

PERFIS ECOLÓGICOS DE ESPÉCIES E ECOSSISTEMAS COSTEIROS DE MOÇAMBIQUE: DUNAS COSTEIRAS



Cristina M. M. Louro

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO Nº 3

Maputo, Outubro de 2005

PERFIS ECOLÓGICOS DE ESPÉCIES E ECOSSISTEMAS COSTEIROS DE MOÇAMBIQUE: DUNAS COSTEIRAS

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO Nº 3

Cristina M. M. Louro

Citação:

Louro, C. M. M. (2005). Perfis Ecológicos de Espécies e Ecossistemas Costeiros de Moçambique: Dunas Costeiras. Relatório de Investigação Nº 3: 28 pp. Maputo. CTV.

Capa: Dunas costeiras nas praias da (1) Ponta Malongane (Maputo); (2) Ilha da Inhaca (Maputo); (3) Praia Velha de Xai-Xai (Gaza); e (4) Baía dos Cocos (Inhambane).

1	2
3	4

Fotografias 1 e 4: Marcos A M Pereira

Fotografias 2 e 3: Cristina MM Louro

Maputo, Outubro de 2005

TABELA DE CONTEÚDOS

Introdução	01
Historial de Investigação	01
Aspectos Físicos	01
Aspectos Biológicos	03
Importância	06
Impactos Naturais e Humanos	06
Conservação e Gestão	11
Referências Bibliográficas	17
Anexos	20

RESUMO

O presente perfil ecológico foi realizado com o objectivo de dar a conhecer a situação actual de uso e conservação das dunas costeiras em Moçambique. O ecossistema das dunas costeiras, é um ecossistema que ocorre ao longo de toda a zona costeira do país; mas é na região sul onde este se torna mais proeminente, chegando a atingir alturas de mais de 100 metros. Possui uma grande importância ecológica, tendo como funções, por exemplo, a actuação como barreira natural contra a acção do mar e dos ventos, e apresentando elevados índices de biodiversidade. É fonte de sustento para a população que vivem nas zonas costeiras, como também possui um enorme potencial turístico. No entanto, tem recebido pouca atenção em termos de investigação ecológica. Existem lacunas no que diz respeito a legislação apropriada e fiscalização para a sua conservação.

Palavras chave: Conservação, dunas costeiras, gestão, erosão, legislação, Moçambique.

ABSTRACT

The present ecological profile was compiled with the goal of assessing the current situation of coastal dunes in Mozambique, with regards to its use and conservation status. This ecosystem occurs throughout the coastal zone, being more prominent in the southern part, attaining heights of more than 100 meters. Coastal dunes are very important ecologically (for example by acting as natural barriers against the sea and wind) constituting a biodiversity hot spot. It is a valuable resource for the livelihood of coastal communities and has great tourism potential. Despite this, it has received very little research attention. There is a lack of appropriate legislation and enforcement.

Key words: Coastal dunes, conservation, erosion, legislation, management, Mozambique

1. INTRODUÇÃO

Moçambique possui ao longo da sua linha costeira, vários quilómetros de dunas costeiras vegetadas. No sul de Moçambique, as dunas costeiras estão entre as maiores dunas vegetadas do mundo, chegando a atingir alturas de mais de 100 metros (Tinley, 1971; Hatton, 1995; Massinga & Hatton, 1996).

No entanto, estudos sobre este ecossistema são escassos no nosso país, apesar de estas apresentarem uma extrema importância ecológica, social e económica, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento do turismo costeiro e seus impactos. O facto de se saber muito pouco sobre o ecossistema dunar (sua ecologia e padrões de utilização pelo homem) e também pelo facto de existirem graves lacunas na legislação nacional, tem em muitas situações, contribuído para o uso insustentável do mesmo.

Desta forma, o presente perfil ecológico, pretende fornecer um esboço breve e compreensivo das características físicas e biológicas, usos, actual estado de conservação e medidas de conservação e gestão das dunas costeiras em Moçambique.

2. HISTORIAL DE INVESTIGAÇÃO

Durante a época colonial foram realizados vários estudos e levantamentos de biodiversidade, muitos destes considerados hoje em dia, como clássicos e referências importantes para a investigação nas diferentes áreas (e.g. Tinley, 1971; Tello, 1973). Mais recentemente, alguns autores abordaram o ecossistema em causa de uma forma muito generalizada (e.g. Hatton, 1995; MICOA, 1997; Massinga & Hatton, 1996 e CTTIGGI/MICOA/UICN, 1998), existindo igualmente estudos mais específicos. Estes debruçaram-se sobre a interacção homem e meio ambiente (Abacar *et al.*, 1995; Kalk & Costa, 1995; Motta, 1996; Robertson *et al.*, 1996; Abrantes & Pereira, 2003; Abrantes *et al.*, 2004), erosão (Sayao, 1994; van de Berg, 1996; GTA, 2003; Hogueane *et al.*, submt.), seguindo-se os ligados a políticas de governação ambiental (CDS-ZC/DPCA/GPI/CMCI, 2002; CTV, 2003), e geomorfologia (Momade & Achimo, 2003; Moreira, 2003).

A grande maioria dos levantamentos de biodiversidade feitos hoje em dia (denominados por Relatórios Especialistas) são parte integrante de

Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) para projectos de desenvolvimento costeiro. Contudo, muitos destes estudos não se encontram disponíveis para consulta ou a sua divulgação é ainda fraca, ficando informação indispensável arquivada.

A região de Maputaland, no sul de Moçambique (desde a Ponta do Ouro ao Cabo de Santa Maria) é uma das regiões mais estudadas actualmente, no que diz respeito ao ecossistema em causa devido à sua proximidade com a vizinha África do Sul. Exemplos destes são o *Projecto para a Conservação da Natureza e Gestão: Biodiversidade na Zona Costeira de Maputaland (norte de Kwazulu Natal e sul de Moçambique)*, organizado pela Universidade Eduardo Mondlane e pelo Norwegian Council for Higher Education's Programme for Development Research and Education (NUFU) e o *Projecto de Mapeamento da Costa Rochosa entre a Ponta do Ouro e o Cabo de Santa Maria, no Sul de Moçambique*, organizado pelo Ezemvelo KwaZulu-Natal Wildlife com o apoio da Unidade de Gestão Costeira, Universidade Eduardo Mondlane e pelo Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. No entanto, a maioria destes não foram ainda publicados e/ou divulgados para conhecimento e uso generalizado.

3. ASPECTOS FÍSICOS

3.1 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Em Moçambique, as dunas costeiras possuem o seguinte padrão de distribuição (Anexo 1): na costa norte e centro ocorrem, desde a Baía de Mocambo à província de Sofala, praias arenosas e algumas dunas parabólicas baixas, formadas por ventos de tempestade ocasionais sobrepondo-se com a costa de barreira ou pantanosa como denominada por Tinley (1971).

A costa sul é caracterizada por dunas parabólicas elevadas, cabos de orientação norte e lagoas de barreira. Estas ocorrem numa extensão de 850 Km de costa (Tinley, 1971). Estendem-se a partir do Arquipélago do Bazaruto (35°E, 21°S; em quatro das cinco ilhas do arquipélago, embora sejam mais proeminentes na ilha do Bazaruto onde se dispõem do lado Este ao longo da linha costeira, cobrindo 27% da superfície da ilha), em direcção Sul até Závora. Sobrepondo-se novamente com a região costeira de barreira ou pantanosa composta por praias simples e

arqueadas. Na região do distrito do Xai-Xai (33°19'E, 25°18'S), entre a Praia Velha e a Praia do Chonguene, as dunas primárias são menores em altura e largura em relação às dunas secundárias (Nuvunga *et al.*, 1998). Na região de Bilene-Macia (33°E, 25°S), as dunas secundárias atingem alturas de 100 metros e são caracterizadas por areias vermelhas pouco consolidadas e cobertas por uma densa vegetação. Ao contrário das dunas costeiras primárias que atingem algumas dezenas de metros e são formadas por areias brancas (MICOA, 1999). Ao longo da faixa costeira desta região, as dunas apresentam-se bastante consolidadas, por vezes formando escarpas resultantes da erosão, particularmente na boca da lagoa do Bilene.

Logo a seguir ao longo da costa este da Ilha da Inhaca (33°E, 26°S), as dunas costeiras ocorrem formando uma cordilheira longa, elevada, íngreme e exposta, excepto em zonas onde existe vegetação fixadora (Kalk, 1995). Finalmente, ocorrem do Cabo de Santa Maria (32°58'E, 26°05'S) até à Ponta do Ouro (32°58'E, 26°51'S), prolongando-se até a província do Kwazulu-Natal no Rio Umlalazi (28°57'S) na África do Sul (Tinley, 1971; Hatton, 1995; Massinga & Hatton, 1996). Nesta zona consistem primariamente de praias arenosas e um sistema dunar de comprimento máximo de 89 km (Robertson *et al.*, 1996) e largura máxima de 2 km atingindo em algumas zonas, alturas de mais de 100 metros acima do nível das águas do mar (Tinley, 1971; Momade & Achimo, 2003).

3.2 CLIMA

O clima de grande parte da região costeira de Moçambique é influenciado pela corrente quente do canal de Moçambique. É um clima tropical húmido a subtropical húmido (Tinley, 1971; Massinga & Hatton, 1996). A precipitação ocorre durante todo o ano, mas a verdadeira estação chuvosa ocorre na estação quente, mais propriamente nos períodos de Novembro a Março (Tinley, 1971; Hatton, 1995; Massinga & Hatton, 1996).

A região costeira a norte do país possui uma temperatura média anual de 26°C e a região costeira no sul uma temperatura média anual inferior a 23°C (INAME, 2000). O modelo de circulação de ventos revela, que a região costeira norte possui uma dominância de ventos de norte a nordeste e no período seco (Maio a Agosto), de sul a sudeste (Tinley, 1971; Hatton, 1995).

A região centro apresenta uma prevalência de ventos este ao longo do ano (Tinley, 1971). E a região costeira a sul possui também dois regimes de ventos, os ventos de norte a nordeste entre os períodos de Novembro a Março, e de nordeste a sul entre os períodos de Maio a Agosto ocorrendo ventos fortes esporádicos, vindos do sul, mais conhecidos por ventos de tempestade (INAME, 2000).

3.3 GEO-MORFOLOGIA

As dunas costeiras estão agrupadas em dois grandes grupos: (1) as dunas interiores (secundárias) de oxidação antiga que apresentam uma cor vermelha e/ou amarelada na maioria dos casos (Momade & Achimo, 2003) e (2) as dunas costeiras exteriores (primárias) que ocorrem como um cordão costeiro contínuo e estreito, expostas directamente para a praia, isto é, adjacentes à costa excepto na foz dos rios Limpopo e Incomati (Momade & Achimo, 2003; Hatton, 1995). Atrás destas dunas ocorrem por vezes depressões que formam lagoas costeiras e dunas adjacentes (Hatton, 1995).

As dunas são formadas por areias antigas e recentes, transportadas pelo vento durante as últimas regressões (Kalk, 1995; Momade & Achimo, 2003). Grande parte destas areias já sofreram alterações hidromórficas, sendo por isso compostas por sedimentos Quaternários recentes não consolidados (na sua maioria areia) nas dunas e planícies, encontrando-se misturados com solos de maior textura (aluviões) na foz dos grandes rios (Tinley, 1971; Hatton, 1995).

Por exemplo, da zona costeira a partir da Ponta do Ouro até a latitude 16°S a norte de Angoche, é formada por uma sucessão de depósitos de sedimentos do Cretáceo, sedimentos não consolidados do Quaternário e sedimentos recentes (Tinley, 1971; Hatton, 1995; Momade & Achimo, 2003). De Angoche para norte, ocorrem sedimentos pesados do Cretáceo ao Terciário (Tinley, 1971; Hatton, 1995), no entanto na latitude 16°S e junto às Baías de Mocambo, Nacala e Pemba ocorrem pequenas áreas compostas por basalto Terciário (Tinley, 1971).

SOLOS

Os solos estão estritamente relacionados com a sua história geomorfológica, formação e precipitação, havendo também uma forte relação com a vegetação (Hatton, 1995).

Os solos das dunas costeiras primárias são arenosóis háplicos, de areia castanha a acinzentada e possuem um baixo conteúdo de matéria orgânica (INIA, 1995). Os solos das dunas costeiras secundárias e planícies arenosas são classificados como arenosóis, na sua grande maioria férricos, castanhos a amarelados, com nível baixo a moderado de matéria orgânica (INIA, 1995).

4. ASPECTOS BIOLÓGICOS

4.1 FLORA

A flora da zona costeira engloba três regiões fitogeográficas de elevado valor de endemismo, de acordo com White (1983): (1) o Mosaico Regional de Zanzibar - Inhambane, que se estende do norte do Rio Limpopo (Lat. 25°S) ao Rio Rovuma (para direcção norte até a Tanzânia), (2) o Mosaico Regional de Tongoland - Pondoland, que se estende para sul do Rio Limpopo até à África do Sul, e (3) a Região de Maputaland-Pondoland, como o Centro de Endemismo do Oceano Índico determinado por van Wyk (1994).

