

‘Checklist’ e Centros de Diversidade de Vertebrados em Moçambique

Michael F. Schneider^{1*}, Victorino A. Buramuge¹, Luís Aliasse¹ & Filipa Serfontein

¹Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo

* autor para a correspondência: mfschneider@vr-web.de

Palavras chaves: diversidade biológica, endemismo, Lista Vermelha, espécies ameaçadas, espécies protegidas

SUMMARY

A checklist of vertebrates of Mozambique was elaborated by means of revision of monographic and web-based resources. During interviews of native speakers made in various parts of Mozambique, vernacular names of vertebrates in the 20 most important languages were assessed and included in the checklist as well as their common names in Portuguese and English. Additional information such as the category of Red List of threatened species, conservation status according to the Forest and Wildlife Law and Regulation of Mozambique, the Convention on the International Trade in Endangered Species of Flora and Fauna (CITES) and the Convention on Migratory Species (CMS) is provided.

According to this analysis, 3470 vertebrate species occur in Mozambique, of which 271 (7.8%) species are mammals, 816 (23.5%) species of birds, 280 (8.0%) species of reptiles, 84 (2.4%) species of amphibians and 2019 (58.2%) species of fish. 503 vertebrate species are considered as threatened by extinction and protected by national and international legislation, i.e. 38.7% of the mammal species, 36.0% of the birds, 11.8% of the reptiles, 3.6% of the amphibians and 3.4% of the fish species. Mozambique has 234 endemic or near endemic species of vertebrates, which are 7.7% of the mammal species, 14.1% of the birds, 32.5% of the reptiles, 2.4% of the amphibians and 0.2% of the fish species. 20 (0.6%) vertebrate species were introduced into Mozambique, i.e. 1.1% of the mammals, 0.4% of the birds, 0.4% of the reptiles and 0.6% of the fish species.

Digitising, vectorization, georeferencing and processing of distribution maps using MapScan 1.0 and ArcView GIS 3.2 enabled the superposition of the distribution maps and the subsequent identification of diversity centres of vertebrates as well as ‘hotspots’ of endemic, threatened and protected terrestrial vertebrate species of Mozambique.

In Mozambique, these conservation ‘hotspots’ generally occur in (i) the region of Mount Gorongosa - Rift Valley - Marromeu Complex in Sofala and Manica Provinces, (ii) the mountains of the Chimanimani region in Manica Province, (iii) along the Lebombo mountain range in Gaza and Maputo Provinces, (iv) along the coast of Inhambane, Gaza and Maputo Provinces, (v) the Mozambican part of Maputaland region in the south of Maputo Province, (iv) the region of Panda in Inhambane Province and (v) the Great Inselberg Archipelago in Zambézia and Nampula Provinces including Mount Chipirone and Mount Namúli. A comparison shows, that some conservation ‘hotspots’ are not adequately represented in the existing network of protected areas of Mozambique. These areas are the mountains in the north of the Chimanimani National Reserve in Manica Province, the coastal area north of Beira in Sofala Province, the coastal areas of Inhambane, Gaza e Maputo Provinces, the region of Panda in

Inhambane Province as well as the Great Inselberg Archipelago in Zambézia and Nampula Provinces.

The lack of information on the occurrence and distribution of vertebrates in Mozambique north of the Zambeze River greatly limited the identification of conservation 'hotspots' in this part of the country.

RESUMO

Foi feita uma revisão exaustiva de monografias e da Internet com o objectivo de elaborar uma 'checklist' de vertebrados de Moçambique. Através de entrevistas em várias partes do país foram ainda obtidos os nomes vernáculos dos vertebrados nas 20 línguas principais de Moçambique. A 'checklist' abrange estes nomes vernáculos e também os nomes comuns em português e em inglês. Finalmente, informações adicionais foram incluídas como a categoria da Lista Vermelha de espécies ameaçadas, o estatuto de conservação segundo a Lei e o Regulamento de Florestas e Fauna Bravia, a Convenção sobre o Comercio das Espécies ameaçadas de Fauna e Flora (CITES) e a Convenção sobre as Espécies Migratórias (CMS).

De acordo com este estudo ocorrem 3470 espécies de vertebrados em Moçambique, das quais 271 (7,8%) são mamíferos, 816 (23,5%) são aves, 280 (8,0%) são répteis, 84 (2,4%) são anfíbios e 2019 (58,2%) são peixes. 503 espécies de vertebrados são consideradas ameaçadas de extinção e protegidas pela legislação nacional e internacional, nomeadamente 38,7% das espécies de mamíferos, 36,0% das aves, 11,8% dos répteis, 3,6% dos anfíbios e 3,4% dos peixes. Em Moçambique existem 234 espécies endémicas ou quase endémicas de vertebrados, 7,7% mamíferos, 14,1% aves, 32,5% répteis, 2,4% anfíbios e 0,2% peixes. Foram introduzidas 20 (0,6%) espécies de vertebrados no território do país, i.e. 1,1% de mamíferos, 0,4% de aves, 0,4% de répteis e 0,6% de peixes.

A digitalização, vectorização, geo-referenciação e processamento de mapas de distribuição utilizando MapScan 1.0 e ArcView GIS 3.2 permitiu a sua sobreposição. Subsequentemente foi feita a identificação dos centros de diversidade dos diferentes grupos de vertebrados, dos centros de espécies ameaçadas e protegidas e dos centros de espécies endémicas de vertebrados terrestres em Moçambique.

