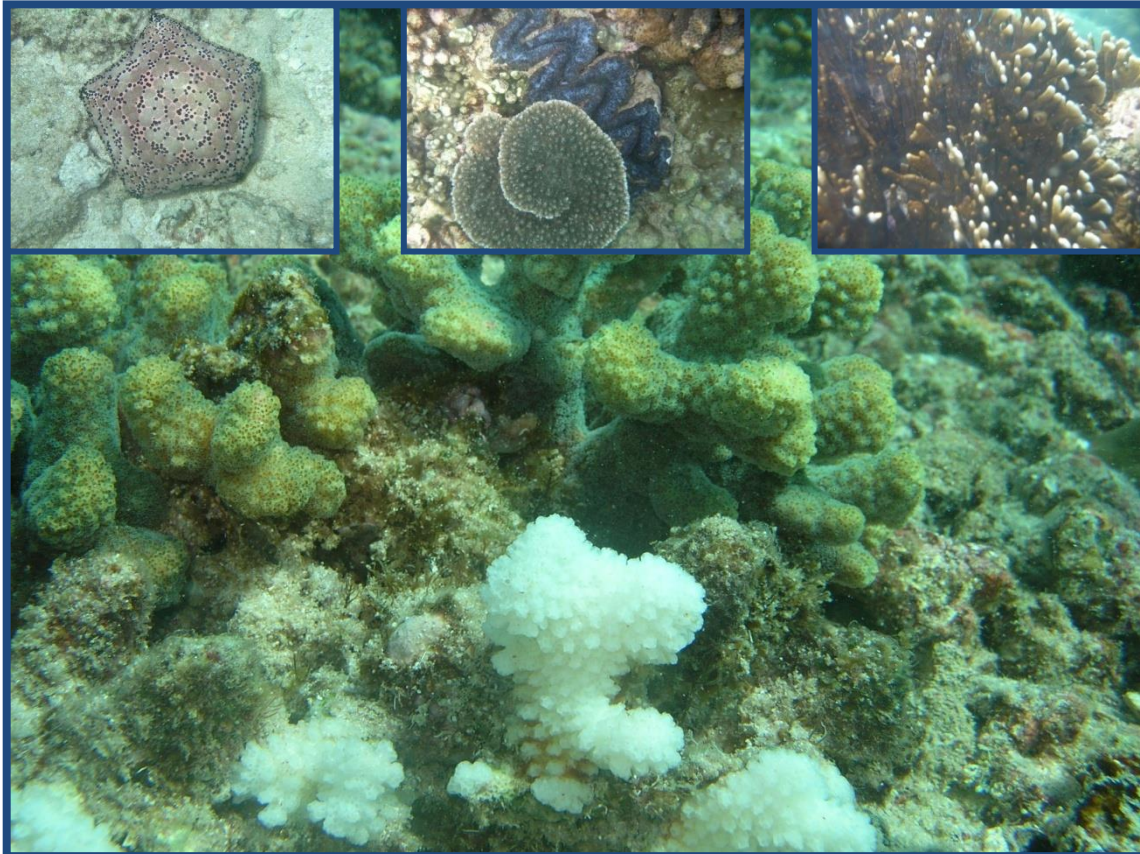


INVESTIGAÇÃO E MONITORIA DE ESPÉCIES E ECOSISTEMAS NAS ÁREAS
DE CONSERVAÇÃO MARINHAS EM MOÇAMBIQUE
PARQUE NACIONAL DO ARQUIPÉLAGO DO BAZARUTO 2016



por

Cristina M. M. Louro, MAppSc.

Marcos A. M. Pereira, MSc.

Carlos Litulo, BSc.

Submetido a, e implementado com o apoio de:



**Reserva Nacional
do Pomene**

Maputo, Maio de 2017



Administração Nacional para as Áreas de Conservação



Centro Terra Viva – Estudos e Advocacia Ambiental

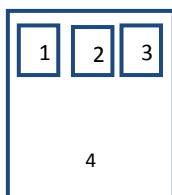
A Administração Nacional para as Áreas de Conservação (ANAC) e o Centro Terra Viva (CTV), assinaram, em Março de 2016, um Memorando de Entendimento (MdE) com vista ao desenvolvimento de actividades relacionadas com investigação e monitoria de espécies e ecossistemas nas áreas de conservação marinhas, promovendo a sua protecção e conservação. A presente publicação resulta de actividades desenvolvidas no âmbito deste MdE.

The National Administration for Conservation Areas (ANAC) and Centro Terra Viva (CTV) have signed, in March 2016, a Memorandum of Understanding (MoU) in order to develop several activities related to research and monitoring of species and ecosystems within marine conservation areas, promoting their protection and conservation. The present publication is a result of activities undertaken under the MoU.

Citação Proposta:

Louro, C. M. M., M. A. M Pereira & C. Litulo (2017). Investigação e monitoria de espécies e ecossistemas nas áreas de conservação marinhas em Moçambique: Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto 2016, 30 pp. Maputo, Centro Terra Viva.

Fotografias de Capa:



1. Estrela-do-mar almofada (*Culcita schmideliana*), Two-mile reef.
2. Coral duro tabular (*Acropora* sp.) e *Tridacna* gigante (*Tridacna squamosa*), Two-mile reef.
3. Coral fogo (*Millepora* sp.), Two-mile reef.
4. Coral branqueado e saudável (*Pocillopora verrucosa*), Two-mile reef.

Fotografias: Marcos A. M. Pereira.

Direitos Reservados:

Direitos de autor aplicam-se a esta obra. Esta publicação seja por inteiro ou em partes, não poderá ser reproduzida independentemente do formato ou meio, seja electrónico, mecânico ou óptico, para qualquer propósito, sem a devida autorização expressa, por escrito, do Director Geral do Centro Terra Viva.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	iii
ACRÓNIMOS & ABREVIATURAS.....	iv
1. INTRODUÇÃO	1
2. METODOLOGIA.....	2
ÁREA DE MONITORIA	2
RECOLHA DE DADOS	2
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
ACTIVIDADES RECREATIVAS E DESPORTIVAS	4
ERVAS MARINHAS E OSTRA PERLÍFERA.....	6
RECIFES DE CORAL.....	11
TARTARUGAS MARINHAS.....	17
4. RECOMENDAÇÕES.....	19
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
6. ANEXOS	25

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais são endereçados a todos que, directa ou indirectamente, contribuíram para a materialização do trabalho de campo e produção deste relatório, sendo de salientar as seguintes pessoas e instituições:

- Administração Nacional das Áreas de Conservação e Projecto MozBio;
- Agostinho Nazaré, Administração Nacional das Áreas de Conservação;
- Ricardina Matusse, Administradora do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto;
- João Massane, Fiscal do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto;
- Oraca Cuambe, Administração Nacional das Áreas de Conservação;
- Isabelle Giddy, Endangered Wildlife Trust;
- Nasseba Sidat, Estagiária, Centro Terra Viva;
- Raquel Fernandes, Centro Terra Viva;
- Tânia Pereira, Centro Terra Viva;
- Helena Azevedo, Centro Terra Viva;
- Mauricio Simbine, Centro Terra Viva
- Programa Agir e We Effect;

ACRÓNIMOS & ABREVIATURAS

ACs	Áreas de Conservação
ANAC	Administração Nacional das Áreas de Conservação
cm	Centímetros
CPCe	Coral Point Count with Excel extensions
CTV	Centro Terra Viva
DP	Desvio padrão
GPS	Global Positioning System
km	Quilómetros
Km ²	Quilómetros quadrados
m	Metros
m ²	Metros quadrados
MdE	Memorando de Entendimento
mm	Milímetros
MOMS	Management-Oriented Monitoring System
MOZBIO	Projecto de Áreas de Conservação para a Biodiversidade e Desenvolvimento
PNAB	Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto
RMPPPO	Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro
SCUBA	Self Contained Underwater Breathing Apparatus
ton	Toneladas

1. INTRODUÇÃO

O Arquipélago do Bazaruto está localizado na linha de costa dunar que se estende para sul, da Ilha do Bazaruto até à Ponta do Ouro (Tinley, 1971). O arquipélago, formado a partir da actual Península do Cabo de São Sebastião há cerca de 7 000 anos (Everett *et al.*, 2008), possui um conjunto de ecossistemas costeiros e marinhos prístinos (e.g. dunas parabólicas, lagoas costeiras, praias arenosas e rochosas, recifes de coral, florestas de mangal e tapetes de ervas marinhas). Estes ecossistemas suportam uma diversidade biológica de elevado valor (Everett *et al.*, 2008), incluindo espécies protegidas por lei, sendo de sublinhar a última população viável de dugongos (*Dugong dugong*) da zona ocidental do oceano Índico e as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem e nidificam ao longo de toda a costa de Moçambique.

Investigação sobre a biodiversidade na região do actual Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto (PNAB) iniciou antes do primeiro reconhecimento formal, em 1971, de parte das ilhas do arquipélago como área de conservação (Everett, *et al.*, 2008; Vaz *et al.*, 2009). O primeiro grande levantamento foi realizado no fim da década de 80, no âmbito da elaboração do Plano Director de Conservação para o Arquipélago do Bazaruto (Everett *et al.*, 2008). Em 1999, este trabalho impulsionou a implementação de um programa de monitoria que incluía a monitoria de espécies bandeira (como os dugongos, golfinhos e tartarugas marinhas), mapalo, holotúria e caranguejo (Videira & Louro, 2003; Pereira & Videira, 2009). Entre 1999 e 2004, o programa nacional de monitoria de recifes de coral abrangeu os recifes Lighthouse Reef, Two Mile Reef e o Inner Two Mile Reef (Pereira *et al.*, 2003). Actualmente, está em curso o programa de monitoria orientado para a gestão (MOMS) que apresenta algumas lacunas na sua implementação. No entanto, ao longo dos últimos 20 anos esforços conjuntos entre o PNAB, governo, instituições de investigação e organizações internacionais permitiram a publicação de resultados de investigação e monitoria em mais de 100 artigos científicos, relatórios técnicos e trabalhos de culminação de curso (Louro *et al.*, 2017).