Estas três regiões abarcam a vegetação das dunas, que é na sua maioria confinada a uma faixa estreita ao longo da costa (Koning & Balkwill, 1995; Nuvunga *et al.*, 1998).

Vegetação Pioneira

As dunas costeiras parabólicas são caracterizadas pela presença de vegetação pioneira na base das dunas primárias, a alguns metros acima do nível da linha da maré alta, constituída por espécies herbáceas suculentas (Koning & Balkwill, 1995; Nuvunga *et al.*, 1998).

Estas são de extrema importância não só devido à sua capacidade de emergir durante períodos de soterramento, como também o de criar condições apropriadas para o estabelecimento da mata ou floresta dunar nas dunas primárias ou secundárias (Tinley, 1971; Hatton, 1995; Koning & Balkwill, 1995; Nuvunga *et al.*, 1998; Figura 1). As espécies mais abundantes, nas diferentes áreas da região costeira

dunar são: *Cyperus maritimus*, *Ipomea pes-caprae*, *Launea sarmentosa*, *Scaevola thunbergii* e *Sporobolus virginicus* (Tinley, 1971; Hatton, 1995; Koning & Balkwill, 1995; Nuvunga *et al.*, 1998; Figura 2; Anexo 2A).



Figura 1. Vegetação pioneira das dunas costeiras, *Scaevola* e *Carpobrotus* (Fotografias: Cristina M. M. Louro).

Comunidade Lenhosas

Cinco tipos de comunidades lenhosas caracterizam a vegetação dunar, que segundo Weisser (1980) têm diferenças na sua estrutura, composição de espécies, idade, origem, biomassa, diversidade. Estas comunidades compreendem a mata costeira e a floresta dunar de sucessão primária (Anexo 2B e 2C). A mata de *Acacia karroo*, floresta dunar secundária e a mata dunar secundária, resultaram da sucessão secundária devido ao deflorestamento causado pelas actividades antropogénicas não controladas (Weisser, 1980). De uma forma muito generalizada as espécies *Diospyros rotundifolia*, *Euclea natalensis*, *Mimusops caffra* são as que se encontram em maior abundância nas matas costeiras e na florestas dunares em Moçambique (MICOA, 1997).

4.2 FAUNA

Invertebrados

Gastrópodes terrestres

Estudos realizados por Appleton (1980) identificaram 43 espécies na floresta costeira dunar das reservas de Ndumu e Mkuzi na região de Maputaland, na África do Sul. No entanto, apenas três espécies foram identificadas em Moçambique, sendo estas *Metachatina kraussi*, *Gullela daedalea* e *G. triglochis*. As dunas costeiras da Ilha da Inhaca são o limite de distribuição mais a norte de desta última espécie que é comum à floresta e mata dunar na província de KwaZulu-Natal na África do Sul (van Bruggen & Kalk 1995).

Gastrópodes marinhos

Nas praias arenosas adjacentes às dunas costeiras, os búzios *Bullia natalensis* são os dominantes (Kalk, 1995; Berry, 1980; Dye *et al.*, 1981). Mas no entanto várias são as espécies de gastrópodes marinhos que se podem encontrar nesta zona (e.g. *Tonna canaliculata*, *Tonna pernix*; Richmond & Rabesandratana, 1997).

Aracnídeos

Um levantamento feito, na região da floresta dunar do lago Sibaya, na região de Maputaland verificou que os aracnídeos dominantes eram as aranhas (Lawrence *et al.*, 1980). Contudo, não existe um levantamento de espécies nas dunas costeiras do sul de Moçambique, confirmando-se apenas a existência da espécie *Anyphops* sp. (NBUM, ACRE e BLES, 1996).

Em relação aos escorpiões, três espécies podem ser encontradas em abundância nas florestas dunares (e nunca nas dunas de areia que formam a praia) de Moçambique e Kwazulu-Natal: *Opistacanthus asper*, *Cheloctonus jonesii* e *Uroplectes formosus* (J. Leeming, *com. pes.*).

Crustacea

A macrofauna dominante das praias arenosas adjacentes às dunas primárias é composta pelos caranguejos fantasma *Ocypode ryderi*, *O. ceratophthalma*, *O. madagascariensis* e a pulga-domar

Emerita austroafricana (Dye *et al.* 1981; Jones, 1997). Na Ilha da Inhaca e Ponta do Ouro *Ocypode madagascariensis* é o mais comum (Kalk, 1995; Abrantes *et al.*, 2004). Ao passo que para a Ponta Mucombo e a Ponta Mamoli *Ocypode ryderi* foi a espécie mais comum, e para a Ponta Malongane, foi *O. ceratophthalmus* (Robertson *et al.*, 1996).

Insecta

A biodiversidade de insectos é elevada na floresta costeira dunar, principalmente na região costeira de Maputaland (Jury *et al.*, 2001). Vinte e seis famílias, pertencentes a oito ordens foram identificadas: Coleoptera (Chrysomelidae – Figura 2, Coccinellidae, Curculionidae, Hysteridae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Staphylinidae, Trogossitidae); Dermaptera (Labiduridae); Diptera (Calliphoridae, Diopsidae, Drosophilidae, Mycetophilidae, Platystomatidae, Sciomyzidae, Syrphidae, Tachinidae); Hemiptera (Lygaeidae), Hymenoptera (Formicidae); Lepidoptera (Zygaenidae, Geometridae, Psychidae); Orthoptera (Gryllidae, Tetrigidae) e Neuroptera (Myrmeleontidae). van Hille (1980) descreve as espécies da família Anthicidae (Ordem Coleoptera), das dunas costeiras de Maputaland, sendo estas: *Anthicus (Aulacoderus) bicoloritarsus* e *Anthicus (Aulacoderus) perlucidus*. Ormel (1995) identificou membros da ordem Odonata nas dunas adjacentes da Ilha da Inhaca



Figura 2. Coleópteros (*Aspidomorpha pucticosta*, família Chrysomelidae) predando sobre folhas de *Ipomoea pes-caprae* – Ilha dos Portugueses (Fotografia: Marcos A. M. Pereira).

Vertebrados

Embora apresentem um endemismo limitado, as dunas costeiras possuem uma diversidade de vertebrados relativamente alta (McLachlan, 1991). Isto, devido em parte à estreita largura das dunas costeiras

que permite, que vertebrados de habitats adjacentes tenham acesso a este, à procura de alimento adicional e abrigo (McLachlan, 1991). O mesmo autor sugere também, que por causa da idade geológica recente das dunas costeiras, estas não tiveram ainda tempo para a evolução de espécies ou de sub-espécies únicas.

Anfíbios

Jury *et al.* (2001) encontraram rãs na floresta costeira de Maputaland, contudo, não discriminaram as espécies. Embora existam observações sobre algumas espécies, a região costeira do sul de Moçambique aparenta ter uma diversidade de anfíbios relativamente elevada (Branch, 2004). Contudo, a sua distribuição e o seu estado de conservação, é ainda muito pouco conhecido no ecossistema dunar em Moçambique.

Répteis

Os répteis apresentam igualmente uma diversidade elevada incluindo várias espécies proeminentes tais como as tartarugas marinhas, Branch, 1998; Anexo 3A).

Em Moçambique, o estado de conservação dos répteis, incluindo as tartarugas marinhas, é também muito pouco conhecido (MICOA, 1997). A legislação Moçambicana através do Regulamento de Florestas e Fauna Bravia (Decreto Nº 12/2002 de 6 de Junho), protege as seguintes espécies: a cobra pitão (*Python sebae*) e as cinco espécies de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*).

Apesar de beneficiarem de protecção legal não só em Moçambique, mas também no mundo inteiro, as tartarugas marinhas continuam em constante ameaça devido a vários factores, principalmente devido às actividades descontroladas do ser humano. Exemplos destas actividades são a destruição contínua dos seus habitats de nidificação, alimentação e crescimento, morte incidental nas redes de captura de camarão (e.g. só no Banco de Sofala onde operam arrastões de pesca de camarão de superfície, apanham acidentalmente uma quantidade estimada entre 1932 e 5436 tartarugas marinhas por ano; Gove *et al.*, 2001), caça para alimentação e uso das

carapaças para uso ornamental (Costa & Motta, *com. pess.*).

Aves

As espécies típicas da floresta dunar de Maputaland, são nomeadamente (Cooper, 1980; Parker, 1999): *Strix woodfordii*, *Chlorocicla flaviventris*, *Andropadus importunus*, *Cossypha natalensis*, *Dryoscopus cubla*, *Tchagra tchagra* e *Estrilda perreini*. Por outro lado, as espécies *Platysteira peltata*, *Batis fratrum*, *Telophorus olivaceus*, *Mandingoa nitidula* são típicas da mata costeira dunar (Parker & de Boer, 2000).

A floresta dunar, especialmente a da Reserva Especial do Maputo, representa um habitat de elevada biodiversidade de avifauna na região do sul de Moçambique. Várias espécies raras podem ser observadas, nomeadamente: *Nectarinia neergardi*, *Apaloderma narina*, *Tauraco livingstonii*, *Ceuthmochares aereus*, *Smithornis capensis* (Parker & de Boer, 2000).

A lista de espécies no Anexo 3B (58 espécies pertencentes a 26 famílias), é parte de uma revisão bibliográfica feita a levantamentos e estudos realizados sobre a biodiversidade de avifauna no sul de Moçambique, e seu estado de conservação (MICOA, 1997; Parker & de Boer, 2000). É de notar que a maioria dos autores (Clancey, 1969/70; Tello, 1973; Cyrus *et al.*, 1980; Brooke *et al.*, 1981; Couto *et al.*, 1995; Kohler & Kohler, 1996; Parker, 1999; de Boer & Bento, 1999; Parker & de Boer, 2000; Jury *et al.*, 2001), não especificam exactamente o seu habitat de ocorrência (floresta dunar). Mencionam apenas que determinada espécie ocorre no habitat floresta costeira, ao longo da costa, região costeira exposta ou em todos os habitats.

Mamíferos

O Anexo 3D lista 15 espécies de mamíferos pertencentes a 8 famílias identificadas nas dunas costeiras no Arquipélago do Bazaruto (Dutton & Zolho, 1990), Ilha da Inhaca (Broadley & Kalk, 1995), e em Chongoene (Branch, 2004). Destes destacam-se o esquilo vermelho (*Paraxerus palliatus*) e o macaco simango (*Cercopithecus mitis*).

5. IMPORTÂNCIA

5.1 ECOLÓGICA

As dunas costeiras desempenham funções ecológicas importantes:

- (1) As dunas costeiras vegetadas e não-vegetadas actuam como zona tampão entre o mar aberto e o continente, actuando como barreira natural contra a acção das ondas, ventos fortes, movimento de areia e intrusão salina;
- (2) As dunas costeiras vegetadas são muito flexíveis, pois aquando de grandes tempestades, estas armazenam areia vinda da praia, provocando a formação de novas dunas, e actuando também como fonte de areia para a praia durante períodos de erosão;
- (3) As dunas costeiras vegetadas e não-vegetadas impedem o fluxo dos estuários para o mar, resultando na formação de lagos que gradualmente se vão tornando segmentados para a formação de terras húmidas;
- (4) As dunas costeiras vegetadas e não-vegetadas actuam como fonte de captação da água das chuvas, que combinado com a elevada porosidade e permeabilidade do solo agem como reservatório de água subterrânea;
- (5) As dunas costeiras vegetadas são consideradas importantes reservatórios de biodiversidade; e
- (6) As dunas costeiras fornecem habitats apropriados para o desenvolvimento da vegetação costeira, para a nidificação de tartarugas marinhas, aves costeiras e migratórias, entre outros.

5.2 SÓCIO-ECONÓMICA

Dados históricos mostram que durante séculos o homem tem escolhido viver junto à costa, fazendo uso dos recursos costeiros e marinhos para sua sobrevivência. As dunas costeiras têm sido utilizadas para vários fins, trazendo benefícios económicos para as populações costeiras, e tendo assim função importante no seu desenvolvimento, fornecendo:

- (1) Terra para agricultura;
- (2) Madeira para combustível e construção;
- (3) Pasto para animais domésticos (cabritos, vacas);
- (4) Recursos minerais para o desenvolvimento da exploração mineira;

- (5) Elevado valor paisagístico para o desenvolvimento do turismo costeiro;
- (6) Água potável; e
- (7) Em muitas zonas do país, as dunas têm importância cultural, religiosa e social.

6. IMPACTOS NATURAIS E HUMANOS

As dunas costeiras são consideradas como um sistema naturalmente vulnerável, dependentes da manutenção do balanço dinâmico das praias e em constante alteração devido aos processos de erosão, de acreação e sucessão biótica (Tinley, 1971).

