescimento médio anual que varia entre 0.28 a 0.32 m/ano para altura e 1.60 a 1.73 cm/ano para o diâmetro das espécies.

No que concerne ao papel socioeconómico do mangal para a população vizinha desta vegetação em Zongoene, verificou-se que, pelo facto da floresta ser muito jovem, não oferece variedade de recurso a serem explorados, de modo a suprir a parte económica da população. Assim, parte da população entrevistada explora a vegetação para fins medicinais, sendo explorado sementes, raízes, e as folhas, toda via, maior parte desta população está consciencializada das importâncias

desta vegetação quer económica como ecológica, eis a razão do empenho dobrado para a conservação deste ecossistema em Zongoene.

Portanto, com base na distribuição diamétrica e na avaliação dos constrangimentos na conservação de mangal em Zongoene, verificou-se que esta vegetação encontra-se conservada.

6. RECOMENDAÇÕES

- ✓ Para além dos estudos da taxa de crescimento e o estado de conservação da vegetação que são imprescindíveis, que as instituições de investigação ambiental façam estudos ligados a definição de medidas de manejo de modo a tornar o processo de recuperação sustentável.
- ✓ Que o Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras use novas técnicas para a multiplicação de mangal (estaquia técnica a qual estimula a produção de raízes e diminui o tempo necessário para o estabelecimento de indivíduos jovens).
- ✓ Que o Posto Administrativo de Xai-xai sensibilize a população, de modo a evitar a prática de pastagem dentro da vegetação do mangal.
- ✓ Que o Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras faça estudos ligados ao papel socioeconómico e seus constrangimentos ao longo do tempo que são imprescindíveis para a conservação da vegetação.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AKSORNKOAE, S; PAPHAVASIT, N & WAHAYAKORN, (1993). *Mangroves of Thailand status of conservation, use and management.*

AMADE, F, (2006). *Estudo da Estrutura de três Comunidades de Mangal (A. marina, C. tagal e R. mucronata) em três locais na Baía de Maputo, Costa do sol, Ponta Rasa e Saco da Inhaca, Moçambique.*

AYALA, L, (1999). *Impacto da Variação do Nível do Mar sobre os Manguezais no Quaternário.* Exame de Qualificação. Florianópolis.

BANDEIRA, S. & BALIDY, H, (2016). *Limpopo Estuary Mangrove Transformation, Rehabilitation and Management.* Moçambique.

BALIDY, H, J & MAHUMANE C, E, (2008). *Posto Administrativo de Zongoene, Situação Socioeconómica e Biofísica.* Volume 1. CDS Zonas Costeiras/MICOA.

BALIDY, H, J; SITEO, A; MENOMUSSANGA, M & PIRES, P.L, (2005). *Avaliação dos Níveis de Corte, Composição Específica e Regeneração Natural de Mangal no Sul de Moçambique.* CDS ZC

BEENTJE H, BANDEIRA S, (2007). *Field Guide to the Mangrove Trees of Africa and Madagascar.* Kew Publishing

CUNHA, U, S, 2004. *Dendrometria e inventário florestal,* Manaus

CASTROA. A E GROBLER. R (2014). *Biodiversidade botânica e habitats,* avaliação de impacto ambiental do projecto de desenvolvimento no âmbito do APP e projecto de GPL, Temane. Moçambique.

DAHDOUH-GUEBAS, F; DE BONDT, P; ABEYSINGHE, J; KAIRO, S; CANNICCI, L; TRIEST & N. KOEDAM, (2004). *Ecologic-comparative Study of the Disjunct Zonation Pattern of the Grey Mangrove Avicennia marina (Forsk.) Vierh.* in Gazi Bay (Kenya).

DINAGECA, (2001). *Direcção Nacional de Geografia e Cadastro, Província de Gaza.* Escala 1:50 000.

ENCINAS, J. I. S; GILSON. F;& PINTO, J. R. R; (2005). *idade e crescimento das Árvores*, Brasília,

FREITAS, W, K & MAGALHÃES, L, M, S, (2012). *Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação Com Ênfase no Estrato Arbóreo*, Brasil.