A aplicação adaptativa destes mesmos resultados e recomendações para a gestão do PNAB ainda não é efectiva. Como forma de contribuir para o conhecimento actual do estado de conservação da biodiversidade, bem como de promover a aplicação de medidas de conservação e gestão adaptativas, a Administração Nacional para as Áreas de Conservação (ANAC) assinou um Memorando de Entendimento (MdE) com o Centro Terra Viva (CTV) para o desenho e implementação de um programa de investigação e monitoria em três áreas de conservação marinhas, incluindo o PNAB. Numa fase inicial de efectivação do MdE foi

efectuado um levantamento de prioridades e capacidades para a implementação deste programa (Louro *et al.*, 2017), o qual define as prioridades de investigação e monitoria e estabelece os respectivos protocolos.

No presente relatório são apresentados os dados das monitorias realizadas no PNAB, relativamente ao ano 2016, no âmbito do MdE entre a ANAC e o CTV. Foram efectuadas as seguintes monitorias:

- Monitoria de actividades recreativas e desportivas;
- Monitoria de ervas marinhas e ostra perlífera;
- Monitoria dos recifes de coral; e,
- Monitoria de tartarugas marinhas.

2. METODOLOGIA

ÁREA DE MONITORIA

O PNAB está localizado a norte do Trópico de Capricórnio, entre as latitudes 21°30' e 22°10' Sul e as longitudes 35°22' e 35°30' Este, a cerca de 20 km da costa e entre os distritos de Vilanculos e Inhassoro, na Província de Inhambane, no sul de Moçambique (Everett *et al.*, 2008; ANAC in prep.). O PNAB possui uma área de aproximadamente 1 430 km², formado pelas cinco ilhas que compõem o arquipélago, nomeadamente Bazaruto (120 km²), Benguérua (25 km²), Magaruque (6 km²), Santa Carolina (5 km²) e Bangué (0.05 km²), e incluindo a sua componente marítima (Everett *et al.*, 2008; ANAC in prep.; Figura 1).

RECOLHA DE DADOS

A metodologia aplicada para cada uma das monitorias é apresentada nas diferentes secções que compõem o Capítulo 4 de Resultados e Discussão.

As monitorias das actividades recreativas e desportivas e de tartarugas marinhas, por serem monitorias contínuas durante um período de 12 e 6 meses, respectivamente, deverão ser implementadas pelos fiscais do PNAB. Por outro lado, a monitoria de ervas marinhas e recifes de coral, devido às suas especificidades científicas, e por serem monitorias que devem ocorrer anualmente foram implementadas, em Setembro de 2016, por técnicos do CTV.

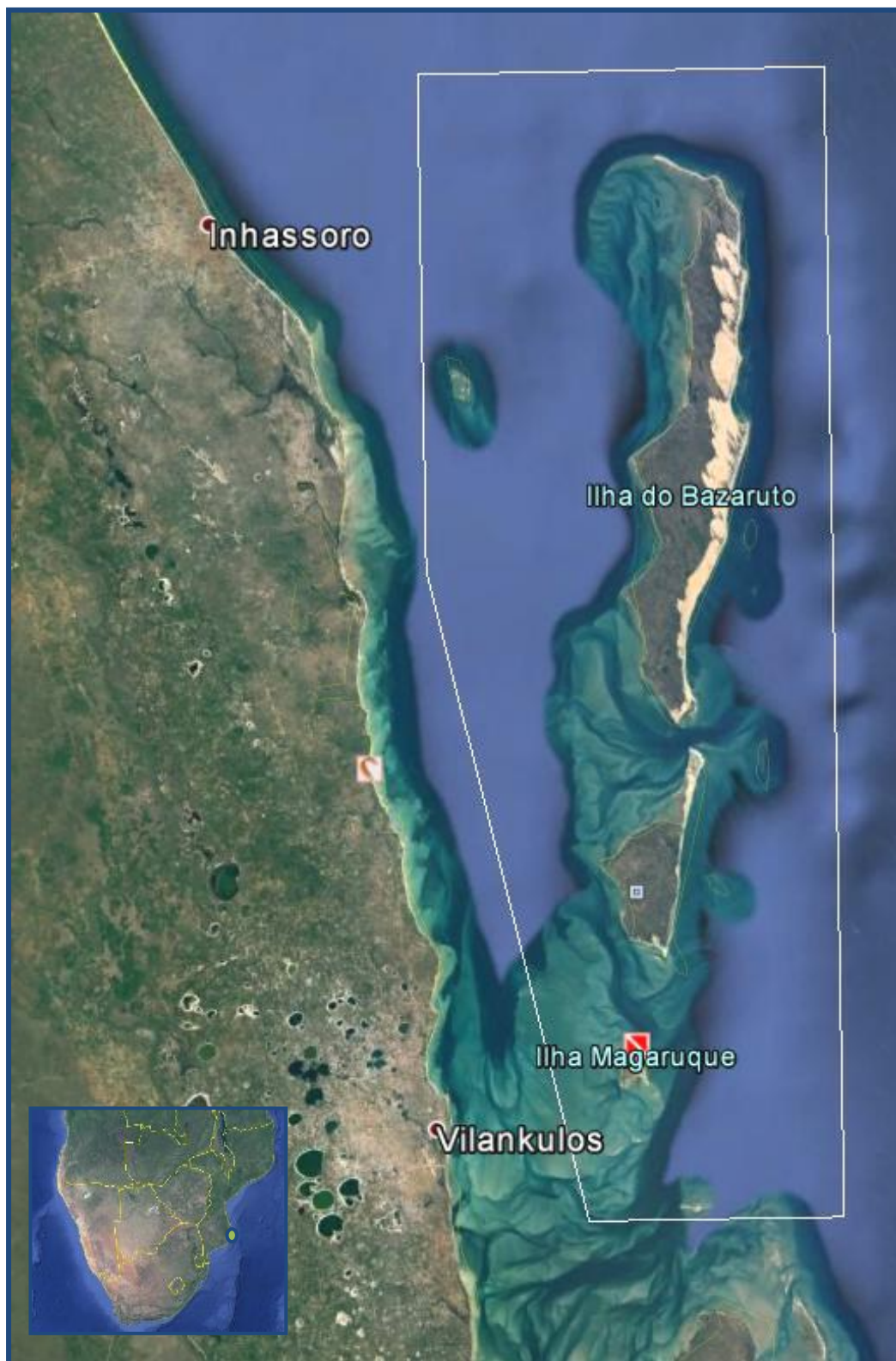


Figura 1. Localização geográfica e limites do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto (adaptado de Google Earth).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

ACTIVIDADES RECREATIVAS E DESPORTIVAS

Antecedentes

A prática de actividades recreativas, como o mergulho recreativo e a pesca recreativa e desportiva, tem sido um dos principais atractivos turísticos no PNAB (Pereira & Videira, 2009). Dados relativos ao mergulho recreativo no Two Mile Reef, o recife de coral mais conhecido e considerado um dos mais visitados no parque, indicam uma média de cerca de 1 100 mergulhos por ano. Em relação à pesca desportiva, esta actividade tem já uma longa tradição com capturas de espécimens considerados como recordes africanos (Pereira & Videira, 2009). Porém, de acordo com os mesmos autores, e apesar da sua importância económica, poucos estudos têm sido realizados sobre o esforço, principais áreas, tendências e impactos sobre os ecossistemas nesta área de conservação.

A monitoria das actividades recreativas e desportivas tem como objectivo a análise de indicadores determinantes para o conhecimento, a longo prazo, da intensidade e tendências destas actividades e do estado de conservação das espécies sujeitas à pressão das mesmas. Especificamente pretende-se:

- Relativamente à pesca desportiva e recreativa, recolher e analisar dados dos indicadores da pescaria (esforço de pesca, capturas, composição específica das capturas e tamanho das espécies capturadas) e principais locais de pesca; e,
- Relativamente ao mergulho nos recifes de coral, recolher e analisar dados do esforço de mergulho (número de mergulhadores) e principais locais de mergulho.

Área de Monitoria

A monitoria deverá ser realizada nos locais de desembarque dos diferentes operadores que realizam este tipo de actividades recreativas. Actualmente, estão operacionais os seguintes operadores turísticos: Anantara (ex-Indigo Bay) na Ilha de Bazaruto, Azura e andBeyond na Ilha de Benguérua (Figura 2).

Metodologia

A metodologia adoptada tem como base a metodologia desenvolvida pelo programa de monitoria das actividades recreativas na Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro (RMPPPO;

Fernandes & Pereira, 2015; Fernandes & Pereira, *in prep.*). Os fiscais devem visitar periodicamente os diferentes operadores turísticos e recolher os dados de monitoria segundo o plano de amostragem desenvolvido pelo sector de fiscalização do parque e registar de forma sequenciada as três fichas de monitoria definidas (Louro *et al.*, 2017). A recolha de dados deve ser feita antes da saída das embarcações e após a chegada das mesmas (Fernandes & Pereira, *in prep.*). A identificação das espécies deverá ser feita com apoio do guia de campo (Fischer *et al.* 1990).

Resultados e Discussão

De acordo com a Administração do PNAB não foi possível implementar a monitoria de actividades recreativas e desportivas devido à insuficiência de meios e fraca colaboração por parte dos operadores.



Figura 2. Localização dos actuais operadores turísticos no PNAB (adaptado do Google Earth).

ERVAS MARINHAS E OSTRA PERLÍFERA

Antecedentes

Em Moçambique existem 14 espécies de ervas marinhas (Pereira *et al.*, 2014). Destas, nove espécies foram identificadas nas águas protegidas do Arquipélago do Bazaruto, nomeadamente: *Thalassodendron ciliatum*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isotifoleum*, *Halodule uninervis*, *Halodule cf. wrightii* (Família Cymodoceaceae), *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis* (Família Hydrocharitaceae) e *Zostera capensis* (Família Zosteraceae; Mafambissa, 2003; Dias, 2005).