A adicionar, existe ainda uma combinação de factores humanos no nosso país que as tornam ainda mais vulneráveis. Tais como a falta de planeamento e coordenação para a gestão do desenvolvimento costeiro, o uso limitado das medidas da avaliação de impacto ambiental na tomada de decisões sobre potenciais investimentos, existência de recursos humanos limitados, a aplicação inadequada da legislação vigente e a falta de incentivos para a conservação do ambiente costeiro.

As várias actividades humanas, muitas delas associadas ao turismo costeiro que põem em causa este ecossistema frágil, são nomeadamente:

6.1 POLUIÇÃO

A poluição marinha e costeira é uma questão ambiental preocupante. Até hoje são visíveis os danos provocados pelo derrame de mais de 12 mil toneladas de derivados de petróleo, devido ao naufrágio do navio petroleiro "Katina P", em Abril de 1992, no Canal de Moçambique (a 32 milhas náuticas a nordeste da cidade de Maputo e a 6.2 milhas da costa da Manhica; (*Jornal Notícias*, 20, 21 e 28 de Abril de 1992). Os danos deste desastre sobre as praias e dunas costeiras no sul de Moçambique, especialmente nas praias da Península da Macaneta e Ilha da Inhaca, podem ainda ser vistos sob a forma de manchas de alcatrão de vários tamanhos, alterando consequentemente o valor da paisagem costeira e pondo em ameaça constante os organismos marinhos existentes nas praias adjacentes às dunas costeiras.

De acordo com um estudo elaborado por Pereira *et al.* (2001), não existe informação sobre a quantidade média de resíduos sólidos despojados nas praias ao longo da costa. Na Praia da Ponta

Malongane, a maior fonte de poluição de resíduos sólidos é a actividade turística (Pereira *et al.*, 2001). No entanto, as quantidades não são ainda alarmantes e medidas preventivas devem ser tomadas para a limpeza das praias. Por outro lado a situação nas praias da Cidade de Maputo é mais preocupante, tendo sido encontrados por exemplo 2.306kg/100m² de resíduos diversos tais como garrafas, metal, plástico, entre outros (Linckia, 2001) deixados principalmente pelos banhistas que frequentam estas praias (Pereira & Videira, 2005).

6.2 USO TRADICIONAL

As comunidades locais fazem uso dos recursos naturais das dunas costeiras. Este tipo de exploração ocorre por toda a zona costeira dunar, dado que grande parte da população costeira depende dos recursos marinhos e costeiros para a sua sobrevivência e para o seu bem estar económico. A plantação de coqueiros na região de Tofo-Barra-Tofinho (CDS-ZC/DPCA-I/GPI/CMCI, 2002) e uso como local de pasto para o gado ovino e caprino no Arquipélago do Bazaruto, onde estes animais estão a exercer uma elevada pressão sobre a vegetação dunar e sobre as próprias dunas (Abacar *et al.*, 1995), são exemplos disso.

Na praia da Macaneta, especialmente na região do farol o abate da vegetação da duna primária para a produção de carvão é intenso. De acordo com os Agentes Naturais Comunitários do Projecto de Conservação da Biodiversidade de Marracuene, os fornos são construídos sobre a própria duna, contribuindo desse modo para a sua degradação.

6.3 DESENVOLVIMENTO COSTEIRO

Trânsito de Veículos 4X4

A zona costeira sul de Moçambique, é uma das mais visitadas por turistas em todo país, especialmente por turistas Sul Africanos (Hatton, 1995; Abrantes & Pereira, 2003). Uma das actividades recreativas mais alarmantes é a condução na praia por veículos 4x4, acima da linha de maré e sobre as dunas. No passado, a condução nas praias não possuía controle algum (Robertson *et al.* 1996). Mas no entanto, a partir de Março de 1996 a condução nas praias começou a ser controlada (Robertson *et al.* 1996), sendo apenas permitido o acesso às praias por

veículos para o lançamento de barcos, especialmente nas praias da Ponta do Ouro e Ponta Malongane (Figura 3).



Figura 3. Placa de proibição de condução de veículos na praia da Ponta do Ouro (Fotografia: Cristina M. M. Louro).

Isto porque o uso de veículos 4x4 tem grande impacto sobre a dinâmica das praias e dunas, sobre a sua vegetação, geomorfologia e biodiversidade (e.g. aves costeiras, caranguejos e tartarugas marinhas).

Estudos sobre estes impactos, têm sido realizados em várias partes do mundo, especialmente na vizinha África do Sul. Pelo facto de os ecossistemas das praias e dunas da zona costeira do Kwazulu-Natal (África do Sul) serem semelhantes nas suas características aos ecossistemas do sul de Moçambique, as conclusões destes estudos são aqui apresentadas:

Vegetação Dunar

O tráfico de pedestres e de veículos pode provocar grandes danos sobre a vegetação dunar (Schoeman, 2002) afectando a sua percentagem de cobertura vegetal (Rickard *et al.*, 1994). De acordo com Rickard e colaboradores, os danos maiores são feitos durante a abertura dos primeiros trilhos, embora passagens subsequentes provoquem igualmente danos à vegetação (Rickard *et al.*, 1994). As consequências destes danos manifestam-se primariamente no aumento da mobilidade das areias, que podem resultar na formação de clareiras típicas, erosão de dunas vegetadas e inundações de areia em habitats adjacentes (Schoeman, 2002). O uso intenso das mesmas passagens sobre as dunas, pode provocar a diminuição da crista das dunas,

consequentemente quebrando as dunas e alterando a topografia destas (Rickard *et al.*, 1994) perdendo assim, a função de protecção que estas oferecem (Atkinson & Clark, 2003).

Vários são os exemplos em Moçambique sobre o abate da vegetação dunar e destruição da duna para fins turísticos de trânsito na praia, como foi o caso de abate e destruição da duna reportado para a entrada de veículos 4x4, na região de Matimane, Macaneta (Agentes Naturais Comunitários de, *com. pess.*). Outro caso específico é a destruição de dunas primárias e secundárias na Ponta do Ouro para o uso recreativo de motas de 2 e 4 rodas (*obs. pess., Figura 4*). A estes casos pode-se adicionar vários operadores turísticos em excursões ilegais ao longo da zona costeira e outros inúmeros casos não reportados devido à falta de controle e fiscalização.



Figura 4. Destruição de dunas costeiras primárias e secundárias na Ponta do Ouro, Sul de Moçambique, por actividades recreativas (Fotografia: Cristina M. M. Louro)

Geomorfologia

O trânsito de veículos provoca a acreação na zona acima da linha de maré e erosão na zona entre-marés (Leatherman & Godfrey, 1979). O gradiente da

areia das dunas é muito mais íngreme que o das praias e consequentemente os impactos são maiores (Atkinson & Clark, 2003). Veículos 4x4 que transitam por cima da linha de maré ou sobre as dunas costeiras, deixam marcas de rodas que permanecem visíveis por muitos meses até serem cobertas por processos eólicos (Atkinson & Clark, 2003).

Aves Costeiras

A condução nas praias tem um efeito negativo sobre o sucesso reprodutivo das aves costeiras perturbando os seus locais de alimentação e de nidificação (Jeffrey, 1987). Os ninhos e ovos podem ser destruídos (Buck & Paton, 1989; van der Merwe & van der Merwe, 1991), no entanto, os atropelamentos são raros, salvo quando se trata de crias (Jeffrey, 1987). Esta forma de distúrbio pode levar à predação de ovos e crias por outras aves (ao afugentar os pais do ninho; Jeffrey, 1987), à mortalidade devido à exposição ao frio ou calor (Jeffrey, 1987), ou devido à redução da eclosão e alimentação (Hockin *et al.*, 1992). A condução contínua por veículos 4x4 ou por outra forma de distúrbio humano, é conhecida por provocar o abandono das áreas de nidificação (Godfrey & Godfrey, 1980) tornando-se severo quando o número de veículos aumenta (Buck & Paton, 1989). Desde o banimento de veículos 4x4 nas praias sul africanas, há evidências de um aumento significativo na reprodução da espécie *Charadrius marginatus*, confirmando o impacto negativo que os veículos 4x4 estavam a ter sobre estes (Turpie & Clark, 2003).

Caranguejos fantasma (*Ocypode* spp.)

Estudos feitos em Moçambique por Robertson *et al.* (1996) e Abrantes *et al.* (2004) demonstram que o baixo número de caranguejos fantasma entre a Ponta Malongane e a Ponta Mamoli deve-se ao elevado tráfico (Figura 5) e actividade humana nesta área. Clark (2003) reportou resultados similares nas praias da vizinha África do Sul. A condução por veículos 4x4 nas praias pode causar uma mortalidade elevada de caranguejos fantasma, se esta actividade for feita durante a noite, período em que estes indivíduos saem para se alimentar (Wolcott & Wolcott, 1984). E como maior parte da condução nesta área é feita durante o dia, o factor distúrbio torna estas praias pouco atractivas para a sobrevivência destes

indivíduos, fazendo com que estes se desloquem para praias de menor distúrbio (Robertson *et al.*, 1996)



Figura 5. Efeitos da condução de veículos 4x4 nas praias sobre invertebrados marinhos, neste caso os caranguejos fantasma *Ocypode sp.* (Fotografias: Marcos A. M. Pereira).

Tartarugas Marinhas

A base das dunas e as praias são locais de desova para as tartarugas marinhas. Consequentemente, os efeitos que podem advir destas actividades sobre as tartarugas marinhas são diversos. Por exemplo, na Reserva de Maputo, a condução descontrolada de veículos 4x4, tem impactos negativos sobre os ninhos e sobre as tartarugas em desova (Magane & João, 2002). Isto porque:

(i) a saída das fêmeas para a praia pode ser afectada pela presença de luzes artificiais (de construções, lanternas e faróis de carros; National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service, 1992);

(ii) após a postura dos ovos, a passagem contínua na praia e na base das dunas, de veículos 4x4 sobre os ninhos põem também em causa a taxa de eclosão destes (National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service, 1992). Por exemplo, pode provocar a compactação de areia sobre os ninhos impedindo a saída das crias (Schoeman, 2002) e no caso em que os veículos fiquem enterrados ou presos na areia estes podem provocar a exposição e quebra dos ovos (Hosier *et al.*, 1981);

(iii) a seguir ao processo de eclosão, os trilhos deixados pelas rodas de veículos podem impedir que as crias cheguem à água, fazendo com que estas sigam o comprimento dos trilhos paralelos ao mar (Hosier *et al.*, 1981; National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service 1992). Quaisquer atrasos provocados por estes trilhos, como por exemplo a queda e a inversão das crias (Hosier *et al.*, 1981), pode aumentar as probabilidades das crias de

se tornarem presas de caranguejos fantasma, gaivotas, entre outros (Schoeman, 2002); e

(iv) a desorientação das crias através de luzes artificiais (Salmon & Wynekin, 1987; Godfrey & Barreto, 1995).

Complexos Turísticos e Habitacionais

Nos últimos anos e após a guerra civil, a construção de imóveis para fins turísticos ao longo da zona costeira, principalmente em áreas não apropriadas, como nas cristas e encostas de dunas primárias, têm vindo a aflorar (Massinga & Hatton, 1996, Figura 6).



Figura 6. Construção de infra-estruturas nas dunas costeiras primárias na praia do Xai-Xai, província de Gaza (Fotografias: Cristina M. M. Louro).

Este tipo de desenvolvimento tem tido uma maior incidência na região costeira a sul de Moçambique, mais concretamente na faixa costeira da Ponta do Ouro – Península de Machangulo, Ilha da Inhaca, Bilene-Xai-Xai-Chonguene, Tofo-Barra-Tofinho e Vilanculos, resultando na construção de infraestruturas e ocupação descontrolada destes locais (Massinga & Hatton, 1996; Motta, 1996; CDS-ZC/DPCA-/GPI/CMCI, 2002).

As causas para estes problemas, segundo estudos realizados (CDS-ZC/DPCA-/GPI/CMCI, 2002; CTV, 2003), são principalmente a ausência de um plano de ordenamento territorial, a falta de clareza e total desconhecimento sobre os aspectos legais e institucionais, a falta de coordenação inter-institucional, bem como a falta de integridade profissional das autoridades envolvidas nos processos e tomadas de decisão.

Desenvolvimento Industrial

Dois projectos de desenvolvimento industrial e exploração mineira ameaçam a estabilidade deste ecossistema no sul de Moçambique: (1) o projecto referente ao desembarcadouro de minerais pesados de Chongoene do projecto Corridor Sands de exploração mineira de areias no Distrito do Chibuto, Província do Xai-Xai (Coastal & Environmental Services, 2004c); e (2) o projecto, já aprovado pelo governo de Moçambique, e considerado por muitos como projecto fantasma, que diz respeito ao desenvolvimento de um porto profundo e zona industrial de carvão e magnetite na região da Ponta Dobela, Distrito de Matutuine, a 70 km a sul da Cidade de Maputo. No norte de país, licenciamento ambiental foi dado ao projecto de exploração mineira de areias de titânio, no nordeste de Moçambique, mais especificamente no Distrito de Moma em Nampula, nos baixos de Namalope e nas dunas costeiras elevadas de Tupuito (Coastal & Environmental Services, 2000). Os minerais pesados extraídos destas areias têm um elevado potencial económico.