FATOYINBO, T. E, & SIMARD, M, 2013. *Height and biomass of mangroves in Africa from ICESat/GLAS and SRTM*. International Journal of Remote Sensing.

FIELD, C, (1997). *Reforestacion de bosques de manglar en Tailandia: estudio de caso de la Provincia de Pattani*. La Restauracion de Ecosistemas de Manglar. Sociedade Internacinal para Ecosistemas de Manglar. Nicarágua.

GIRI, C; OCHIENG, E; TIESZEN, L; ZHU, Z, SINGH, A; LOVELAND, T; MASEK, J; DUKE, N, (2011). *Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data*.

GOVE, D, Z, BOANE. C. P, (2001). *Perfil Ambiental da Província de Gaza*. Departamento de Ciência Biológicas, Faculdade de Ciências, UEM. Maputo.

GUEDES, B, S, (2004). *Caracterização Silvicultural e Comparação das Reservas Florestais de Maronga, Moribane e Zomba, Província de Manica*. Moçambique.

HUBER, M, V, (2004). *Estudo comparativo de três projectos de restauração de áreas degradadas de manguezais Da grande Florianópolis, SC*

FELIPPE, G. M. & FERRI, M. G, (1985). *Fisiologia vegetal*. São Paulo.

KATHIRESAN, K & BINGHAM B, L, (2001). *Biology of mangroves and mangrove ecosystems*. advances in marine biology.

KERSTEN, R, A & GALVÃO, F, (2011). *Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos*. Brasil.

KOGO, M. & TSURUDA, K. (1997). *Selección de especies para la plantación de manglares: estudio de caso de Ras al Khaffi, Arabia Saudita*

MACAMO C, CANGY F, BANDEIRA S. (2008). *Formas de uso, estrutura e estado de conservação de Mangal de Mize e Muchara- Baía de Pemba, Cabo Delgado*; Universidade Eduardo

MAY, T, (2004). *Pesquisa social: questões, métodos e processos*. Porto Alegre.

MITADER & CDS-ZC, (2015). *Estratégia e plano de acção Nacional para restauração de Mangal 2015-2020*, Mocambique.

MICOA,(2005). *Avaliação dos níveis de corte, composição específica e regeneração natural de mangal no sul de Moçambique*. Moçambique

MOSCATELLI, M; &ALMEIDA, J. R, (1999). *Avaliação de crescimento e sobrevivência de Rhizophora mangle em restauração de mangais no município de Angra dos Reis-RJ*.

MULIA, F. (1993). *Saran penyempurnaan pedoman sistem silvikultur hutan mangrove*. A recommendation for the Indonesian Government.

NAM, V. N &MY, T.V, (1992). *Mangroves for production and protection*. A changing resourcesystem: case study in Can Gio District, South Vietnam.

NETTO, P, S;& BREÑA, D, A, (1997). *Inventário florestal Curitiba*. Brasil.

PALGRAVE, C, K, (2000). *Trees of Southern Africa*. Struik Publishers. Cape Town.

FILHO, A, D; BRAVO, C; ROQUE, R; ANDRADE, W, (2003). *Amostragem em Inventário Florestal*. Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil.

RIBEIRO, N, *et al*,(2002). *Manual de silvicultura tropical*, Maputo.

RIBEIRO, F. & SALGADO. F, (2009). *Mangal, floresta de maré*. S. Paulo

REIS, G. G; MULLER,(1978). *Análise de crescimento de plantas - mensuração do crescimento*. Belém.

RICHARDSON,(1999). *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo.

SAENGER, *Pet al* (1983). *Global status of mangrove ecosystems*.

SAKET, M & MATUSSER, M, (1994). *Estudo da determinação da taxa de desflorestamento da vegetação de mangal em Moçambique*. Maputo.

SCHAEFFER, N, Y, (1983). *Introducción a la ecología del manglar*. Montevideu, UNESCO.

SITOE, A, (2004). *Florestas costeiras e mangais numa interacção positiva com o homem*, Moçambique.

SILVA, J. A & NETO, A. F. P, (1979). *Princípios básicos de dendrometria*, Brasília.