No Arquipélago do Bazaruto, os tapetes de ervas marinhas perfazem uma extensão de aproximadamente 88.2 km² (Dias, 2005), ocorrendo em associações distintas de três ou mais espécies ou em tapetes mono-específicos (Dias, 2005; Bandeira *et al.*, 2008). Na Baía do Bazaruto, a comunidade dominante e mais extensa é *T. ciliatum* (Mafambissa, 2003; Dias, 2005). No Banco de Motundwine, na ilha do Bazaruto, a elevada biomassa de *T. ciliatum* está directamente relacionada com a ocorrência e densidade da ostra perlífera (Narane, 2011).

A ostra perlífera ou ostra da areia, conhecida localmente por mapalo e pertencente ao complexo *Pinctada fucata/martensii/radiata/imbricata*, para além do seu grande valor ecológico é também de grande valor socio-económico para as comunidades costeiras. No arquipélago, a colecta de mapalo, realizada maioritariamente por mulheres e crianças, é considerada como uma das principais fontes de alimentação e rendimento (Dutton & Zolho, 1990; van der Elst & Afonso, 2008; Videira, 2011). Ao longo dos anos, as técnicas de colecta têm vindo a evoluir, desde a colecta usando dois a três cestos por dia, o uso de chatas para transporte dos cestos e a colocação de pedras em círculo junto à margem para o armazenamento da ostra viva para posterior processamento (Videira, 2011). Na ilha do Bazaruto, mais especificamente no Banco de Motundwine, a colecta de mapalo é realizada ao longo do ano, sendo os meses de Agosto, Dezembro e Janeiro os meses de maior actividade de colecta e os meses de Maio a Junho, os meses de defeso (Videira, 2011). Neste mesmo banco foi estimada uma média de seis colectoras activas por dia, com capturas por colectora de 58.3 kg/dia, totalizando uma média de aproximadamente 3.6 ton/mês (Videira, 2011). De acordo com o autor, e em comparação com outros estudos realizados, o valor de capturas tem vindo a diminuir ao longo dos anos, apontando para o declínio deste recurso, tanto em termos de quantidade como em termos de tamanhos capturados. Apesar da implementação de

medidas de gestão, como o limite do número de cestos tradicionais, do tamanho dos indivíduos colectados e proibição de técnicas de colecta insustentáveis, considera-se que este e demais bancos de mapalo estejam a ser sobre-explorados, pois a colecta não é apenas para consumo familiar mas também para rendimento alternativo, através da venda nos distritos de Vilanculos e Inhassoro (van der Elst & Afonso, 2008; Videira, 2011).

O objectivo geral da monitoria dos tapetes de ervas marinhas e da ostra perífira é de avaliar o seu actual estado de conservação. Mais concretamente, a monitoria pretende:

- Determinar a composição específica, percentagem de ocorrência, densidade e altura da copa das espécies de ervas marinhas;
- Determinar a densidade e o tamanho médio das ostras períferas; e,
- Propor recomendações para melhoria da monitoria e gestão.

Área de Monitoria

A monitoria foi realizada no banco Motundwine (21°33'S, 35°27'E), localizado na ilha do Bazaruto (Figura 3), a cerca de 1 km do posto de fiscalização de Sitone. O banco possui uma área aproximada de 0.15 km² (600 m x 250 m). O critério de selecção desta área foi a existência de dados históricos, embora não colectados de forma sistemática por Filipe (2006), Afonso (2009), Narane (2011) e Videira (2011). A ilha de Benguérua, também inicialmente seleccionada, não foi alvo de monitoria pelo facto de o banco seleccionado se encontrar submerso pela maré.



Figura 3. Localização do banco de Motondwine na ilha de Bazaruto, PNAB, Setembro de 2016 (adaptado de Google Earth).

Metodologia

A monitoria das ervas marinhas e ostra perlífera foi realizada em Setembro de 2016, durante um período de maré viva vazante. O desenho da monitoria teve como base a metodologia aplicada por Narane (2011) e Videira (2011). De um total de 36 quadrículas, previamente feitas nos estudos mencionados, foram seleccionadas aleatoriamente 10 quadrículas com uma área de 0.0625 m^2 ($0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}$; Anexo 1). A identificação da localização aproximada das quadrículas foi feita com recurso a um GPS de mão (Garmin eTrex). A recolha de dados envolveu, por cada quadrícula, a colecta de todos os indivíduos (ostras e ervas) com uma pá e sua colocação em sacos plásticos devidamente etiquetados. Os conteúdos de cada saco foram posteriormente lavados e processados.

O processamento das ervas marinhas, por quadrícula, consistiu na identificação das espécies com ajuda do guia de campo (Richmond *et al.*, 2011). Após a identificação, foi feita a contagem dos caules e a medição do comprimento das folhas. Esta última foi feita com uma craveira com precisão 0.01 mm . Em relação ao processamento das ostras, por quadrícula foi feita a contagem e medição de todos os indivíduos. As ostras foram medidas usando também uma craveira com precisão de 0.01 mm através da medida dorso ventral ou altura da concha

(Fischer *et al.* 1990). Todavia, a presente monitoria apresentou uma limitação de tempo e de espaço que não permitiram a colecta de replicados.

Com base nos dados colectados, para as ervas marinhas realizou-se a análise da composição específica e percentagem de ocorrência das diferentes espécies ($F = n/N * 100 \%$, onde n = número de quadrículas amostradas onde a espécie ocorre; N = número total de quadrículas amostradas), bem como a densidade média e a altura média da copa. Para a ostra perlífera, foram calculadas a densidade média e o tamanho médio dos indivíduos, e foi efectuada uma análise da densidade de frequências de tamanhos.

Resultados e Discussão

Ervas Marinhas

Composição Específica e Percentagem de Ocorrência das Espécies

No banco de Motundwine foram identificadas quatro espécies de ervas marinhas, nomeadamente: *C. serrulata*, *H. uninervis*, *T. ciliatum* (Família Cymodoceaceae) e *T. hemprichii* (Família Hydrocharitaceae). Este resultado foi também obtido por Narane (2011), e está igualmente de acordo com Dias (2005), que reportou a ocorrência na zona norte da Baía do Bazaruto (ie. Distrito de Inhassoro e norte da ilha do Bazaruto) de uma média de quatro espécies de ervas marinhas por tapete.

As espécies mais frequentes nas quadrículas amostradas foram *T. hemprichii* (60%) e *C. serrulata* (50%) (Tabela 1). Narane (2011) descreveu igualmente como espécies dominantes, para o mesmo local, *C. serrulata* (46.5%) e *T. hemprichii* (36.1%). Estas constatações suportam também as de Dias (2005), que reportou que a espécie *T. hemprichii*, encontra-se sempre associada a outras espécies como *C. rotundata*, *C. serrulata*, *S. isoetifolium*, *H. ovalis* e *H. uninervis*. Mafambissa (2003) e Dias (2005), também registaram, a norte da ilha de Bazaruto, região onde se encontra localizado o banco de Motundwine, uma maior frequência das espécies *T. hemprichii* e *T. ciliatum* que ocorrem em comunidades mono-específicas ou associadas (Dias, 2005; Everett *et al.*, 2008). Por outro lado, a espécie *C. serrulata* foi apenas identificada por Mafambissa (2003), a sul da ilha de Bazaruto, mas com menor frequência.

Tabela 1. Percentagem de ocorrência de espécies de ervas marinhas nas quadrículas do banco de Muntondwine, PNAB, Setembro de 2016.

Espécie	Número de Quadrículas	Percentagem de Ocorrência (%)
<i>Cymodocea serrulata</i>	5	50
<i>Halodule uninervis</i>	1	10
<i>Thalassodendron ciliatum</i>	3	30
<i>Thalassia hemprichii</i>	6	60

Densidades Médias e Altura da Copa

Em termos de densidade média e altura média da copa, a espécie *T. ciliatum* apresentou maior densidade e altura da copa, seguida pelas espécies *C. serrulata* e *T. hemprichii* (Tabela 2).

Tabela 2. Densidade média (\pm DP; n.m⁻²) e altura da copa (\pm DP; cm) de espécies de ervas marinhas nas quadrículas do banco de Muntondwine, PNAB, Setembro de 2016.

Espécie	Densidade média (\pm DP; n caules.m ⁻²)	Altura da copa (\pm DP; cm)
<i>Cymodocea serrulata</i>	57.6 \pm 75.1	5.0 \pm 1.9
<i>Halodule uninervis</i>	1.6 \pm 5.1	-
<i>Thalassodendron ciliatum</i>	84.8 \pm 143.9	6.8 \pm 1.9
<i>Thalassia hemprichii</i>	56.0 \pm 68.4	4.6 \pm 0.2

Ostra Perlífera

Densidade Média

Durante esta primeira fase de monitoria, foram colectados 62 indivíduos de ostras perlíferas, correspondendo a uma densidade média de 99.2 indivíduos.m⁻² (\pm 82.6; variação: 16 - 256 indivíduos.m⁻²). Videira (2011) afirmou que potencialmente o nível de colecta não tem impactos negativos sobre a densidade das ostras devido ao elevado potencial de recrutamento de larvas no banco de Mutondwine. Contudo, segundo Fiscais do PNAB o actual nível de colecta de ostras é muito elevado e como resultado pode vir a afectar negativamente, num futuro próximo, a capacidade de regeneração de *stocks* no banco.

Composição de Tamanhos

O tamanho médio das ostras perliíferas foi de 33.4 mm (\pm 11.6; variação: 3.5 - 51.5 mm). Em termos de densidade de frequência das diferentes classes de tamanho, as classes entre os 28.5 e os 48.5 mm foram as dominantes (Figura 4). De acordo com vários autores (Filipe, 2006; Afonso, 2009; Videira, 2011), o nível de colecta está também a ter um impacto negativo no tamanho médio das ostras devido à exploração selectiva dos maiores tamanhos.