No entanto, e concordando com o desenvolvimento económico de Moçambique, monitoria deve ser feita a estes projectos de forma a garantir que as medidas de mitigação propostas pelos respectivos Estudos de Impacto Ambiental sejam aplicadas, evitando assim a degradação deste ecossistema, tanto

na sua estabilidade, mas como também na biodiversidade que este suporta.

6.4 EROSÃO

No geral, os impactos descritos anteriormente, especialmente condução nas praias e dunas costeiras, edificação de complexos turísticos e habitacionais, uso tradicional dos recursos, e desenvolvimento industrial e exploração mineira têm uma consequência comum e preocupante: erosão (Figura 6).



Figura 6. Erosão das dunas costeiras na Ilha de Xefina Grande provocada pelo abate descontrolado de vegetação e aumento da subida do nível do mar (Fotografias: Marcos A. M. Pereira)

A erosão é um aspecto dominante e inibe o estabelecimento da vegetação pioneira, de tal forma que clareiras gigantes e dunas móveis são formadas, como por exemplo, as que ocorrem na Ilha do Bazaruto e as que ocorrem na costa de barreira entre o Cabo das Correntes e a foz do Rio Incomati. Nestas duas regiões as dunas não-vegetadas movem-se em direcção ao interior cobrindo as respectivas lagoas de água doce (Tinley, 1971).

A perda de material formador de praias, tais como a areia da foz dos rios, ou um aumento ligeiro no nível do mar pode provocar a erosão das praias, seguindo-se o desgaste da base das dunas, queda de areia e a erosão pelo vento em encostas expostas. Ou ainda, a salinidade do mar na cobertura das árvores

Caixa 1. Península da Macaneta, Maputo

Consiste numa faixa costeira estreita, com direcção norte a sul, de 12 km de comprimento e com uma largura que varia entre os 65 metros e os 2 km, formando o limite entre o estuário do Rio Incomáti e o canal de Moçambique (van de Berg, 1996). É caracterizada por dunas de areia que foram já cobertas densamente por vegetação dunar (Sayao, 1994). As principais causas deste problema estão relacionadas com a remoção da vegetação dunar e compactação das dunas para a construção a 500 m do ponto mais estreito da península no segundo grupo de dunas, de um hotel e pequenas casas rondáveis a uma distância aproximada de 40 a 50 m do nível médio da maré, como também o pisoteio da mesma pelas pessoas no topo destas, induzindo a erosão eólica e causando o estreitamento e migração lateral das dunas nesta região (Sayao, 1994; van de Berg, 1996, Hogueane *et al.*, submt.).

Medidas preventivas estão já a ser tomadas por várias instituições como é o caso do projecto denominado por “Combate à Erosão em Macaneta”, coordenado pelo Grupo de Trabalho Ambiental (GTA, 2003) e apoiado pelo CESVI/FNP, na qual se colocaram de Março a Abril de 2003, troncos de eucalipto tratados, tendo estes sido amarrados por arame farpado e pregos por uma distância de 200 metros. Mas esta não foi uma alternativa bem sucedida, dado que aquando da maré mais viva do ano estes foram derrubados e os restantes retirados pela população local (Guardas da Macaneta, *com. pess.*, 2004; ver fotos abaixo). Os mesmos afirmam que a época dos ventos de Agosto a Setembro é um dos factores mais preocupantes, pondo em perigo a existência das dunas costeiras desta zona.



Fotografia: Bruno Nhancale



Fotografia: Marcos A M Pereira

Medidas tentativas para a prevenção da erosão na península da Macaneta.

pode abrir este sistema de vegetação e provocar a erosão pelo vento na base das mesmas (Tinley, 1971).

Estudos-caso relacionados com aspectos naturais e humanos de erosão na zona costeira são vários. A Caixa 1 descreve a preocupante situação na Península da Macaneta.

7. CONSERVAÇÃO E GESTÃO

O carácter dinâmico das dunas costeiras possibilita a sua existência em situações de grande pressão e distúrbio, embora a perda da diversidade biológica e beleza paisagística sejam os primeiros indicadores da susceptibilidade e vulnerabilidade das mesmas (Martinez *et al.*, 2004).

A deterioração do ambiente costeiro devido aos impactos provocados pelo homem, é normalmente

um processo lento. A população que faz o uso destes recursos muitas vezes não está atenta aos impactos cumulativos impostos sobre o mesmo, acostumando-se às pequenas mudanças e aceitando-as como sendo parte de um processo natural (van der Merwe, 1988). Apenas quando danos irreparáveis tiverem já sido cometidos, tornar-se-ão assim visíveis os impactos de actividades não controladas e reguladas. E infelizmente, a reabilitação das dunas costeiras é um processo longo e moroso, envolvendo elevados recursos ecológicos e financeiros. Sendo desta forma importante que se tenha sempre em consideração o uso equilibrado dos recursos que este ecossistema tem para oferecer (van der Merwe, 1988).

No nosso país existem já várias componentes que directa ou indirectamente actuam para a conservação e gestão das dunas costeiras no

nosso país, como é o caso das áreas de conservação, as convenções internacionais, os dispositivos legais, bem como as actividades de conservação que têm vindo a acontecer ao longo dos últimos anos.

7.1 ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

Em Moçambique, as áreas de conservação, são uma das formas de uso e de aproveitamento da terra preconizadas por lei, as quais têm em vista a protecção das espécies vegetais e animais representativas do país ou em perigo de extinção, assim como dos seus ecossistemas. São os seguintes os parques e reservas nacionais que englobam o sistema de dunas costeiras:

Reserva Especial de Maputo

Tinley (1971) e Tello (1973), descreveram a reserva como vital, pois faz parte do Centro de Endemismo de Maputaland-Pondoland (van Wyk, 1994), possuindo espécies de flora distintas, tipos de vegetação únicos e elevados níveis de endemismo. A reserva inclui áreas de floresta dunar costeira, dunas primárias e a praia acima do nível máximo da maré como áreas críticas para conservação. O plano de manejo da reserva determina o sistema dunar como zona de protecção e zona bravia.

Reserva da Ilha da Inhaca

Na Ilha da Inhaca foi criada a reserva florestal de Nyakeni destinada à protecção do cordão de dunas costeiras a oeste da ilha, isto é desde o bairro de Ridjene à Ponta Ponduíne, cobrindo uma área de aproximadamente 260 ha, dos quais 80% apresentam-se em fase de recuperação. Esta foi proclamada para garantir porções viáveis de floresta dunar protegidas e intactas; para garantir às populações locais bases de sustento para o seu desenvolvimento e sobrevivência através de um recurso renovável; e para manter e reverter o efeito da erosão em locais sensíveis a este fenómeno pelo estabelecimento de floresta dunar (Kalk & Costa, 1995).

Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto

O plano de manejo do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto 2002-2006 (DNAC, 2002), enquadra o sistema das dunas costeiras, na zona bravia, zona esta de protecção máxima. Nesta, não é permitida qualquer forma de desenvolvimento, construção de infra-estruturas e abertura de picadas estando interditas ao trânsito de veículos, com a excepção das viaturas do Parque. No entanto, veículos de operadores turísticos circulam sobre as dunas costeiras quotidianamente.

De referir que o único plano de monitoria do ecossistema de dunas costeiras em Moçambique é realizado neste Parque. Este tem como objectivo principal o controle da velocidade do movimento das dunas em direcção ao interior das ilhas (Videira & Louro, 2003).

Parque Nacional das Quirimbas

Guissamulo & Bento (2000), Bechtel (2001) e Burgess *et al.* (2003) descrevem a grande riqueza que o parque possui em termos de biodiversidade, tanto marinha como terrestre. Apresentando uma grande biodiversidade de vegetação dunar de importância regional e global.

7.2 CONVENÇÕES INTERNACIONAIS

Património Mundial para a Natureza da UNESCO

Em 1972, a UNESCO adoptou a convenção que diz respeito a protecção do património cultural e natural do mundo. A convenção fornece protecção aos valores naturais e culturais considerados de enorme valor universal. Um estudo detalhado determinou e considerou 7 áreas como tendo potencial para serem nomeadas como Património Mundial da Natureza ao longo da costa de Moçambique (Guissamulo & Bento, 2000), das quais apenas 5 englobam também o ecossistema de dunas costeiras, sendo estas: (1) Arquipélago das Quirimbas; (2) Arquipélago das Ilhas Primeiras e Segundas; (3) Arquipélago do Bazaruto; (4) Ilha da Inhaca; e (5) Península de Machangulo – Reserva Especial de Maputo até à Ponta do Ouro.

7.3 ASPECTOS LEGAIS

Em Moçambique, não existe ainda regulamentação específica sobre a conservação das praias e dunas costeiras, especialmente no que diz respeito a actividades de condução de veículos 4x4, exceptuando nas Áreas de Conservação, através dos seus planos de maneio (ver Áreas de Conservação).

A legislação abaixo discriminada incide directa ou indirectamente sobre a preservação e protecção do ecossistema de dunas costeiras:

Lei do Ambiente

(Lei nº 20/97, de 1 de Outubro)

- **Artigo 12. Protecção da Biodiversidade:** Proíbe todas as actividades que põem em causa o equilíbrio biológico e ecológico da biodiversidade. E incumbe ao governo para que sejam tomadas as devidas medidas para a conservação e regeneração de espécies, bem como a restabelecimento dos habitats danificados e o controle de actividades sobre os mesmos.

- **Artigo 13. Áreas de Protecção Ambiental:** Áreas para a protecção e preservação do componentes ambientais e ecossistemas de elevado valor ecológico, social, económico, científico e cultural, estando sujeitas a medidas de conservação e fiscalização específicas.

Artigo 14. Implantação de Infra-estruturas Proíbe a implantação de infra-estruturas habitacionais ou para outro fim que provoquem impactos negativos significativos sobre o ambiente, especialmente sobre a zona costeira, zonas ameaçadas de erosão, zonas ecologicamente sensíveis e zonas de protecção ambiental. Estando estas infra-estruturas sujeitas a normas e regulamentos.

Lei de Terras

(Lei nº 19/97, de 1 de Outubro)

- **Artigo 7. Zonas de Protecção Total:** O artigo claramente afirma que considera as áreas de protecção total as áreas destinadas a actividades de conservação ou preservação da natureza e segurança do Estado.

- **Artigo 8. Zonas de Protecção Parcial:** Menciona que a faixa da orla marítima e no contorno de ilhas, baías e estuários, medida das máximas preia-mares

até 100 metros para o interior do território é considerada como uma zona de protecção parcial, incluindo neste caso o sistema de praias e dunas costeiras.

Regulamento sobre o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental

(Decreto Nº 45/04, de 29 de Setembro)

Anexo I. Actividades de Categoria A

Lista todas as áreas sensíveis que possam ser afectadas directa ou indirectamente por planos, programas e projectos de desenvolvimento. Estando aqui incluídas neste caso, as zonas de erosão iminentes, inclusive as dunas da orla marítima.

Lei de Florestas e Fauna Bravia

(Lei Nº 10/99, de 22 de Dezembro)

- **Artigo 10. Zonas de Protecção:** Define o que são zonas de protecção, classifica-as e atribui ao Conselho de Ministros autoridade para a criação de zonas tampão e novas áreas, como também de as modificar ou de as extinguir. Afirma também que estas zonas devem ser geridas pelos respectivos planos de maneio criados em acordo com as comunidades locais.

- **Artigo 27. Plantações Florestais para fins de Conservação:** O Estado deve promover a recuperação das áreas degradadas através das plantações florestais, neste caso, preferencialmente nas dunas costeiras e ecossistemas frágeis.

7.4 INICIATIVAS DE CONSERVAÇÃO

Eco-Região Marinha da África Oriental (EAME)

Abrange uma área que vai desde o sul da Somália até à costa do Kwazulu-Natal, na África do Sul. Para Moçambique foram determinadas como áreas prioritárias e de importância global, 5 áreas que englobam também o sistema de dunas costeiras: (1) Complexo Mtwara-Quirimbas; (2) Ilhas Primeiras e Segundas; (3) Arquipélago do Bazaruto; (4) Complexo de Inharrime; e (5) Complexo da Baía de Maputo-Machangulo.