SOUZA, A, L; SOARES, C, P, (2013). *Florestas Nativas: estrutura, dinâmica e manejo*. Viçosa

SPALDING, M., KAIMUNA, M. & COLLINS, L, (2010). *World Atlas of Mangroves*. Earthscan London.

TELES, C. D, (2007). *Desenvolvimento de um método para o planeamento da inspecção de equipamentos*. Porto Alegre

VANCE, D.J., M.D. E, (1996). *Hayhood and J. Staples How far do prawns and fish move in mangrove?* Distribution of banana prawn *merguiensis* and fish in tropical mangrove forest in Northern Australia.

ZIDE. A & RAJKARAN. A, (2015). *Avaliação da biodiversidade do habitat crítico do riacho costeiro Nhangonzo*, projecto de desenvolvimento no âmbito do APP e projecto de GPL da SASOL, província de Inhambane, Moçambique.

8. ANEXOS

1 Anexo

1.0 Identificação do inquerido

Código do inquerito _____ Data _____ Local _____

1.1 Idade: 18-25 anos () 25-30 anos () 30- 40 anos () 40-50 anos ()

1.2 Sexo: Masculino () Feminino ()

2. Grau de escolaridade:

2.0 Questões ligadas ao papel económico do mangal e seus constrangimentos na conservação

2.1 Quais os produtos extraídos do mangal?

Material para construção (); Combustível lenhoso ();

Outros:

2.2 Qual é o destino dos produtos extraídos?

Uso próprio (); Comercio ();

Qual é o material que usa para a exploração?

R:

2.3 Qual é a razão da dedicação à exploração da florestal de mangal?

Desemprego (); Rendimentos elevados (); Fonte de renda familiar ();

Outras:

2.4 O que faz com o que ganha da exploração da florestal do mangal?

R:

2.5 Que tipo de actividade realiza na floresta de mangal?

Agricultura (); Piscicultura (); Nenhuma delas ();

Outras:

2.6 A exploração do mangal é legal ?

Sim (); Não ()

2.7 Existe alguma fiscalização do mangal?

Sim () Não (),

2.8 Quem plantou o mangal?

Comunidade (); Ele (); CDS – ZC (Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras (); Não sabe ()

2.9 O que faz para conservar o mangal?

R:

2.10 Tem algum conhecimento sobre a importância ecológica do mangal?

Sim (); Não ();

2.11 O que deve ser feito para contribuir na sustentabilidade da vegetação do mangal?

Fiscalização (); Reflorestamento (); Maneio ()

Muito Obrigado

5 Anexo

Statistix 9.0
08:11:45

20/07/2017,

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of DAP by SP

SP	Mean	A. Marina	B.Gymnorrh	C.Tagal	R. Mucrona
A. Marina	0.0616 A				
B.Gymnorrh	0.0382 B	0.0234			
C.Tagal	0.0360 B	0.0256	0.0022		
R. Mucrona	0.0386 B	0.0230*	0.0004	0.0026	
X.Granatum	0.0357 B	0.0259	0.0025	0.0003	0.0029

Alpha 0.01 Standard Error for Comparison 3.225E-03 TO 0.0317
 Critical Q Value 4.622 Critical Value for Comparison 0.0105 TO 0.1036
 The homogeneous group format can't be used because of the pattern of significant differences.

Statistix 9.0
08:18:29

20/07/2017,

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of H by SP

SP	Mean	A. Marina	B.Gymnorrh	C.Tagal	R. Mucrona
A. Marina	3.2774 A				
B.Gymnorrh	2.2500 B	1.0274			
C.Tagal	2.0000 B	1.2774	0.2500		
R. Mucrona	2.4401 B	0.8373*	0.1901	0.4401	
X.Granatum	2.1718 B	1.1057	0.0782	0.1718	0.2684

Alpha 0.01 Standard Error for Comparison 0.1210 TO 1.1891 Critical Q Value 4.622 Critical Value for Comparison 0.3954 TO 3.8867
 The homogeneous group format can't be used because of the pattern of significant differences.

6 Anexo

Fórmula de conversão da CAP em DAP

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$