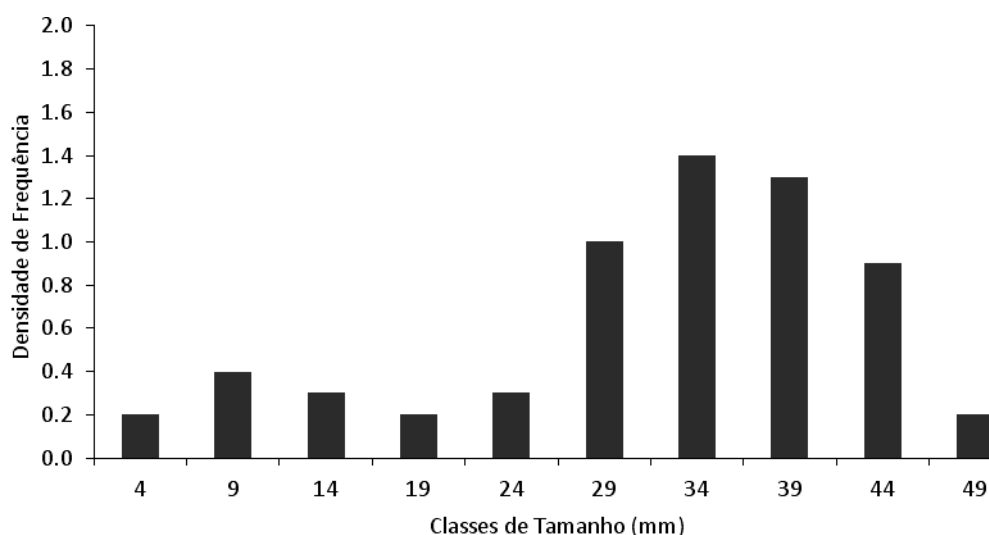


Figura 4. Classe de tamanhos (mm) de ostra perliífera nas quadrículas do banco de Muntondwine, PNAB, Setembro 2016.

RECIFES DE CORAL

Antecedentes

Os recifes de coral no PNAB têm sido alvo de vários estudos desde a proclamação do parque em 1971. Apesar de não se conhecer a área ocupada pelos recifes de coral no PNAB, sabe-se que ocorrem principalmente na costa oriental da ilha do Bazaruto (desde a ponta norte até ao recife Two-mile reef), sendo que alguns recifes ocorrem dentro da baía de Bazaruto. Fora dos limites do PNAB ocorre um grande número de recifes (zona norte e ocidental), que são importantes para a actividade pesqueira.

Benayahu & Schleyer (1996) e Schleyer & Celliers (2005) estudaram aspectos relacionados com a taxonomia dos corais, e Pereira & Motta (2002) descreveram alguns aspectos da diversidade dos recifes circundantes à ilha de Santa Carolina. No âmbito da avaliação de impacto

ambiental do projecto de pesquisa sísmica da SASOL, foram efectuados importantes estudos das comunidades coralinas e ictiológicas (Maggs *et al.*, 2010; Schleyer & Maggs, 2008).

O Programa de Monitoria Anual de Recifes de Coral, estabeleceu duas estações de monitoria no PNAB, nomeadamente Lighthouse reef e Two-mile reef. Estes recifes têm sido monitorados irregularmente desde 1999. De acordo com os resultados deste programa (Rodrigues *et al.*, 1999; Motta *et al.*, 2002; Pereira *et al.*, 2003), as comunidades bentónicas de ambos os recifes têm-se apresentado relativamente estáveis ao longo dos anos, com predominância clara de corais ramificados do género *Acropora* e corais massivos do género *Porites*. No entanto, problemas logísticos e de financiamento têm afectado a frequência e consistência da amostragem o que traz alguns problemas na análise das tendências.

A monitoria dos recifes tem como objectivo, numa primeira fase, recolher informação sobre a composição e natureza das comunidades bentónicas em recifes seleccionados, tendo em vista principalmente ameaças provenientes das mudanças climáticas e impactos antropogénicos.

Recifes Visitados

Dos dois recifes inicialmente seleccionados, apenas o Two-mile reef foi visitado devido às condições do estado do mar e dificuldades logísticas de acesso ao recife Lighthouse reef (Figura 5). A existência de informação histórica sobre a composição e natureza das comunidades bentónicas foi fundamental para a selecção destes recifes. Levantamentos quantitativos foram efectuados de forma não sistemática entre 1999 e 2008 (Rodrigues *et al.*, 1999; Motta *et al.*, 2002; Pereira *et al.*, 2003; Schleyer & Maggs, 2008; Vaz *et al.*, 2009).

Metodologia

As comunidades bentónicas foram documentadas por um mergulhador usando equipamento SCUBA, através de fotografia submarina digital de alta resolução. Foto-quadrículas foram tiradas em intervalos regulares (que são determinados pelo tempo mínimo de gravação de cada imagem), usando uma máquina fotográfica digital Nikon E4800. As foto-quadrículas foram tiradas em transectos ao longo dos recifes de modo a analisar a variabilidade e diversidade das comunidades bentónicas em zonas fisiognómicas e batimétricas similares. A área fotografada em cada foto-quadrícula foi mantida constante (aproximadamente 0.3 m²), através de uma barra de espaçamento entre o substrato e a câmara.

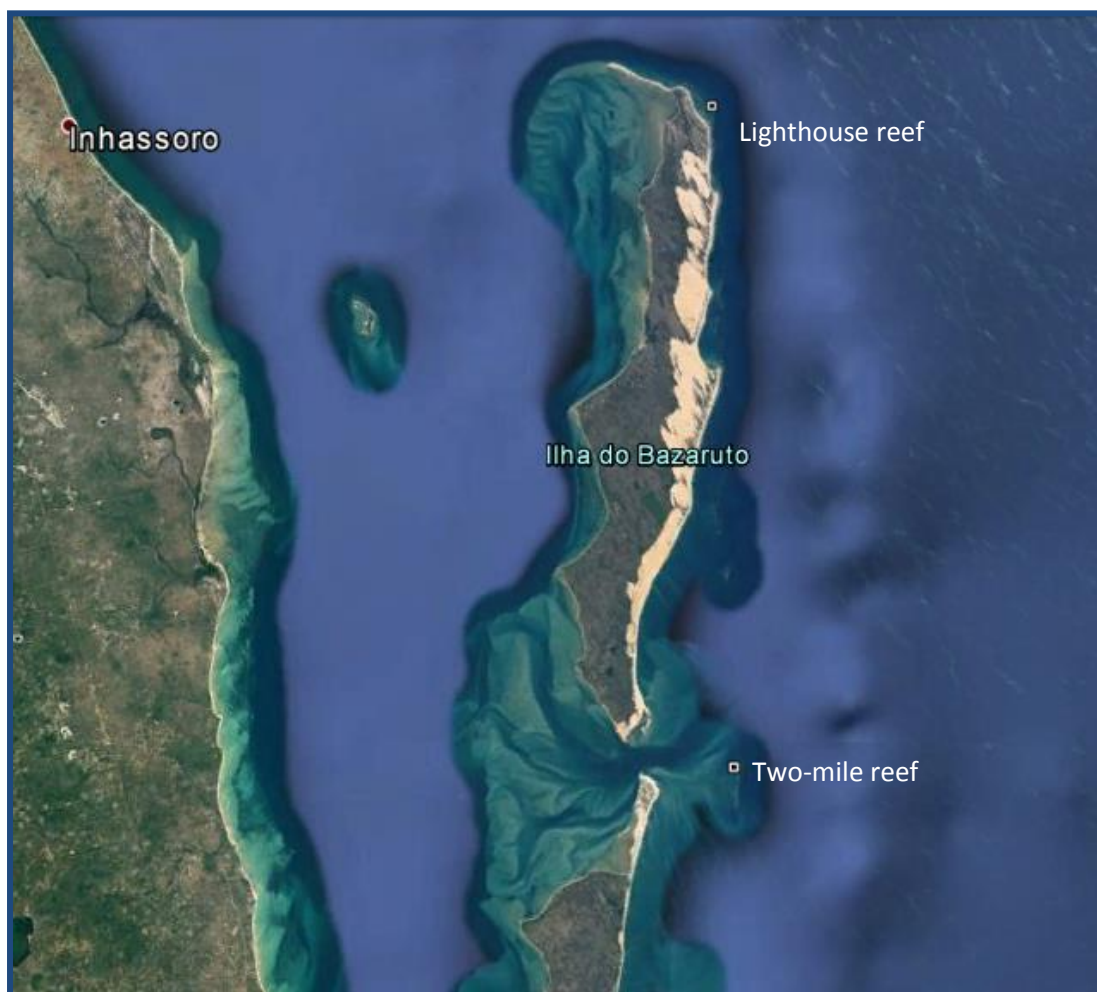


Figura 5. Localização dos recifes seleccionados para monitoria no PNAB, Setembro de 2016 (adaptado de Google Earth).

A distância entre os foto-transectos foi cerca de 10 m. Coordenadas geográficas ao longo dos transectos foram recolhidas através de um aparelho Garmin GPS60 que, localizado à superfície numa prancha estanque, seguia o mergulhador através de um cabo que se manteve esticado, garantindo assim que os transectos foram razoavelmente bem geo-referenciados. O Anexo 2 mostra a localização e as coordenadas geográficas dos transectos efectuados. Cada transecto foi composto, em média, por cerca de 33 foto-quadrículas. No total, cinco transectos foram efectuados, incorporando 223 foto-quadrículas (Tabela 5).

Tabela 5. Coordenadas geográficas, descrição e esforço de amostragem das comunidades bentônicas nos recifes selecionados no PNAB, Setembro 2016.* Lighthouse reef não monitorado devido às condições do estado do mar.