Estabilização das Dunas Costeiras

A estabilização das dunas costeiras é definida como o processo de prevenção do movimento de areias dunares através da cobertura da sua superfície com material artificial ou plantação de material vegetal (Avis, 1989). Na década vinte, apenas a espécie exótica *Casuarina equisetifolia* foi plantada com sucesso nas dunas expostas, na foz do Rio Limpopo, Província de Gaza (Cardoso, 1954; Gülçür 1979; Cruz *et al.*, 2003), com o objectivo de erguer cercas tangentes ao vento para conter as areias das dunas e para o estabelecimento e criação de uma reacção natural de sucessão (Tinley, 1971). Esta espécie foi considerada ideal para a fixação em areias marítimas por aceitar solos arenosos e pobres, resistir à forte acção dos ventos húmidos e intrusão salina, e tolerar a água salgada (Cardoso, 1954). O único problema é que esta não é uma árvore formadora de dunas, pois não possui características da vegetação pioneira. As casuarinas têm o seu valor em fixar a areia no topo de dunas já formadas, mas mesmo nestas situações a vegetação dunar é considerada como mais eficiente, pois permite a criação de habitats apropriados para o desenvolvimento da floresta dunar (Tinley, 1971). Esta espécie exótica foi igualmente plantada em vários locais ao longo da linha costeira, por exemplo na Ilha da Inhaca (nos finais dos anos 20), Barra Falsa, Ponta Caldeira, Bazaruto, Ponta do Ouro, Cabo da Boa Paz, Barra e Závora (esta última nos anos 40; Tinley, 1971; Cruz *et al.*, 2003). Durante o período pós independência, as plantações de *C. equisetifolia* mantiveram-se ao longo da zona costeira (Cruz *et al.*, 2003). Actualmente, pouco é sabido sobre este tipo de actividade, sabendo-se apenas que campanhas para este propósito estão a ser implementadas nas Províncias de Gaza e Inhambane, mais especificamente no Bilene, Zoguenene, Tofo e Inhassoro, estando a ser financiadas pelo Fundo do Fomento Agrário (Cruz *et al.*, 2003).

Consciencialização e Educação Ambiental

Campanhas educacionais e trabalho voluntário foram e têm sido feitas para o controle de actividades recreativas susceptíveis de causar impacto sobre as praias e dunas costeiras. Estas têm sido feitas por parte da sociedade civil, comunidades locais,

instituições governamentais e não-governamentais, tais como brochuras *Regras e procedimentos a serem observadas pelos turistas em Moçambique*, Bureau do Turismo, 1996; *Important things to remember*, Administração Provincial para a Coordenação da Acção Ambiental-Gaza, 1999) e campanhas de consciencialização (*Projecto Boas Vindas 2000/2001*; Abrantes & Pereira, 2003). Têm sido leccionados cursos a agentes comunitários, fiscais e comunidades locais sobre a importância da zona costeira, onde se inclui matérias relacionadas com a conservação das dunas.

7.5 MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO

O presente trabalho fez também um apanhado de medidas recomendadas por vários autores (van der Merwe, 1988; Schoeman, 2002; Atkinson & Clark, 2003; Manjate, submt.), a maioria delas implementadas a nível internacional mais especificamente na África do Sul. Estas são medidas possivelmente aplicáveis à nossa realidade e na sua grande maioria baseadas em estudos científicos:

Legislação e Fiscalização

- Reforçar e implementar a legislação actualmente em vigor;
- Regulamentar os planos de macro-zoneamento existentes;
- Elaborar e/ou actualizar os planos de urbanização existentes;
- Regularizar a situação (direitos, processos) de edificações existentes sobre as dunas costeiras;
- Suspender a emissão de novas autorizações para edificações sobre as dunas costeiras;
- Elaborar especificações técnicas para edificações na orla marítima, para os diferentes projectos de desenvolvimento;
- Fiscalizar todas as fases dos projectos de desenvolvimento por meio do processo da Avaliação de Impacto Ambiental (A.I.A), através dos quais devem estar previstos os impactos ambientais, projectadas e implementadas medidas correctivas e efectuadas actividades de monitoria e

- auditoria após o desenvolvimento das mesmas;
- Proibir a introdução de espécies exóticas animais e vegetais nas dunas costeiras;
 - Desenvolver um sistema de fiscalização específico para actividades tradicionais e de desenvolvimento, que envolvem o corte, abate e pastoreio da vegetação dunar;
 - Desenvolver uma regulamento geral para o controle das actividades recreativas na zona costeira;
 - Desenvolver um regulamento geral para o banimento total/parcial da condução por veículos 4x4 nas praias e sobre as dunas costeiras, podendo haver excepções:
 - Permitida a condução, sem ser necessário a aplicação para uma licença. Por exemplo condução numa via dentro de uma área de protecção costeira com autorização do administrador dessa área, em situações de emergência, por funcionários do estado para o cumprimento de funções públicas, para pessoas fisicamente debilitadas, e dentro de uma área para o lançamento de barcos, devidamente licenciada para tal;
 - Permitida a condução, sendo necessário a aplicação para uma licença, para permitir o acesso a determinadas zonas costeiras com o propósito de investigação científica, actividades comerciais específicas, actividades recreativas em áreas demarcadas para tal, operações turísticas conduzidas por operadores registados, acesso a propriedades privadas onde não existem vias rodoviária de acesso. Acrescentar que todas as aplicações estão sujeitas a um Estudo de Impacto Ambiental;
 - Desenvolver um sistema de fiscalização específico para o controle desta condução de veículos 4x4 nas zonas costeiras, como por exemplo:
 - Criar pontos oficiais de acesso para veículos 4x4;
- Controlar os pontos oficiais de acesso para garantir que todos os veículos 4x4 tenham uma licença;
 - Emitir licenças que definam claramente as regras a serem cumpridas e acompanhadas por brochuras descrevendo os impactos da condução por veículos 4x4 nas praias;
 - Canalizar os fundos derivados das taxas de licenças para as autoridades marítimas de forma a melhorar a capacidade de gerir efectivamente as áreas sob seu controle;
 - Controlar severamente praias e dunas costeiras. Quaisquer irregularidades deverão ser acompanhadas por penalidades graves, cancelamento da licença e confiscação do veículo;
 - Proibir o trânsito de veículos 4x4, pedestres e animais e em praias de nidificação de aves costeiras e tartarugas marinhas.
 - Restringir a condução veículos 4x4 na área abaixo da linha de maré, não sendo permitida a condução sobre ou acima da linha de maré. Restrições adicionais devem ser feitas quando necessário para gerir conflitos entre pedestres, aves, macrofauna e tartarugas marinhas nesta zona;
 - Proibir veículos 4x4 em praias estreitas, ou dependendo da natureza da praia permitir o acesso apenas durante a maré baixa para evitar que os veículos sejam forçados pela maré enchente a conduzir acima da linha de maré ou invadir a vegetação dunar;
 - Colocar obstruções, onde possível, para evitar o acesso não autorizado;
 - Criar uma cooperação entre as autoridades locais, oficiais de conservação, comunidades locais

e privados para a fiscalização, conservação e gestão das praias e dunas costeiras;

Zoneamento

- Criar áreas de protecção total de vegetação dunar, nidificação de aves costeiras e tartarugas marinhas e áreas de desenvolvimento e uso tradicional bem como áreas de recreação ao longo das praias;
- Criar trilhos através das dunas para o acesso às praias de veículos 4x4 e pedestres por zona e onde seja extremamente necessário. Recomenda-se que estes sejam: (1) claramente demarcados por rampas de madeira, areia grossa ou por barreiras resistentes ao vento; (2) o mais directas possíveis para evitar "corta-matos"; (3) com uma largura máxima de 3 metros; e (4) estes trilhos deveram ser monitorados para sinais de deterioração e vedados por completo sempre que necessário;
- Criar rotas de acesso, perpendiculares à linha de costa para permitir o acesso a locais remotos de pesca de margem, com o propósito de evitar a condução ao longo da praia; e
- Criar locais específicos para o lançamento de barcos, estes deverão ter uma área de 500 metros para qualquer direcção do ponto de acesso da praia.

Educação Ambiental

- Colocar placas de orientação em locais estratégicos para aconselhar aos utentes do uso obrigatório de trilhos específicos ou através de passadeiras de madeira;
- Colocar sinais e placas educativas, grandes e coloridas nas praias, falando sobre a importância e conservação das dunas costeiras;
- Distribuir panfletos educativos nas praias, principalmente nas épocas altas;
- Promover e incentivar visitas de campo a alunos e turistas;

- Publicar artigos ambientais em jornais locais, como também em revistas turísticas;
- Disseminar informação específica de aconselhamento a autoridades locais, oficiais de conservação, comunidades locais, instituições, gestores e empresários.

Monitoria e Investigação

À medida que se foi realizando este trabalho de compilação de informação de forma a realizar o perfil ambiental das dunas costeiras em Moçambique, foi se deparando com uma grande lacuna nos campos de biologia, ecologia resultando na falta de informação pertinente em relação a este ecossistema costeiro, e para tal recomenda-se que se deverá:

- Promover a investigação sobre a biologia, ecologia e estado de conservação da biodiversidade do sistema dunar;
- Promover levantamentos sobre a biodiversidade de fauna e flora do sistema dunar;
- Promover a criação de uma base de dados sobre os levantamentos de biodiversidade actualmente feitos para a realização de Estudos de Impacto Ambiental na zona costeira;
- Desenvolver programas de monitoria dos processos de sucessão da vegetação dunar;
- Desenvolver programa de monitoria sobre o efeito da erosão sobre o sistema dunar, mais especificamente monitorar as mudanças que vão ocorrendo ao longo do tempo;
- Desenvolver programas de monitoria para avaliar o sucesso de determinadas medidas de conservação e gestão e elaborar novas medidas específicas consoante as necessidades de cada zona; e
- Desenvolver trabalhos de pesquisa mais aprofundados sobre a influência humana (uso de terra, turismo, desenvolvimento industrial, outros) sobre o sistema dunar.

8. AGRADECIMENTOS

A autora gostaria de agradecer o apoio financeiro dado pela IUCN-Moçambique e à Fundação Ford para a elaboração deste perfil ambiental. Ao Marcos A. M. Pereira pelos comentários e fotografias. Ao Dr. Jonathan Leeming, pela informação sobre escorpiões, e a todos aqueles que directa ou indirectamente apoiaram na elaboração deste trabalho.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abacar, A. J. A., Dutton, P. & S. Magane (1995). Relatório sobre a situação crítica da degradação do Arquipélago do Bazaruto provocada pelos impactos dos cabritos, ovelhas e agricultura tradicional nas áreas ecologicamente sensíveis à erosão. Parque Nacional do Bazaruto.
- Abrantes, K. G. S. & M. A. M. Pereira. (2003). Boas Vindas 2000/2001: A Survey on Tourists and Tourism in Southern Mozambique. 21 pp. Maputo, BICO/FNP.
- Abrantes, K. G. S., Pereira, M. A. M. & E. J. S. Videira. (2004). Ecologia e efeitos da circulação de veículos 4x4, sobre os caranguejos fantasma (*Ocyropsis* spp), na praia da Ponta do Ouro, sul de Moçambique. Artigo apresentado na III Conferência Nacional sobre a Investigação na Zona Costeira. Maputo, 28 a 30 de Julho de 2004. CDS-ZC/IUCN/DANIDA/Banco Mundial/WWF.
- Appleton, C. C. (1980). Non-marine molluscs and schistosomiasis in Maputaland. In: Bruton, M. N & Cooper, K. H. (eds). Studies on the ecology of Maputaland. 123-143pp. Rhodes University and the Natal Branch of the Wildlife Society of Southern Africa. Grahamstown. Durban.
- Atkinson, L. & B. Clark. (2003). Literature review of Off-Road Vehicle (ORV) Ecosystem Impacts and Management Protocols and their relevance to South Africa. 33 pp. Anchor Environmental Consultants & CC Giscoe (PTY) LTD.
- Avis, A. M. (1989). A review of coastal dune stabilization in the Cape Province of South Africa. *Landscape and Urban Planning* 18: 55-68.
- Bechtel, R. M. (2001). Report for the seminar on the creation of a national park in the Province of Cabo Delgado. Pemba. 13-14 December 2001.
- Berry, P. F. (1980). The inter- and subtidal invertebrate fauna of Maputaland. In: Bruton, M. N & Cooper, K. H. (eds). Studies on the ecology of Maputaland. 102-110 pp. Rhodes University and the Natal Branch of the Wildlife Society of Southern Africa. Grahamstown. Durban.
- Branch, B. (1998). Field guide to snakes and other reptiles of southern Africa. Struik Publishers (Pty) Ltd. Cape Town.
- Branch, W. R. (2004). Chapter 3: Fauna. In: Coastal & Environmental Services (2004). Environmental Impact Assessment Chongoene Export Facility. Corridor Sands Project, Gaza Province, Mozambique. Vol 2: Specialist Reports. Coastal & Environmental Services, Grahamstown.
- Broadley, D. G. & M. Kalk. (1995). Amphibians, reptiles and mammals. In: Kalk, M. (ed). A natural history of Inhaca Island, Mozambique. 318-330 pp. Witwatersrand University Press. Johannesburg.
- Brooke, R. K., Cooper, J. & Sinclair, J. C. (1981). Additional records of seabirds on the coast of southern Mozambique. *Cormorant* 9: 30-40.
- Buck, A.M, & D.C. Paton. (1989). Impacts of off-road vehicles on the nesting success of Hooded plovers *Charadrius rubricollis* in the Coorong region of South Australia. *Emu* 89: 159-172.
- Burgess, N., Negussie, G., Bechtel, P., Moisés, N. O. & N. Daggart. (2003). Coastal Forests in Northern Mozambique. *The Arc Journal* 15: 7-11.
- Cardoso, J. G. A. (1954). As dunas da Barra do Limpopo. Separata do documentário "Moçambique" nº 80.
- Carvalho, G. S. (1973). Dinâmica de praias e aplicação de traçadores luminescentes no litoral do terminal oceânico da Ponta Dobela (Distrito de Lourenço Marques). *Memórias do Instituto de Investigação Científica de Moçambique*. Série B, 9: 87-130.
- CDS-ZC/DPCA-I/GPI/CMCI. (2002). Avaliação ambiental estratégica e macro-zoneamento de TBT (Tofo, Barra, Tofinho e Rocha). DANIDA. Nº104.
- Clancey, P. A. (1969/70). A handlist of the birds of Southern Africa. *Memórias do Instituto de Investigação Científica de Moçambique*. Série A, 10: 145-302.
- Coastal and Environmental Services. (2000). Environmental management plan for the Kenmare Moma Titanium Minerals project in Mozambique. Coastal and Environmental Services. Grahamstown.
- Coastal and Environmental Services. (2004c) Environmental impact assessment of Chongoene Export Facility for the Corridor Sands project. Volume 3: Environmental Impact Report. Coastal & Environmental Services, Grahamstown.
- Cooper, K. H. (1980). Bird Ecology of Maputaland. In: Bruton, M. N & Cooper, K. H. (eds). Studies on the ecology of Maputaland. 300-306 pp. Rhodes University and the Natal Branch of the Wildlife Society of Southern Africa. Grahamstown. Durban.
- Couto, A., Barbosa, F. & A. Guissamulo (1995). Avaliação de impacto ambiental do projecto Oásis de Xai-Xai. 25 pp. Relatório não publicado.
- Cruz, E., Ruas, C. & A. Issufo (2003). Reflorestamento em Moçambique: Passado e Presente. Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Maputo.
- CTIIGC, MICOA & UICN Moçambique. (1998). Macrodiagnóstico da zona costeira de Moçambique. Documento Principal. 109 pp.
- CTV (2003). Aspectos legais e institucionais sobre a gestão de terras e licenciamento de actividades na zona do Tofo/Barra/Tofinho (TBT). CDS-ZC/CTV.