	Two-mile reef	Lighthouse reef
Latitude	S21°48.290	S21°31.414
Longitude	E35° 30.045	E35°29.680
Descrição	Recife em franja, abrigado	Recife em franja, abrigado
Estatuto	Zona de protecção total	Zona de protecção total
Profundidade (m)	3-7	1-3
N transectos	5	*
N foto-quadrículas	223	*
N pontos aleatórios	1 784	*

A informação foi extraída das foto-quadrículas usando a técnica de intercepção de ponto, onde as imagens no formato JPEG foram analisadas usando o software CPCe 4.1 (Kohler & Gill, 2006). Oito pontos foram colocados aleatoriamente em cada imagem e a categoria bentônica, por baixo de cada ponto, identificada até ao nível taxonômico mais baixo possível. As categorias morfológicas propostas por English *et al.* (1994) foram usadas. No total, 1 784 pontos aleatórios foram analisados (Tabela 5).

Observações gerais sobre a comunidade ictiológica foram anotadas, no que diz respeito às famílias mais abundantes e ao tamanho dos peixes. Adicionalmente, uma lista não exaustiva de espécies de peixes de recife foi compilada em cada um dos recifes visitados, incluindo espécies capturadas pela pesca recreativa. As espécies foram identificadas através da observação directa e uso de literatura de referência (Lieske & Myers, 1999; King & Fraser, 2014). Esta lista foi adicionada a outras listas previamente publicadas (Dutton & Zolho, 1990; Pereira & Motta, 2002; Maggs *et al.*, 2007; Vaz *et al.*, 2009), resultando assim numa lista actualizada.

Resultados e Discussão

No Two-mile reef, categoria coral foi a mais importante cobrindo mais de 60%, seguida de calhau (i.e. pedaços soltos de coral morto), rocha com algas (coral morto antigo e consolidado coberto por algas) e sedimento livre (Tabela 6). Este recife está localizado a duas milhas de terra e está protegido por uma barreira rochosa do lado oceânico (Anexo 2). Apesar da

ocorrência do recente fenómeno de branqueamento à escala global em Fevereiro de 2016 associado ao fenómeno El Niño (<http://www.globalcoralbleaching.org/>), que também afectou os corais do PNAB (L. Eggertsen, com. pess.), a percentagem de coral vivo registada foi superior a 53% enquanto que menos de 10% de coral morto foi observado (Tabela 7), o que revela uma certa resiliência e resistência deste recife relativamente a este fenómeno climático.

Tabela 6. Percentagem de cobertura (\pm DP) das categorias bentónicas gerais no Two-mile reef, PNAB, Setembro de 2016.

Categoria	Two-mile reef
Coral	61.9 \pm 12.8
Macroalgas	0.2 \pm 0.3
Algas coralinas	1.3 \pm 2.0
Moluscos	0.2 \pm 0.3
Ascídias	3.5 \pm 2.6
Outros invertebrados	4.6 \pm 3.2
Areia, Rocha/alga, Calhau	28.4 \pm 14.3
Sombra	0.4 \pm 0.3

De facto, a composição da comunidade coralina neste recife foi essencialmente dominada por corais duros massivos (do género *Porites*) e ramificados (do género *Acropora*) tal como ilustra a Tabela 7 e Anexo 3. Estes são conhecidos, respectivamente, pela sua resistência ao branqueamento e rápido crescimento e capacidade de colonização após degradação.

A dominância de corais massivos e ramificados neste recife foi já reportada anteriormente (Vaz *et al.*, 2009), e dados colhidos mostram que o recife mostrou uma recuperação significativa nos últimos dez anos, em termos de percentagem de cobertura de coral vivo total de 2006 (25.7%) a 2016 (53.6%).

Tabela 7. Percentagem de cobertura (\pm DP) de categorias de coral no Two-mile reef, PNAB, Outubro de 2016. As categorias mais bem representadas são destacadas em **negrito**.

Categoria	Two-mile reef
Coral duro digitado	0.1 \pm 0.2
Coral duro encrustante	2.4 \pm 2.0
Coral duro folioso	0.4 \pm 0.8
Coral duro livre	0.0 \pm 0.0
Coral duro massivo	24.0 \pm 8.6
Coral duro ramificado	24.1 \pm 7.3
Coral duro submassivo	0.4 \pm 0.5
Coral duro tabular	0.7 \pm 0.8
Total coral duro	52.1 \pm 10.9
Coral mole	1.3 \pm 1.6
Coral fogo	0.0 \pm 0.0
Gorgónias	0.0 \pm 0.0
Coral não-identificado	0.1 \pm 0.3
Total coral vivo	53.6 \pm 10.6
Coral morto com algas	7.9 \pm 3.1
Coral morto recente	0.4 \pm 0.8

Além das tempestades e fenómeno de branqueamento causado por altas temperaturas da água do mar como resultado do El Niño, o Two-mile reef está debaixo de elevados níveis de stress antropogénico, proveniente essencialmente do turismo descontrolado. Inúmeras embarcações ancoram neste recife diariamente, trazendo centenas de turistas para mergulharem em apneia. Este esforço de mergulho contínuo tem causado danos físicos aos corais por âncoras e comportamento menos cauteloso dos turistas e várias recomendações de gestão foram avançadas previamente (Vaz *et al.*, 2009). Adicionalmente, o recife é igualmente alvo de actividade de pesca ilegal (pesca à linha e caça submarina) e tem um historial de ataques da estrela do mar coroa-de-espinhos (*Acanthaster planci*), apesar de nenhum exemplar ter sido observado no âmbito deste levantamento.

De um modo geral a comunidade ictiológica deste recife foi caracterizada por uma alta diversidade de espécies e famílias, tendo sido observados exemplares de grande tamanho de peixes papagaio (família Scaridae) e algumas garoupas (Serranidae) de interesse comercial. Os típicos peixes “ornamentais” ou “tropicais” (famílias Chaetodontidae, Pomacentridae e Pomacanthidae), herbívoros (Acanthuridae, Scaridae) e espécies carnívoras e omnívoras (Labridae, Mullidae) foram igualmente bem representados. Cumulativamente, 321 espécies de peixes litorais e associados a recifes (em 62 famílias), foram já identificadas no PNAB (Anexo 4). Atendendo ao reduzido número e profundidade de estudos feitos sobre a diversidade ictiológica no PNAB, é de se esperar que este número venha a subir consideravelmente à medida que mais estudos sejam conduzidos.

TARTARUGAS MARINHAS

Antecedentes

Nas águas do PNAB ocorrem cinco espécies de tartarugas marinhas (Hughes, 1971; 1974). Destas, quatro espécies nidificam nas praias do arquipélago, nomeadamente a tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga coriácea (*Dermochelys coriacea*), tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga bico-de-falcão (*Eretmochelys imbricata*; Narane, 2008). Ao longo dos anos, esforços conjuntos de conservação e gestão foram sendo feitos como é o caso da criação do parque em 1971 e extensão dos seus limites em 2001, aprovação de dispositivos legais de protecção e implementação de programas de fiscalização e monitoria (Louro *et al.*, 2006; Videira *et al.*, 2008).

Todavia, e apesar da falta de dados de suporte especificamente para esta área, acredita-se que as populações de tartarugas marinhas no PNAB têm estado a ser afectadas pelo aumento da actividade pesqueira artesanal e industrial, incluindo a pesca ilegal por palangre, dentro e fora dos limites do parque (Videira, 2005; Pereira & Videira, 2009). No Banco de Sofala, Brito (2012) estimou que a pesca industrial de arrasto de camarão captura acidentalmente 1 735 (± 1 235) tartarugas marinhas por ano. Ainda nas proximidades do PNAB, mais concretamente nos distritos de Vilanculos e Inhassoro, Chacate (2005) estimou a captura acidental de 124 indivíduos de *C. caretta* e 1 113 de *C. mydas* nas redes de arrasto da pesca artesanal.

A monitoria das tartarugas marinhas tem como objectivo a colecta de dados sobre a actividade de desova e casos de mortalidade, como forma de contribuir, a longo prazo, para o

conhecimento do estado de conservação das tartarugas marinhas no PNAB. Especificamente pretende-se:

- Determinar a composição específica;
- Determinar o número de rastos com e sem ninho;
- Determinar o número de fêmeas nidificantes por espécie;
- Determinar os principais locais de desova por espécie; e;
- Determinar o número de casos de mortalidade por espécie.

Área de Monitoria

A área de monitoria da actividade de desova ocorre ao longo da costa Este das ilhas de Bazaruto, Benguérua e Magaruque, numa distância de aproximadamente 50 km (Figura 1). A monitoria de casos de mortalidade ocorre ao longo dos limites marinhos do PNAB, sempre que reportado por membros da comunidade ou detectado pelos fiscais.

Metodologia

A metodologia adoptada tem como base a metodologia desenvolvida pelo programa de monitoria e conservação de tartarugas marinhas na RMPPPO. A monitoria da actividade de desova ocorre de Setembro a Março e consiste na patrulha nocturna ou logo pela manhã, feita a pé pelos fiscais do PNAB. No geral, esta monitoria consiste na identificação de rastos e/ou ninhos que são posteriormente marcados, dissimulados e controlados diariamente. Durante a patrulha as técnicas de monitoria e identificação de rastos, fêmeas em desova e ninhos e o preenchimento sequenciado das fichas de monitoria (e.g. esforço, rastos, ninhos mortalidade e marcação) conforme descritos por Louro *et al.* (2017) são seguidas e respeitadas. A monitoria de casos de mortalidade ocorre ao longo de todo o ano e requer o preenchimento da respectiva ficha de mortalidade que tem como campos: identificação da espécie, comprimento e largura da carapaça, estado de decomposição e potencial causa de morte.

Resultados e Discussão

Os resultados da presente monitoria serão apresentados no Relatório Anual de Monitoria, Marcação e Conservação de Tartarugas Marinhas em Moçambique: Época 2016/2017.

4. RECOMENDAÇÕES

Actividades Recreativas e Desportivas

No âmbito do programa de monitoria:

- Identificar estratégias para a implementação desta actividade de monitoria. Sendo que indicativamente se propõe o potencial reforço de quadro de fiscais, a planificação das actividades de monitoria e o fortalecimento da comunicação com os operadores turísticos sobre a sua relevância para a gestão da RNP e áreas adjacentes.