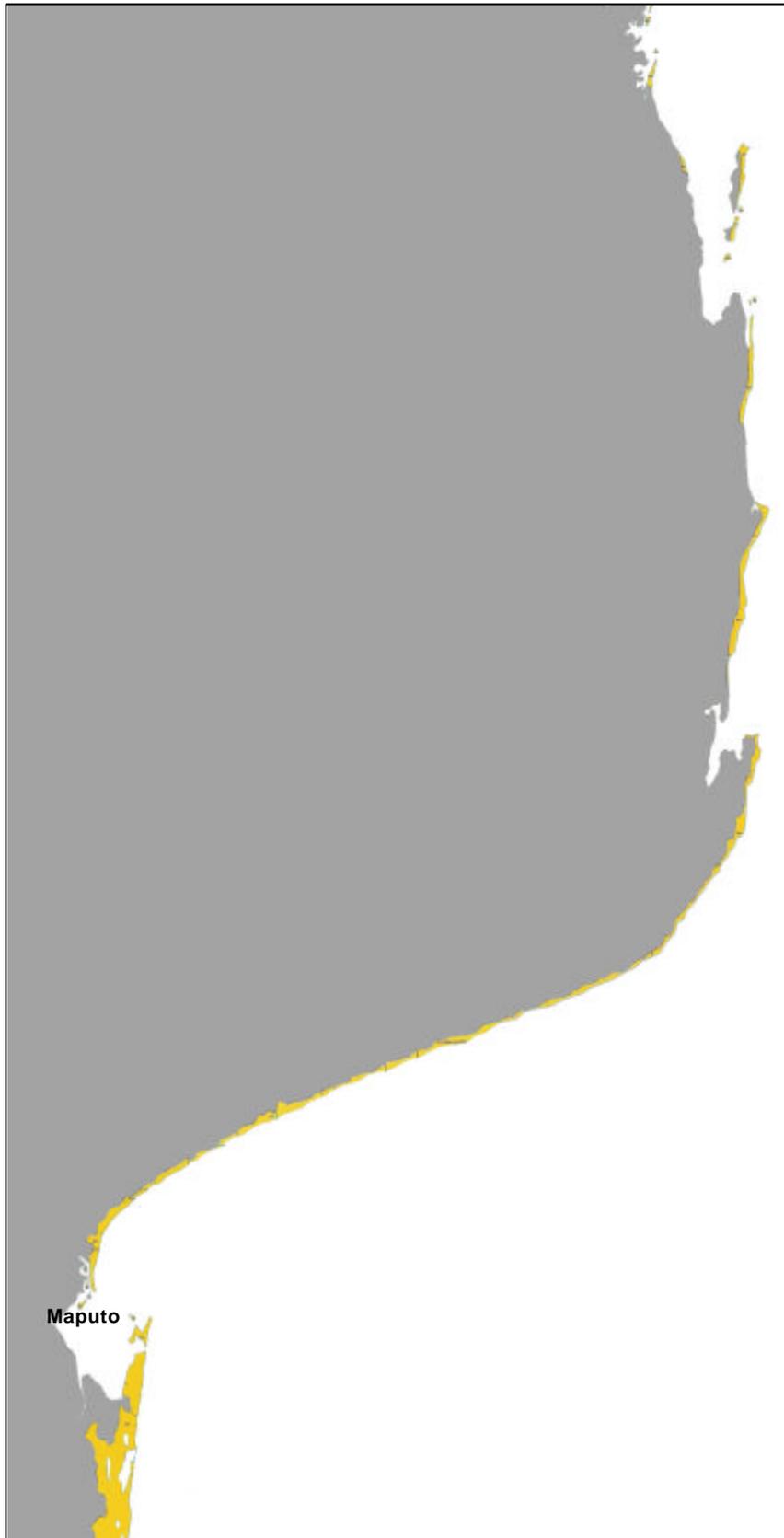
- Cyrus, D. P., Robson, N. F., Cooper, K. H., Bruton, M. N. & G. Bennett. (1980). The birds of Maputaland: A checklist and general comments. In: Bruton, M. N & Cooper, K. H. (eds). *Studies on the ecology of Maputaland*. 307- 321 pp. Rhodes University and the Natal Branch of the Wildlife Society of Southern Africa. Grahamstown. Durban.
- de Boer, W. F. & C. M. Bento. (1999). Birds of Inhaca Island, Mozambique. BSLA Guide 22. Bird Life South Africa, Johannesburg.
- DNAC. (2002). Plano de Maneio do Parque Nacional do Arquipélago do Bazaruto 2002-2006. Ministério do Turismo. Maputo.
- Dutton, T.P. & R. Zolho. (1990). Plano director de conservação para o desenvolvimento a longo prazo do Arquipélago do Bazaruto, Moçambique. 96pp. WWF/SANF/ORI.
- Dye, A. H., Mclachlan, A. & T. Wooldridge (1981). The ecology of sandy beaches in Natal. *South African Journal of Zoology* 16: 200-209.
- Godfrey, M.H. & Barreto, R. (1995). Beach vegetation and seafinding orientation of turtle hatchlings. *Biological Conservation* 74: 29- 32.
- Godfrey, P.J. & M. M. Godfrey. 1980. Ecological effects of off-road vehicles on Cape Cod. *Oceanus* 23: 56-66.
- Gove, D., H. Pacule & M. Gonçalves (2001). Impacto da pesca do camarão de superfície no Banco de Sofala (Região Central de Moçambique) sobre as tartarugas marinhas e Efeitos da introdução do TED (Dispositivo de Exclusão de Tartarugas na pescaria do camarão. Maputo, EAME/WWF: 25 pp
- GTA. (2003). Combate à erosão em Macaneta. Boletim Bimensal do Grupo de Trabalho Ambiental. Nº 3.
- Guissamulo, A. T. & C. M. Bento (2000). An assessment of the potential of seven sites on the Mozambique coast for inscription in the UNESCO World Heritage List. Museu de História Natural. Maputo.
- Gülçür, M. (1979). Fixation of sand dunes in Limpopo River. Gaza Province. In: Gülçür, M. Forestry and forest industries development. 11-21 pp. Forestry project identification mission. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Hatton, J. (ed). (1995). A status quo assessment of the coastal zone, Mozambique. Phase 1: Ponta do Ouro-Xai-Xai. 60 pp. MICOA/UEM/IUCN.
- Hockin, D., Ounsted, M., Gorman, M., Hill, D., Keller, V. & M. A. Barker. (1992). Examination of the effects of disturbance on birds with reference to its importance in ecological assessment. *Journal of Environmental Management* 36: 253-286.
- Hoguane, A. M., Dove, V. F., Sete, C. I. & N. V. Ibarahimo. (submt.). Erosion in Macaneta Peninsula. Artigo apresentado na III Conferência Nacional sobre a Investigação na Zona Costeira. Maputo, 28 a 30 de Julho de 2004. CDS-ZC/IUCN/DANIDA/Banco Mundial/WWF.
- Hosier, P.E., Kochhar, M. & Thayer, V. (1981). Off-road vehicle and pedestrian track effects on the sea-approach of hatchling loggerhead turtles. *Environmental Conservation* 8: 158- 161.
- INAME (2000). Dados meteorológicos de Moçambique. Instituto Nacional de Geologia. Maputo. Moçambique.
- INIA (1995). Legenda da carta nacional de solos. Série Terra e Água. Comunicação 73. Maputo. Moçambique.
- Jeffrey, R.G. (1987). Influence of human disturbance on the nesting success of African black oystercatchers. *South African Journal of Wildlife Research* 17: 71-72.
- Jones, D. A. (1997). Infraorder Brachyura.Crabs. In: Richmond, M. D. (ed). A guide to the seashores of eastern Africa and the western Indian Ocean Islands. 222-237 pp. SIDA
- Jury, M. R., Govender, Y., Mthembu, A., Guvot, S., Mitchell, J. & G. Mulder (2001). Monitoring the coastal zone of tropical southeast Africa for eco-tourism attributes and environmental influences on biodiversity. Progress report. Centre for Environmental Studies, University of Zululand. UNESCO.
- Kalk, M. & F. Costa. (1995). Conservation and development. In: Kalk, M. (ed). A natural history of Inhaca Island, Mozambique. 362-368 pp. Witwatersrand University Press. Johannesburg.
- Kalk, M. (1995). A natural history of Inhaca Island, Mozambique.Third Edition. Witswatersrand University Press. Johannesburg. South Africa.
- Kohler, P. & U. Kohler. (1996). The Bazaruto Archipelago, Mozambique, a site of potential international importance for Palearctic waterbirds. *Ostrich* 67: 165-167.
- Koning, de J. & Balkwill K. (1995). Terrestrial Vegetation. In: Kalk, M. (ed). A natural history of Inhaca Island, Mozambique. 281-308 pp. Witwatersrand University Press. Johannesburg.
- Lawrence, R.F., Croeser, P. M. C. & A. S. D. Schoeman (1980). Spiders of Maputaland with notes on some associated arthropods. In: Bruton, M. N & Cooper, K. H. (eds). *Studies on the ecology of Maputaland*. 146-163 pp. Rhodes University and the Natal Branch of the Wildlife Society of Southern Africa. Grahamstown. Durban.
- Linckia (2001). Levantamento Preliminar dos Resíduos Sólidos nas Praias do Sul de Moçambique: Cidade de Maputo. Relatório de Investigação Nº 1:1-19 pp. Maputo. Moçambique.
- Magane, S. & J. João. (2002). Local Community Involvement in Monitoring and Protection of Sea Turtles, Loggerhead (*Caretta caretta*) and Leatherback (*Dermochyles coriacea*) in Maputo Special Reserve, Mozambique. Proceedings Paper of the 22nd Annual Symposium on Biology and Conservation of Sea Turtle; Miami, 4-7April 2002. 1-7pp.
- Manjate, V. (submt) Aspectos legais e institucionais sobre a actividade turística na zona costeira do sul de Moçambique: o caso de TBT. Artigo apresentado na III Conferência Nacional sobre a Investigação na Zona Costeira. Maputo, 28 a 30 de Julho de 2004. CDS-ZC/IUCN/DANIDA/Banco Mundial/WWF.