Ervas Marinhas e Ostra Perlífera

No âmbito do programa de monitoria:

- Estender as áreas de monitoria de forma a obter uma maior representatividade da área de cobertura dos tapetes de ervas marinhas;
- Determinar a percentagem de cobertura de ervas marinhas por comunidade e espécie;
- Analisar parâmetros bióticos e abióticos (e.g. colectoras) que influenciam os padrões de ocorrência, distribuição e abundância das ervas marinhas e da ostra perlífera;
- Garantir a continuidade da realização da monitoria anual para obter, a longo prazo, tendências sobre o seu estado de conservação;
- Reavaliar e reforçar a implementação da monitoria MOMS.

No âmbito da gestão dos recursos:

- Reforçar a aplicação das medidas de gestão plasmadas no Plano de Maneio (e.g. número de cestos, épocas de defeso e fiscalização).

Recifes de Coral

No âmbito do programa de monitoria:

- Continuação da monitoria anual das comunidades coralinas, garantindo o menor número de interrupções na série de dados, de modo a permitir uma melhor interpretação das causas e consequências da degradação dos recifes.

No âmbito da gestão dos recursos:

- Melhoria substancial da fiscalização pesqueira, especialmente nas zonas de protecção total;
- Gestão activa e continua das actividades recreativas no Two-mile reef, especialmente visando: i) a redução do número de visitantes; (ii) a erradicação de comportamentos prejudiciais que causam degradação física dos corais como ancoragem de embarcações recreativas, danos físicos causados por turistas e poluição.

Tartarugas Marinhas

No âmbito do programa de monitoria:

- Garantir a continuidade da realização da monitoria anual para obter, a longo prazo, tendências sobre o seu estado de conservação.

No âmbito da gestão dos recursos:

- Adoptar e garantir a implementação activa e adaptativa das medidas de gestão já desenvolvidas e propostas;

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, P. S. (1995). Estudo preliminar de alguns aspectos da biologia da ostra de areia *Pinctada imbricata* em Sitone, Ilha do Bazaruto. Projecto de Utilização Múltipla dos Recursos do Arquipélago do Bazaruto. 13 pp.
- Afonso, P. S. (2009). Estudo de especialidade de biologia pesqueira. In: K. Vaz, P. Norton, R. Avaloi, H. Chambal, P.S. Afonso, M.P. Falcão, M.A.M. Pereira & E.J.S. Videira (eds.), Plano de manejo do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto 2009-2013. Vol.2 Estudos de especialidade. MITUR/DNAC. pp. 117-161.
- ANAC (Administração Nacional das Áreas de Conservação) (in prep.) Parque Nacional do Arquipélago de Bazaruto (PNAB). Plano de Maneio 2016 – 2025 de uma Área de Conservação Marinha, Província de Inhambane, Moçambique, 155 pp. Maputo, ANAC, MITADER.
- Bandeira, S. & F. Gell, (2003). The seagrasses of Mozambique and south eastern Africa. World Atlas of Seagrasses. UNEO/WCMC. University of California Press, Berkeley. USA. 293 pp.
- Bandeira, S. O. (1995). Marine botanical communities in southern Mozambique: sea grass and seaweed diversity and conservation. *Ambio*, **24**: 7-8.
- Bandeira, S. O., D. Muiocha & M. Schleyer (2008). Seagrass Beds. In Everett, B.I., R.P. van der Elst e M.H. Schleyer (eds.). A natural history of the Bazaruto Archipelago National Park, Mozambique. (2008). Oceanographic Research Institute. Special Publication No.8. South Africa
- Benayahu, Y. & M. H. Schleyer (1996). Corals of the south-west Indian Ocean III. Alcyonacea (Octocorallia) of Bazaruto Island, Mozambique, with a redescription of *Cladiella australis* (Macfayden, 1936) and a description of *Cladiellakashmanispec. nov.* Oceanographic Research Institute Investigational Report No 69. 22 pp. Durban.
- Brito, A. (2012). An interview based assessment of the incidental capture and mortality of sea turtles in Mozambique's Sofala Bank commercial shrimp fishery. *Revista de Investigação Pesqueira*, 30: 31- 56.
- Chacate, O. E. (2005). Avaliação das capturas acidentais de tartarugas marinhas pela pesca de arrasto de praia na costa de Vilanculos e Inhassoro. 48 pp. Tese de Licenciatura. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane, Departamento de Ciências Biológicas.
- Costa, A., M. A. M. Pereira, H. Motta & M. Schleyer (2005). Status of coral reefs of Mozambique: 2004. Souter, D. & O. Lindén (eds). Coral reef degradation in the Indian Ocean: status report 2005, 54-60 pp. Kalmar, CORDIO.
- Dias, V. L. (2005). Diversidade, distribuição e biomassa de ervas marinhas na Baía de Bazaruto. Tese de Licenciatura. 57pp. Univ. Eduardo Mondlane. Maputo, Moçambique.
- Dutton, T. P. & R. Zolho (1990). Conservation master plan for sustainable development of the Bazaruto Archipelago, Republic of Moçambique. 75 pp. WWF/SANF Report.

- English, S., C. Wilkinson & V. Baker (eds) (1994). Survey manual for tropical marine resources. 2nd Edition, 368 pp. Townsville, Australian Institute of Marine Science.
- Everett, B. I., R. P. van der Elst & M. H. Schleyer (2008). A natural history of the Bazaruto Archipelago, Mozambique. Oceanographic Research Institute Special Publication No. 8.SAAMBR/WWF.
- Fernandes, R. S. & M. A. M. Pereira (2015). Actividades recreativas na Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro (2010-2014). Volume 1: Informação geral. Relatório de Investigação No 8: 11 pp. Maputo, CTV.
- Fernandes, R. S. & M. A. M. Pereira (in prep.). Actividades recreativas na Reserva Marinha Parcial da Ponta do Ouro (2010-2014). Volume 3: Pesca de Margem. Relatório de Investigação No 9. Maputo, CTV.
- Fisher, W., I. Sousa., A. De Freitas., J.M. Poutiers., W. Schneider., T.C. Borges., J. Feral & A. Massinga (1990). Guia de campo das espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Moçambique.424pp. FAO, Roma, Italia.
- Filipe, O. J. (2006). Estado actual da ostra de areia *Pinctada imbricata*, na zona norte da Ilha do Bazaruto. Tese de Licenciatura. Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo. 28 pp.
- Global coralbleaching (Internet). Underwater Earth, 2015. Disponível em: <http://www.globalcoralbleaching.org/>
- Gove, D., H. Pacule & M. Gonçalves (2001). The impact of Sofala Bank (Central Mozambique) shallow water shrimp fishery on marine turtles and the effects of introducing TED (Turtle Excluder Device) on shrimp fishery. 23 pp. Maputo, WWF.
- Hughes, G. (1971). Preliminary report on the sea turtles and dugongs of Moçambique. *Veterinária Moçambicana*, **4** (2): 45-62.
- Hughes, G. R. (1974). The sea turtles of southeast Africa I. Status, morphology and distributions. *Oceanographic Research Institute Investigational Report*, **35**.
- King, D. & V. Fraser (2014). The reef guide – fishes, corals, nudibranchs & other invertebrates: East & south coasts of southern Africa. 360 pp. Cape Town, Struik Nature.
- Kohler, K. E. & S. M. Gill (2006). Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Computers and Geosciences*, **32**: 1259-1269.
- Lieske, E. & R. Myers (1999). Coral reef fishes – Caribbean, Indian ocean, and Pacific Ocean including the Red Sea. 400 pp. Princeton, Princeton University Press.
- Louro, C. M. M., M. A. M. Pereira & A. C. D. Costa (2006). Relatório sobre o estado de conservação das tartarugas marinhas em Moçambique. 42 pp. Centro de Desenvolvimento Sustentável para as Zonas Costeiras (MICOA), Xai-Xai.
- Louro, C. M. M., M. A. M. Pereira, C. Litulo, T. I. F. C. Pereira & R. S. Fernandes (2017). Investigação e monitoria de espécies e ecossistemas nas áreas de conservação marinhas em Moçambique:

- Levantamento de prioridades e capacidades para a implementação de programas de monitoria. Relatório de Investigação N.º 11: 24 pp. Maputo, Centro Terra Viva.
- Mafambissa, M. (2003). Distribuição, biomassa e diversidade dos bancos de ervas marinhas na Ilha do Bazaruto. 59 pp. Maputo, Departamento Ciências Biológicas – Universidade Eduardo Mondlane.
- Maggs, J. Q., C. Floros, M. A. M. Pereira & M. H. Schleyer (2010). Rapid visual assessment of fish communities on selected reefs in the Bazaruto Archipelago. *Western Indian Ocean Journal Marine Science*, **9**: 115-134.
- Maggs, J. Q., M. H. Schleyer & E. Videira (2007). Ichthyofauna of the Bazaruto Archipelago: A preliminary study. *Oceanographic Research Institute Unpublished Report*, **245**: 1-13.
- McKenzie, L. J., S. J. Campbell & C. A. Roder, (2001). Seagrass – Watch: Manual for mapping and monitoring seagrass resources by community (citizen) volunteers. (QFC, NFC, Cairns). 100 pp.
- Motta, H., M. A. M. Pereira, M. Gonçalves, T. Rigway & M. H. Schleyer (2002). Coral reef monitoring in Mozambique. II: 2000 report. 31 pp. Maputo, MICOA/CORDIO/ORI/WWF.
- Muiocha, D. A. (2008). Valor nutritivo das ervas marinhas na Baía de Bazaruto. Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. 57 pp.
- Narane, D. (2008). Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto. In: Videira, E. J. S., M. A. M. Pereira, C. M. M. Louro & D. A. Narane (eds) (2008). Monitoring, tagging and conservation of marine turtles in Mozambique: historical data and annual report 2007-2008. 44-51 pp. Maputo, Mozambique Marine Turtle Working Group (GTT).
- Narane, D. (2011). Descrição do habitat da ostra perliífera *Pinctada* sp. num banco do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto. Tese de Mestrado. Mestrado em Biologia Aquática e Ecossistemas Costeiros, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo.
- Nrepo, M. A. A. (2011). Distribuição, abundância e avaliação da exploração humana da ostra de areia (*Pinctada imbricata*) na costa dos distritos de Inhassoro e Vilanculos, Inhambane. Tese de Licenciatura. Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo. 37 pp.
- Pereira, M. A. M. & E. J. S. Videira (2009). Relatório de especialidade: ecologia marinha. In: K. Vaz, P. Norton, R. Avaloi, H. Chambal, P.S. Afonso, M.P. Falcão, M.A.M. Pereira & E.J.S. Videira (eds.), Plano de manejo do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto 2009-2013. Vol.2 Estudos de especialidade. MITUR/DNAC. pp. 164 – 208.
- Pereira, M. A. M. & H. Motta (2002). Notas sobre as comunidades de corais e peixes da Ilha de Santa Carolina, Arquipélago do Bazaruto. Publicação Especial do PGRCM N.º 2. Maputo, Programa de Gestão dos Recifes de Coral de Moçambique. 5 pp.
- Pereira, M. A. M., E. J. S. Videira, H. Motta, C. M. M. Louro, K. G. S. Abrantes & M. H. Schleyer (2003). Coral reef monitoring in Mozambique. III: 2002 report. 16 pp. Maputo, WWF/CORDIO/MICOA.