- Martínez, M. L., Psuty, N. P. & R. A. Lubke (2004). A perspective n coastal dunes. In: Martínez, M. L. & N. P. Psuty (eds). Coastal dunes, ecology and conservation. 3-7pp. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Massinga, A. & J. Hatton (1996). Status of the coastal zone of Mozambique. In: Lundin, C. G. & O. Lindén (eds). Proceedings of the National Workshop on Integrated Coastal Zone Management in Mozambique. Inhaca Island and Maputo, Mozambique. 5-10 May 1996. 7-64 pp. MICOA/UEM/ Sida/The World Bank.
- McLachlan, A. (1991). Ecology of coastal dunes. *Journal of Arid Environments*, 21: 229-243.
- MICOA (1997). First National Report on the Conservation of Biological Diversity in Mozambique. Micoa. Maputo. Mozambique.
- MICOA (1999). Perfil da zona costeira do Distrito de Bilene-Macia e contribuição para a definição de uma estratégia de desenvolvimento. Governo da Província de Gaza. Administração do Distrito de Bilene-Macia. 45 pp.
- Momade, F. & M. Achimo (2003). Dune geomorphology in Maputaland, Mozambique. Poster presented in the 6th Inqua Congress. Reno. Nevada. USA.
- Moreira, M. E. S. A. (2003). Geomorphological evolution of the southern coast of Mozambique. 2003 Annual Meeting. Association of American Geographers. (www document) URL http://convention.allacademic.com/aag2003/view_presenter.html?part_id1=25314
- Motta, H. (1996). As dunas costeiras de Moçambique, sua fragilidade e medidas para a sua melhor gestão. Boletim Bimensal do Grupo de Trabalho Ambiental (gta). Nº2. Setembro de 1996.
- National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service. 1992. Recovery plan for leatherback turtles in the U.S. Caribbean, Atlantic and Gulf of Mexico. U.S. National Marine Fisheries Service, Washington, D.C. 71 pp.
- Nuvunga, R. S., Nuvunga, A. & V. Chiconela (1998). Caracterização da vegetação nativa da zona costeira entre a Praia-Velha e Chongoene. 20 pp. GTA/MICOA/EU.
- Ormel, G.J. (1995). Insects. In: Kalk. M. (ed). A natural history of Inhaca Island, Mozambique. 332-348 pp. Witwatersrand University Press. Johannesburg.
- Parker, V. & F. de Boer. (2000). Birds of the Maputo Special Reserve, Mozambique. Bright Continent Guide 2. Endangered Wildlife Trust, Deibi Project and Avian Demography Unit, Cape Town and Johannesburg.
- Parker, V. (1999). The atlas of the birds of sul do Save, southern Mozambique. Avian Demography Unit and Endangered Wildlife Trust, Cape Town and Johannesburg.
- Pereira, M. A. M, de Abreu, D. C., da Costa, A. C. D. & C. M. M. Louro (2001). Levantamento preliminar dos resíduos sólidos nas praias do Sul de Moçambique: Ponta Malongane. 16 pp. Maputo, CDS-MICOA.
- Pereira, M. A. M. & E. J. S. Videira (2005). Avaliação preliminar da percepção pública sobre a degradação e conservação da praia da Costa do Sol (Maputo). *Jornal de Investigação e Advocacia Ambiental*, 2: 1-3.
- Rickard, C.A., McLachlan, A. & G.I.H Kerley, (1994). The effects of vehicular and pedestrian traffic on dune vegetation in South Africa. *Ocean and Coastal Management* 23: 225-247.
- Richmond, M. D. & H. D. Rabesandratana (1997). Mollusca. Molluscs. In: Richmond, M. D. (ed). A guide to the seashores of eastern Africa and the western Indian Ocean Islands. 238-265 e 274-289 pp. SIDA
- Robertson, W.D., Schleyer, M. H., Fielding, P.J., Tomalin, B.J., Beckley, L.E., Fenessy, S.T., van der Elst, R. P., Bandeira, S., Macia, A. & D. Gove. (1996). Inshore marine resources and associated opportunities for development of the coast of southern Mozambique: Ponta do Ouro to Cabo de Santa Maria. Unpublished report 130. ORI. UEM.
- Salmon, M. & Wyneken, J. (1987). Orientation and swimming behavior of hatchling loggerhead turtles *Caretta caretta* L. during their offshore migration. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 109: 137-153.
- Sayao, O., Beam, W. & C. Voabil. (1994). Coastal erosion investigation. Macaneta, Mozambique. United Nations Environment Programme (UNEP). Regional Seas Programme. EAF710.
- Schoeman, D. S. (2002). Use of vehicles for management purposes, permits for use for scientific research, designation of recreational use areas, licenses for boat launching sites. Greater Saint Lucia Wetland Park. Specialist report on dune and beach assemblages. Department of Zoology. University of Porth Elizabeth.
- NBUM, ACRE & BLES. (1996). Biological Diversity in Mozambique: The Costs, Benefits and Unmet Needs. Appendix 6. 387 pp. GEF/UNEP.
- Tello, J. L. P. L. (1973). Reconhecimento ecológico da Reserva dos Elefantes do Maputo. *Revista de Veterinária de Moçambique*, 5/6: 1-186.
- Tinley, K. L. (1971). Determinants of coastal conservation: dynamics and diversity of the environment as exemplified by the Mozambique coast. Proceedings Symposium on Nature Conservation as a Form of Land Use. Gorongosa National Park, Moçambique. 13-17 September 1971. 125 - 152 pp. SARCUS.
- Turpie, J. K. & B. M. Clark. (2003). Siyaya Coastal Park – Recreational use areas (beach driving) and registered launch sites (boat launching). Appendix 6: Specialist report on coastal avifauna. Anchor Environmental Consultants CC. Department of Zoology. University of Cape Town.
- UNEP, FAO, PAP & MICOA (1998). Área Costeira do Distrito de Xai-Xai: Estratégia de Gestão. Séries de Relatórios Técnicos dos Mares da Região Ocidental de África. No 3. Split, Croácia, UNEP/FAO/ PAP/MICOA.
- van Bruger, A. C. & M. Kalk (1995). Non-marine mollusks. In: Kalk. M. (ed). A natural history of Inhaca Island, Mozambique. 349-352 pp. Witwatersrand University Press. Johannesburg.

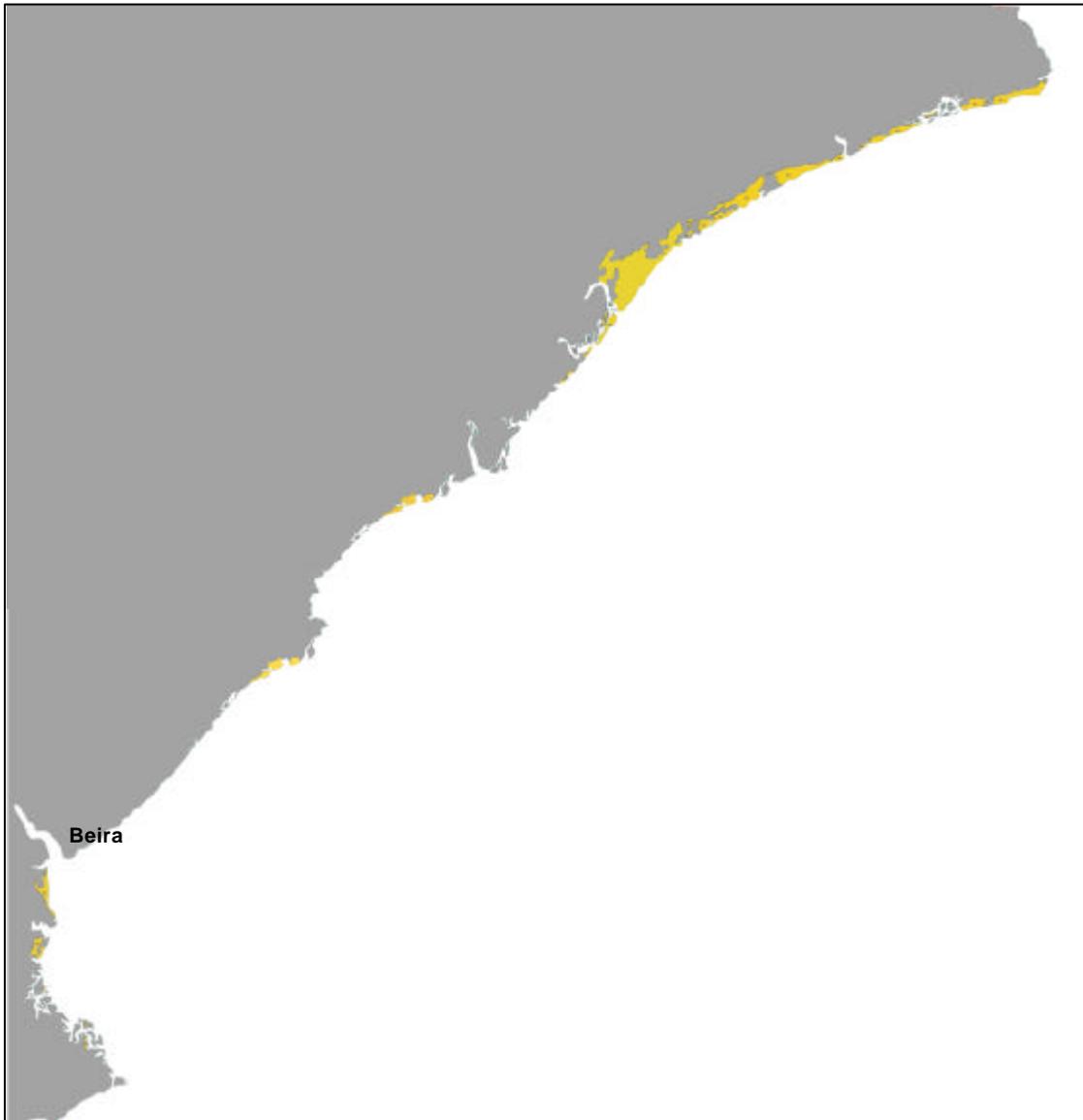
- van de Berg, M., Cambule, A., Dukker, P. & Z. L. Menete (1996). Erosão na Macaneta propostas de protecção. Universidade Eduardo Mondlane.
- van der Merwe, D. (1988). The effects of off-road vehicles on coastal ecosystems – a review. Institute for Coastal Research Report 17. University of Port Elizabeth, Port Elizabeth. 64
- van der Merwe, D. & van der Merwe, D. (1991). Effects of off-road vehicles on the macrofauna of a sandy beach. *South African Journal of Science* 87: 210-213.
- van Hille, J. C. (1980). Anthicidae in Maputaland. In: Bruton, M. N & Cooper, K. H. (eds). Studies on the ecology of Maputaland. 144-145pp. Rhodes University and the Natal Branch of the Wildlife Society of Southern Africa. Grahamstown. Durban.
- van Wyk, A. E. (1994). Maputaland-Pondoland region. South Africa, Swaziland and Mozambique. In: Davis, S. D., V. H. Heywood & A. C. Hamilton (eds). Centres of plant diversity - A guide and strategy for their conservation. 227-235 pp. Cambridge, IUCN Publication Unit.
- 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/WWF.
- Weisser, P. J. (1980). The dune forest of Maputaland. In: Bruton, M. N & Cooper, K. H. (eds). Studies on the ecology of Maputaland. 78-90 pp. Rhodes University and the Natal Branch of the Wildlife Society of Southern Africa. Grahamstown. Durban.
- Wolcott, T.G. & Wolcott, D.L. (1984). Impact of off-road vehicles on macro-invertebrates of a mid-Atlantic beach. *Biological Conservation* 29: 217-240.