- Pereira, M. A. M., C. Litulo, R. Santos, M. Leal, R. S. Fernandes, Y. Tibiriçá, J. Williams, B. Atanassov, F. Carreira, A. Massingue & I. Marques da Silva (2014). Mozambique marine ecosystems review. Final report submitted to Fondation Ensemble. 139 pp. Maputo, Biodinâmica/CTV.
- Rodrigues, M. J., H. Motta, M. A. M. Pereira, M. Gonçalves, M. Carvalho & M. Schleyer (1999). Coral reef monitoring in Mozambique. I: The monitoring programme and 1999 report. 57 pp. Maputo, MICOA/IIP.
- Schleyer, M. H. & J. Q. Maggs (2008). Surveys of reef benthos conducted in the Bazaruto Archipelago on behalf of Sasol in 2007. Oceanographic Research Institute Unpublished Report, 257 : 1-9.
- Schleyer, M. H. & L. Celliers (2005). The coral reefs of Bazaruto Island, Mozambique, with recommendations for their management. *Western Indian Ocean Journal Marine Science*, 4: 227-236.
- Schleyer, M. H., D. Obura, H. Motta & M. J. Rodrigues (1999). A preliminary assessment of coral bleaching in Mozambique. *South African Association for Marine Biological Research Unpublished Report*, 168: 1-16.
- Tinley, K. L. (1971). Determinants of coastal conservation dynamics and diversity of the environment as exemplified by the Mozambican coast. Proceedings of the Symposium on Nature Conservation as Form of Land Use, Gorongosa National Park. 125–153 pp. Pretoria, SARCUS.
- van der Elst, R. & Santana Afonso, P. (2008). Fish and fisheries. In: B.I. Everett, R.P. van der Elst & M.H. Schleyer (eds). A natural history of the Bazaruto Archipelago, Mozambique. Oceanographic Research Institute Special Publication No. 8. SAAMBR/WWF. pp. 93-110.
- Vaz, K., P. Norton, R. Avaloi, H. Chambal, P. S. Afonso, M. P. Falcão, M. A. M. Pereira & E. J. S. Videira (2009). Plano de manejo do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto 2009-2013. MITUR/DNAC.
- Videira, E. J. S. & C. M. M. Louro (2003). Análise dos estudos feitos no Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto. 107 pp. Maputo, BICO/FNP.
- Videira, E. J. S., M. A. M. Pereira, C. M. M. Louro & D. A. Narane (eds.) (2008). Monitoring, tagging and conservation of marine turtles in Mozambique: historical data and annual report 2007/08. 85 pp. Maputo, Mozambique Marine Turtle Working Group (GTT).
- Videira, E. J. S. (2011). A exploração, crescimento e ciclo reprodutivo da ostra perliífera Akoya (Bivalvia: Pteriidae) num banco de ervas marinhas, Ilha do Bazaruto, Moçambique. Tese de Mestrado. Mestrado em Biologia Aquática e Ecossistemas Costeiros, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo 55 pp.

6. ANEXOS

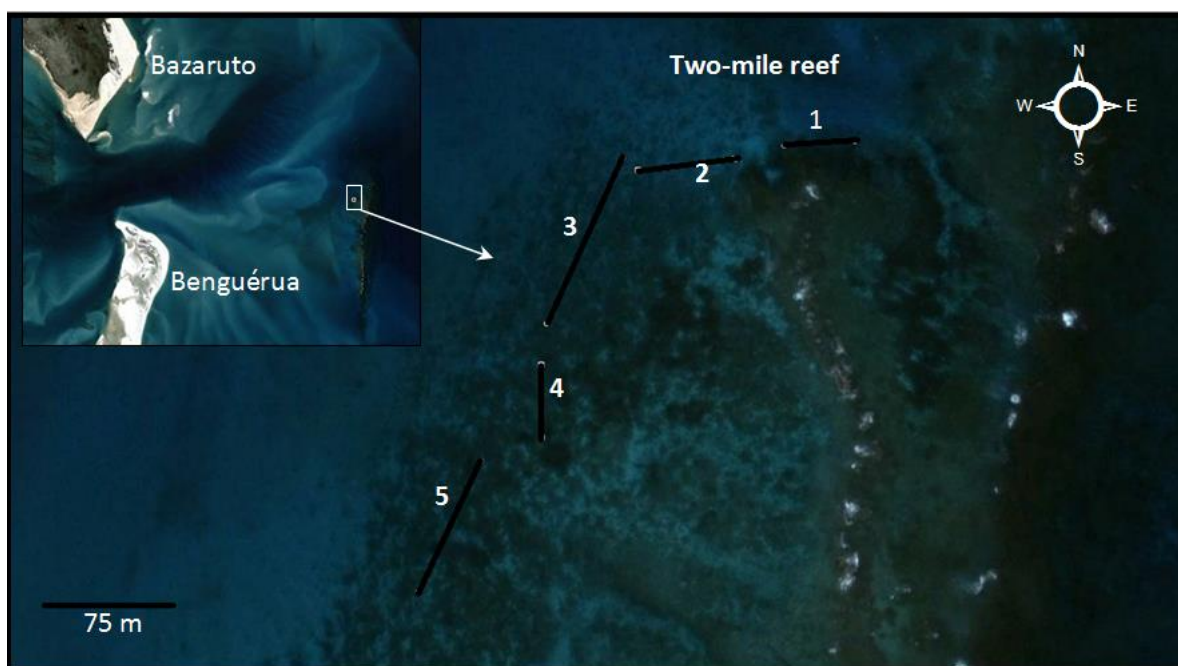
ANEXO 6.1. Localização e coordenadas geográficas das quadrículas amostradas no Banco de Motundwine, Setembro 2016 (adaptado do Google Earth).



Quadrícula 1 (A31)*	Latitude: S21.33.626, Longitude: E035.27.079
Quadrícula 2 (A12)	Latitude: S21.33.664, Longitude: E035.27.051
Quadrícula 3 (F11)	Latitude: S21.33.614, Longitude: E035.27.043
Quadrícula 4 (F12)	Latitude: S21.33.612, Longitude: E035.27.037
Quadrícula 5 (F21)	Latitude: S21.33.592, Longitude: E035.27.086
Quadrícula 6 (F24)	Latitude: S21.33.586, Longitude: E035.27.087
Quadrícula 7 (F31)	Latitude: S21.33.521, Longitude: E035.27.176
Quadrícula 8 (F32)	Latitude: S21.33.524, Longitude: E035.27.182
Quadrícula 9 (F33)	Latitude: S21.33.519, Longitude: E035.27.182
Quadrícula 10 (F34)	Latitude: S21.33.517, Longitude: E035.27.178

* Correspondente ao número das quadrículas de Narane (2011) & Videira (2011)

Anexo 6.2. Localização e coordenadas geográficas dos transectos efectuados no recife Two-mile reef- PNAB, Outubro 2016 (adaptado de GoogleEarth).



Two-mile Reef		Início	Fim
Tr1	Latitude	S21 48.219	S21 48.220
	Longitude	E35 30.153	E35 30.129
Tr2	Latitude	S21 48.224	S21 48.227
	Longitude	E35 30.112	E35 30.079
Tr3	Latitude	S21 48.223	S21 48.275
	Longitude	E35 30.074	E35 30.047
Tr4	Latitude	S21 48.288	S21 48.311
	Longitude	E35 30.045	E35 30.045
Tr5	Latitude	S21 48.318	S21 48.359
	Longitude	E35 30.024	E35 30.002

Anexo 6.3. Percentagem de cobertura (DP) de géneros ou grupos de coral identificados em cada recife visitado no PNAB, Outubro 2016. Os géneros ou grupos mais abundantes em cada recife são destacados em **negrito**.

Género / Grupo	Two-mile reef	
	Média	DP
Corais duros		
Acropora	17.8	8.6
<i>Astreopora</i>	0.1	0.1
<i>Echinopora</i>	1.8	1.6
<i>Favia</i>	0.2	0.2
<i>Favites</i>	0.3	0.2
<i>Galaxea</i>	0.2	0.1
<i>Goniopora</i>	0.1	0.1
<i>Montipora</i>	0.3	0.4
<i>Platygyra</i>	1.7	1.4
<i>Pocillopora</i>	7.0	3.2
Porites	22.0	10.0
Corais moles		
<i>Lobophytum</i>	0.2	0.4
<i>Sinularia</i>	1.2	1.3

Anexo 6.4. Lista cumulativa de espécies de peixes litorais e de recife identificadas no PNAB. A lista foi compilada apartir de Dutton & Zolho (1990), Pereira & Motta (2002), Maggs *et al.* (2007) e Vaz *et al.* (2009). Taxonomia segue King & Fraser (2014).