Anexos

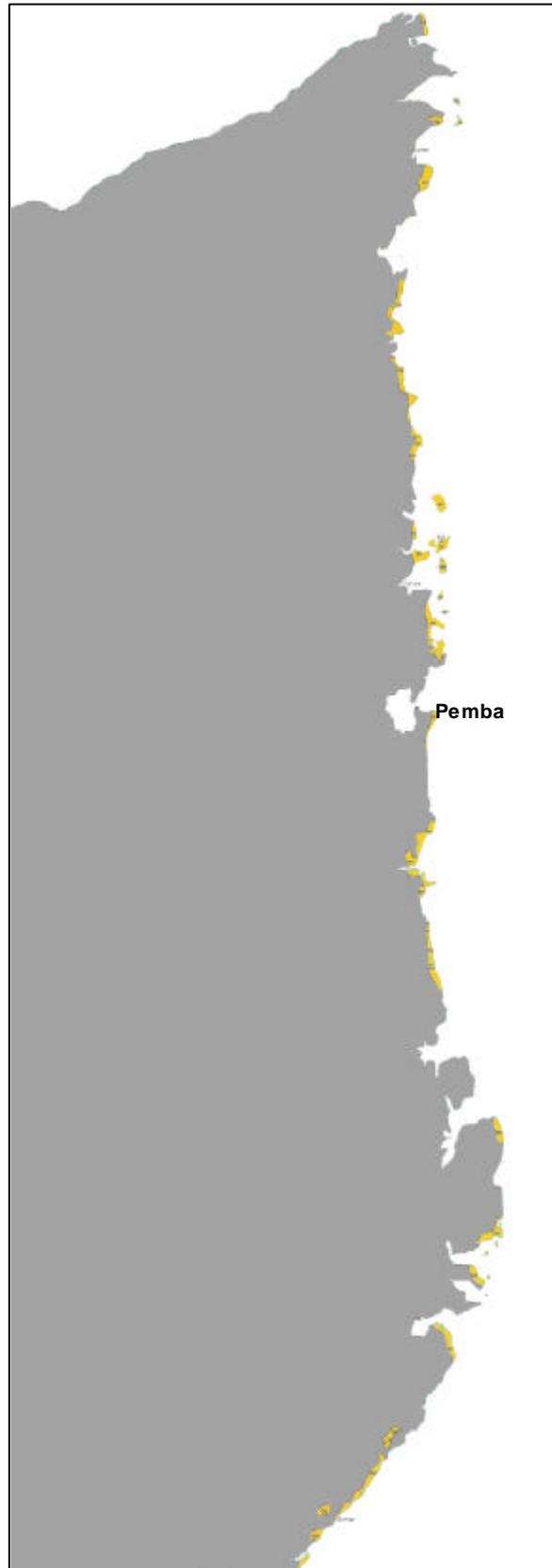
Anexo 1. Distribuição das dunas costeiras em Moçambique – Região Sul.



Anexo 1 (Cont.). Distribuição das dunas costeiras em Moçambique – Região Centro.



Anexo 1 (cont.). Distribuição das dunas costeiras em Moçambique – Região Norte.



Anexo 2A. Lista de espécies típicas de vegetação pioneira das dunas primárias costeiras, identificadas consoante diferentes autores: Tinley (1971), Hatton (1995), Koning & Balkwill (1995) e Nuvunga *et al.* (1998) e correspondentes zonas costeiras de estudo: costa parabólica no seu geral, Ponta do Ouro ao Xai-xai, Ilha da Inhaca e Xai-Xai.

Espécies	Tinley, 1971	Hatton, 1995	Koning & Balkwill, 1995	Nuvunga <i>et al.</i> , 1998
<i>Asystasia gangetica</i>				x
<i>Canavalia maritima</i>	x	x		
<i>Cassytha filiformis</i>			x	
<i>Cyperus maritimus</i>	x	x		x
<i>Carpobrotus juritzii</i>		x		
<i>Carpobrotus junodii</i>			x	
<i>Carpobrotus dimidiatus</i>				x
<i>Cynanchum ellipticum</i>			x	
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	x	x	x	x
<i>Dactyloctenium aegyptiacum</i>	x			
<i>Gazania livingstonia</i>			x	
<i>Launea sarmentosa</i>	x	x		x
<i>Phyllohydrax carnosa</i>			x	
<i>Scaevola thunbergii</i>	x	x		x
<i>Scaevola plumieri</i>			x	
<i>Sophora tomentosa</i>	x	x		
<i>Sophora inhambanensis</i>		x	x	
<i>Sporobolus virginicus</i>		x	x	x

Anexo 2B. Lista de espécies típicas de mata costeira, identificadas por diferentes autores: Tinley (1971) Hatton (1995), Koning & Balkwill (1995) e Nuvunga *et al.* (1998).

Espécies	Tinley, 1971	Hatton, 1995	Koning & Balkwill, 1995	Nuvunga <i>et al.</i> , 1998
<i>Acokanthera oppositifolia</i>				
<i>Apodytes dimidiata</i>		x	x	x
<i>Brachylaena discolor</i>		x		
<i>Carissa bispinosa</i>			x	
<i>Chrysanthemoides monilifera</i>				
<i>Diospyros rotundifolia</i>	x	x	x	x
<i>Encephalartos ferox</i>			x	
<i>Enterospermum littorale</i>				
<i>Erythroxylum emarginatum</i>				
<i>Euclea natalensis</i>		x		x
<i>Eugenia capensis</i>				x
<i>Ficus burtt-davyi</i>				
<i>Microsorium scolopendrium</i>			x	
<i>Mimusops caffra</i>	x	x	x	x
<i>Ochna natalitia</i>		x	x	
<i>Sideroxylon inerme</i>	x	x	x	x
<i>Sterlizia nicolai</i>				
<i>Tricalysia sonderana</i>				
<i>Vepris lanceolata</i>			x	
<i>Vepris undulata</i>		x	x	

Anexo 2C. Espécies típicas da floresta dunar, consoante diferentes autores: Hatton (1995), Koning & Balkwill (1995) e Nuvunga *et al.* (1998) e suas respectivas áreas de estudo: costa parabólica no seu geral, Ponta do Ouro ao Xai-Xai, Ilha da Inhaca e Xai-Xai.

Espécies	Hatton, 1995	Koning & Balkwill, 1995	Nuvunga <i>et al.</i> , 1998
<i>Acacia karroo</i>		x	x
<i>Apodytes dimidiata</i>	x	x	x
<i>Brexia madagascariensis</i>	x		x
<i>Bridelia micrantha</i>		x	
<i>Carissa bispinosa</i>		x	x
<i>Clerodendrom glabrum</i>			x
<i>Dietes iridoides</i>		x	
<i>Diospyros inhacensis</i>		x	
<i>Diospyros rotundifolia</i>	x	x	x
<i>Erianthemum dregei</i>		x	
<i>Euclea natalensis</i>	x		
<i>Ficus thonningii</i>		x	
<i>Garcinia livingstonei</i>		x	x
<i>Kraussia floribunda</i>		x	
<i>Microsorium scolopendrium</i>		x	
<i>Mimusops caffra</i>	x	x	x
<i>Olax dissitiflora</i>			x
<i>Ozoroa obovata</i>	x		
<i>Phoenix reclinata</i>		x	x
<i>Psychotria capensis</i>		x	
<i>Psydrax locuples</i>		x	
<i>Psydrax obovata</i>		x	
<i>Sideroxylon inerme</i>	x	x	x

Anexo 3A. Lista de espécies de répteis da floresta dunar costeira (Branch, 1998, NBUM, ACRE e BLES, 1996).

Família/ Espécie	Nome comum
Subordem SAURIA	<i>Mehelya nyassae</i>
Chamaeleontidae	<i>Philothamnus natalensis natalensis</i>
<i>Chamaeleo dilepis dilepis</i>	<i>Philothamnus semivariatus semivariatus</i>
Gekkonidae	<i>Prosymna ambigua stuhlmani</i>
<i>Homopholis wahlbergii</i>	<i>Prosymna janii</i>
<i>Lygodactylus capensis capensis</i>	<i>Thelotornis capensis</i>
Scincidae	<i>Xenocalamus bicolor lineatus</i>
<i>Acontias plumbeus</i>	Elapidae
<i>Lygosoma lanceolatum</i>	<i>Naja haje annulifera</i>
<i>Mabuya homalocephala depressa</i>	<i>Naja melanoleuca</i>
<i>Scelotes arenicola</i>	<i>Dendroaspis angusticeps</i>
<i>Scelotes duttoni</i>	Pythonidae
<i>Scelotes brevipes</i>	<i>Python sebae</i>
<i>Scelotes inornatus mossambicus</i>	Viperidae
Varanidae	<i>Bitis arietans arietans</i>
<i>Varanus exanthematicus albigularis</i>	Subordem CRYPTODIRA
Subordem SERPENTES	Cheloniidae
Colubridae	<i>Caretta caretta</i>
<i>Amblyodipsas polylepis polylepis</i>	<i>Chelonia mydas</i>
<i>Dasypeltis medici medici</i>	<i>Eretmochelys imbricate</i>
<i>Dasypeltis scabra scabra</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>
<i>Dipsadoboa flavida</i>	Dermochelidae
<i>Duberria variegata</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>
<i>Lycophidion semiannule</i>	

Anexo 3B. Lista de espécies de aves das dunas costeiras do sul de Moçambique (Clancey, 1969/70; Tello, 1973; Cyrus *et al.*, 1980; Brooke *et al.*, 1981; Kohler & Kohler, 1996; MICOA, 1997; Parker, 1999; de Boer & Bento, 1999; Parker & de Boer, 2000; Jury *et al.*, 2001).

Família/ Espécie	Estado de Conservação
Aquilidae <i>Circaetus fasciolatus</i> <i>Elanus caeruleus</i> <i>Milvus migrans parasitus</i>	Quase-ameaçada globalmente
Ardeidae <i>Egretta garzetta</i>	
Bubonidae <i>Strix woodfordii</i>	
Capitonidae <i>Lybius torquatus</i> <i>Pogoniulus bilineatus</i> <i>Stactolaema leucotis</i>	Ameaçada localmente
Charadriidae <i>Charadrius marginatus arenaceus</i>	
Columbidae <i>Turtur tympanistra</i>	
Corvidae <i>Corvus albus</i>	
Cuculidae <i>Ceuthmochares aereus</i>	Ameaçada localmente
Dromadidae <i>Dromas ardeola</i>	
Estrildinae <i>Estrilda peirreni</i> <i>Mandingoa nitidula</i>	Ameaçada localmente Ameaçada localmente
Eurylaemidae <i>Smithornis capensis</i>	
Falconidae <i>Falco eleonorae</i>	
Hirundinidae <i>Hirundo rustica</i>	
Indicatoridae <i>Indicator variegatus</i>	
Laniidae <i>Dryoscopus cubla</i> <i>Tchagra australis littoralis</i> <i>Tchagra tchagra</i> <i>Telophorus olivaceus</i>	
Laridae <i>Larus cirrocephalus</i>	
Meropidae <i>Merops apiaster</i> <i>Merops bullockoides</i> <i>Merops persicus</i> <i>Merops superciliosus</i>	
Micropodidae <i>Cypsiurus parvus</i>	
Muscicapidae <i>Batis fraturum</i> <i>Muscicapa adusta</i> <i>Platysteira peltata</i> <i>Trochocercus cyanomelas</i>	Quase-ameaçada Ameaçada localmente
Musophagidae <i>Tauraco livingstonii</i>	
Nectariniidae <i>Anthreptes reichenowi</i> <i>Nectarinia neergaardi</i> <i>Nectarinia olivacea</i> <i>Nectarinia senegalensis gutturalis</i> <i>Nectarinia senegalensis inaestimata</i> <i>Nectarinia veroxii</i>	Quase-ameaçada Quase-ameaçada globalmente
Phalacrocoracidae <i>Phalacrocorax carbo</i>	

Anexo 3B (cont.). Lista de espécies de aves da zona costeira (dunas costeiras) do sul de Moçambique (Clancey, 1969/70; Tello, 1973; Cyrus *et al.*, 1980; Brooke *et al.*, 1981; Kohler & Kohler, 1996; Parker, 1999; de Boer & Bento, 1999; Parker & de Boer, 2000; Jury *et al.*, 2001).

Família/ Espécie	Estado de Conservação
Ploceinae <i>Ploceus bicolor sclateri</i>	Quase-ameaçada
Pycnonotidae <i>Andropadus importunus</i> <i>Chlorocichla flaviventris</i> <i>Pycnonotus barbatus</i>	
Sylviidae <i>Apalis ruddi</i>	
Sternidae <i>Hydroprogne caspia</i> <i>Sterna albifrons</i> <i>Sterna dougalii</i> <i>Sterna hirundo</i> <i>Sterna sandvicensis</i>	
Sturnidae <i>Acridotheres tristis</i> <i>Lamprotornis corruscus</i>	
Trogonidae <i>Apaloderma narina</i>	
Turdidae <i>Cossypha natalensis</i> <i>Erythropygia signata</i> <i>Pogonocichla stellata</i> <i>Zoothera guttata</i>	

Anexo 3D. Lista de espécies de mamíferos da duna costeira (Dutton & Zolho, 1990; Broadley & Kalk, 1995; Branch, 2004).

Família/Espécie
Cercopithecidae <i>Cercopithecus mitis</i> <i>Chlorocebus aethiops</i>
Cricetidae <i>Tatera leucogaster</i> <i>Saccostomus campestris</i>
Chrysochloridae <i>Calchochloris obtusirostris</i>
Bovidae <i>Cephalophus natalensis</i> <i>Neotragus moschatus</i>
Herpestidae <i>Herpestes ichneumon</i> <i>Rhynchogale melleri</i>
Muridae <i>Aethomys chrysophilus</i> <i>Mastomys natalensis</i> <i>Rattus rattus</i> <i>Thallomys paedulcus</i>
Sciuridae <i>Paraxerus palliatus</i>