Acanthuridae	<i>Caranx papuensis</i>	Ephippidae
<i>Acanthurus dussumieri</i>	<i>Caranx sem</i>	<i>Platax orbicularis</i>
<i>Acanthurus leucosternon</i>	<i>Caranx sexfasciatus</i>	<i>Tripteron orbis</i>
<i>Acanthurus lineatus</i>	<i>Elagatis bipinnulata</i>	
<i>Acanthurus nigrofuscus</i>	<i>Scomberoides lysan</i>	Fistulariidae
<i>Acanthurus tennenti</i>	<i>Trachinotus africanus</i>	<i>Fistularia commersoni</i>
<i>Acanthurus thompsoni</i>	<i>Trachinotus botla</i>	
<i>Acanthurus triostegus</i>		Gempylidae
<i>Ctenochaetus binotatus</i>	Carcharhinidae	<i>Thyrsites atun</i>
<i>Ctenochaetus truncates (ex- strigosus)</i>	<i>Carcharhinus leucas</i>	
<i>Naso annulatus</i>	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Gobiidae
<i>Naso brachycentron</i>	<i>Carcharhinus wheeleri</i>	<i>Ptereleotris evides</i>
<i>Naso brevirostris</i>	<i>Galeocerdo cuvier</i>	<i>Ptereleotris heteroptera</i>
<i>Naso hexacanthus</i>	<i>Triaenodon obesis</i>	<i>Valenciennea strigata</i>
<i>Naso elegans (ex- lituratus)</i>		
<i>Paracanthurus hepatus</i>	Chaetodontidae	Haemulidae
<i>Zebrasoma gemmatum</i>	<i>Chaetodon auriga</i>	<i>Plectorhinchus chubbi</i>
<i>Zebrasoma scopas</i>	<i>Chaetodon blackburnii</i>	<i>Plectorrhinchus flavomaculatus</i>
<i>Zebrasoma desjardini (ex - veliferum)</i>	<i>Chaetodon dolosus</i>	<i>Plectorhinchus gaterinus</i>
	<i>Chaetodon falcula</i>	<i>Plectorhinchus playfairi</i>
Albulidae	<i>Chaetodon guttatissimus</i>	
<i>Albula vulpes</i>	<i>Chaetodon interruptus</i>	Hemirhamphidae
	<i>Chaetodon kleinii</i>	<i>Hyporhamphus affinis</i>
Apogonidae	<i>Chaetodon lineolatus</i>	
<i>Ostorhincus aureus (ex - aureus)</i>	<i>Chaetodon lunula</i>	Holocentridae
	<i>Chaetodon madagaskariensis</i>	<i>Myripristis murjan</i>
Aulostomidae	<i>Chaetodon melannotus</i>	<i>Neoniphon sammara</i>
<i>Aulostomus chinensis</i>	<i>Chaetodon mertensii</i>	<i>Sargocentron caudimaculatum</i>
	<i>Chaetodon meyeri</i>	<i>Sargocentron diadema</i>
Balistidae	<i>Chaetodon trifascialis</i>	<i>Sargocentron spiniferum</i>
<i>Balistapus undulatus</i>	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	
<i>Balistoides conspicillum</i>	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Istiophoridae
<i>Balistoides viridescens</i>	<i>Chaetodon xanthocephalus</i>	<i>Istiompax indica</i>
<i>Odonus niger</i>	<i>Chaetodon zanzibariensis</i>	<i>Istiophorus platypterus</i>
<i>Pseudobalistes fuscus?</i>	<i>Hemitaenichthys zoster</i>	
<i>Rhinecanthus rectangulus</i>	<i>Heniochus acuminatus</i>	Kyphosidae
<i>Suflamen chrysopterus</i>	<i>Heniochus diphreutes</i>	<i>Kyphosus cinerascens</i>
<i>Suflamen fraenatum</i>	<i>Heniochus monocerus</i>	
	<i>Forcipiger flavissimus</i>	Labridae
Belonidae		<i>Anampses caeruleopunctatus</i>
<i>Strongylura leiura</i>	Chanidae	<i>Anampses lineatus</i>
	<i>Chanos chanos</i>	<i>Anampses meleagrides</i>

Blenniidae

Ecsenius midas
Plagiotremus rhinorhynchus
Plagiotremus tapeinosoma

Caesionidae

Caesio caeruleaureus
Caesio lunaris
Caesio xanthonota
Pterocaesio sp.

Carangidae

Carangoides armatus
Carangoides caeruleopinnatus
Carangoides chrysophrys
Carangoides ferdau
Carangoides fulvoguttatus
Carangoides gymnostethus
Caranx ignobilis
Caranx melampygus
Hologymnosus doliatus
Labroides bicolor
Labroides dimidiatus
Macropharyngodon bipartitus
Macropharyngodon cyanoguttatus
Pseudodax moluccanus
Pseudocheilinus hexataenia
Novaculichthys taeniourus
Stethojulis interrupta
Thalassoma amblycephalum
Thalassoma hardwicke
Thalassoma hebraicum
Thalassoma lunare

Lamnidae

Isurus oxyrinchus

Lethrinidae

Gnathodentex aurolineatus
Lethrinus crocineus
Lethrinus harak
Lethrinus nebulosus
Lethrinus rivulatus
Monotaxis grandoculis

Lutjanidae

Aphareus furca

Cirrhitidae

Cirrhhichthys oxycephalus
Paracirrhites arcatus
Paracirrhites forsteri

Coryphaenidae

Coryphaena hippurus

Dasyatidae

Himantura gerrardi
Taeniura lymma

Diodontidae

Diodon liturosus

Echeneidae

Echeneis naucrates

Elopidae

Elops machnata
Parupeneus macronemus
Parupeneus trifasciatus

Muraenidae

Gymn thorax favagineus
Gymn thorax meleagris

Nemipteridae

Scolopsis ghanam

Ostraciidae

Ostracion cubicus
Ostracion meleagris

Pempheridae

Pempheris adusta

Pinguipedidae

Parapercis hexophthalma

Platycephalidae

Papilloculiceps longiceps
Platycephalus indicus

Pomacanthidae

Apolemichthys trimaculatus
Centropyge acanthops

Scaridae

Anampses twistii
Bodianus axilaris
Bodianus diana
Cheilinus fasciatus
Cheilinus trilobatus
Cheilinus undulatus
Cheilio inermis
Cirrhilabrus exquisitus
Coris aygula
Coris caudimaculata
Coris cuvieri
Coris formosa
Coris frerei
Gomphosus caeruleus
Halichoeres cosmetus
Halichoeres hortulanus
Halichoeres iridis
Halichoeres scalpularis
Hemigymnus fasciatus
Hologymnosus annulatus
Chlorurus cyanescens
Chlorurus sordidus (ex - sordidus)
Scarus frenatus
Scarus ghobban
Scarus rubroviolaceus

Sciaenidae

Otolithes rubber
Umbrina robinsoni (ex- ronchus)

Scombridae

Acanthocybium solandri
Auxis thazard
Euthynnus affinis
Gymnosarda unicolor
Katswonus pelamis
Sarda orientalis
Scomberoides lysan
Scomberoides tol
Scomberomorus commerson
Scomberomorus plurilineatus
Thunnus albacares

Scorpaenidae

Pterois mile

Aprion viriscens
Lutjanus argentimaculatus
Lutjanus bohar
Lutjanus fulviflamma
Lutjanus gibbus
Lutjanus kasmira
Lutjanus lutjanus
Lutjanus rivulatus
Macolor niger

Malacanthidae

Malacanthus brevirostris
Malacanthus latovittatus

Megalopidae

Megalops cyprinoides

Microdesmidae

Ptereleotris evides
Ptereleotris heteroptera

Mobulidae

Manta birostris

Monacanthidae

Cantherhines pardalis

Monodactylidae

Monodactylus argenteus

Mullidae

*Mulloidichthys vanicolensis (ex -
vanicolensis)*
Mulloidichthys flavolineatus
Parapeneus cyclostomus
Parapercis hexophtalma
Parupeneus barberinus
Parupeneus bifasciatus
Parupeneus indicus

Centropyge bispinosa
Centropyge multispinis
Pomacanthus chrysurus
Pomacanthus imperator
Pomacanthus semicirculatus

Pomacentridae

Abudefduf natalensis
Abudefduf sordidus
Abudefduf sparoides
Abudefduf vaigiensis
Amphiprion akallopisos
Amphiprion allardi
Chromis fieldi (ex - dimidiata)
Chromis viridis
Chromis weberi
Chrysiptera unimaculata
Dascyllus carneus
Dascyllus trimaculatus
Plectrglyphidodon dickii
Plectrglyphidodon lacrymatus
Pomacentrus caeruleus

Priacanthidae

Priacanthus hamrur

Pseudochromidae

Pseudochromis dutoiti

Rachycentridae

Rachycentron canadum

Rhincodontidae

*Rhincodon typus**

Rhinobatidae

Rhynchobatus djiddensis

Serranidae

Aethaloperca rogaa
Cephalopholis argus
Cephalopholis miniata
Epinephelus fasciatus
Epinephelus lanceolatus
Epinephelus macrospilos
Epinephelus malabaricus
Epinephelus tukula
Plectropomus punctatus
Pseudanthias squamipinnis
Nemanthias carberryi
Variola louti

Siganidae

Siganus sutor

Sparidae

Acanthopargus catenula (ex - bifasciatus)
Rhabdosargus sarba

Sphyaenidae

Sphyaena barracuda
Sphyaena jello
Sphyaena putnamae

Sphyrnidae

Sphyrna sp.

Tetraodontidae

Arothron hispidus
Arothron stellatus
Canthigaster amboinensis
Canthigaster valentini

Zanclidae

Zanclus cornutus (ex- canescens)