Em Moçambique, estes centros de diversidade de vertebrados terrestres encontram-se geralmente (i) na região da Serra da Gorongosa - Vale do Rift - Complexo de Marromeu nas Províncias de Sofala e Manica, (ii) na região escarpada de Chimanimani na Província de Manica, (iii) ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo, (iv) ao longo da costa das Províncias de Inhambane, Gaza e Maputo e (v) na parte moçambicana de Maputaland a sul da Província do Maputo. Uma comparação mostra que alguns 'hotspots' de diversidade não têm uma representatividade adequada na rede existente de áreas protegidas em Moçambique nas montanhas ao norte da Reserva Nacional de Chimanimani na Província de Manica, nas áreas costeiras ao norte de Beira na Província de Sofala, na costa das Províncias de Inhambane, Gaza e Maputo e na região de Panda na Província de Inhambane.

Não existem muitos dados sobre a distribuição de vertebrados em Moçambique ao norte do Rio Zambeze, facto que largamente limitou a identificação de 'hotspots' de diversidade, centros de endemismo e de ameaças no norte de Moçambique.

INTRODUÇÃO

A perda de biodiversidade representa uma grande ameaça para homem e a natureza. Antigamente, a abordagem para salvar a biodiversidade funcionou ao nível das espécies e só começava quando esta espécie já estivesse perto da extinção (Scott *et al.*, 1993; Cox, 1997). Uma solução para este problema, proposta pela Convenção da Diversidade Biológica, é a conservação de espécies e ecossistemas *in situ* nas áreas protegidas como parques e reservas nacionais (UNEP, 1992). Anteriormente, as áreas protegidas eram seleccionadas e estabelecidas por razões económicas e políticas sem no entanto considerar interacções entre os seres vivos e o seu ambiente. Tal abordagem mudou e hoje, uma variedade de factos biológicos, ambientais e sociais e também o entendimento de que as fronteiras biológicas não obrigam fronteiras administrativas são considerados no processo de selecção e planificação de áreas protegidas (Scott *et al.*, 1993).

No âmbito da Convenção sobre a Diversidade Biológica, todos os países membros devem dedicar-se à conservação da flora e fauna, dos ecossistemas e dos processos ecológicos inerentes (UNEP, 1992). O Governo de Moçambique, através do Ministério da Coordenação da Acção Ambiental, definiu a conservação da biodiversidade como objectivo prioritário nacional em relação às obrigações surgindo desta convenção (MICOA, 2003). A planificação, designação, estabelecimento e gestão de áreas protegidas são o passo mais importante de qualquer estratégia nacional de conservação dos recursos naturais e biodiversidade. Uma das principais dificuldades no processo da planificação de áreas protegidas é a falta de dados de base e/ou a disponibilidade de dados actualizados sobre a diversidade biológica. A conservação implica levantamentos dos elementos de biodiversidade e sem dados detalhados a planificação de longo prazo é impossível (Sutherland, 2000).

Lacunas na representatividade dos elementos de biodiversidade numa rede de áreas protegidas é uma indicação do risco potencial de extinção de elementos de biodiversidade (Crist & Csuti, 2000) e a identificação de potenciais lacunas na é uma necessidade para a mitigação dos acelerados efeitos causados pelo Homem, como a destruição de habitats e o subsequente desaparecimento de certas espécies de animais e plantas. A identificação de áreas ricas em espécies é um filtro adicional na análise e planificação de áreas protegidas (Csuti & Crist, 2000).

O Sistema de Informação Geográfica (GIS) tem grande utilidade na análise da representatividade dos elementos de biodiversidade numa rede de áreas protegidas (Csuti & Crist, 2000). O GIS permite o processamento rápido de grandes quantidades de informação complexa relevante para o processo de planificação e gestão de áreas protegidas. O sistema consiste em programas de mapeamento de computador que liga as características do mapa com as suas coordenadas geográficas e desta forma permite a manipulação, análise e exibição da informação espacial na forma matricial ou vectorial (Crist & Csuti, 2000; Csuti & Crist, 2000).

Além de guias das espécies de vertebrados da África Austral, que normalmente incluem as espécies do sul do Rio Zambeze, pouca informação sobre os vertebrados de Moçambique está disponível. A única compilação compreensiva da informação sobre os mamíferos de Moçambique foi publicada há cerca de 30 anos atrás (Smithers & Tello, 1976). Em relação a aves, existe um atlas de aves do Sul de Moçambique (Parker, 2000) e levantamentos do centro e do norte do país estão em curso. O guia de anfíbios (Channing, 2001) abrange todo o território de Moçambique. Existe ainda um guia compreensivo das espécies comerciais de peixes marinhos (Fischer *et al.*, 1990). Dados

sobre os outros grupos taxonómicos apenas existem isolados. Por isso, uma compilação e actualização dos dados que abrangem todas as espécies de vertebrados de Moçambique são urgentes. Adicionalmente não existem nomes comuns em português e nas línguas vernáculas principais de Moçambique para a maioria de vertebrados. Só estão disponíveis os nomes de mamíferos de grande porte mencionados por Dias (1975).

Um dos objectivos deste trabalho foi a actualização e a compilação de uma ‘checklist’ de vertebrados de Moçambique com várias informações adicionais como os nomes comuns em português e inglês, os nomes vernáculos, o estado de conservação deste grupo taxonómico, i.e. espécies protegidas pela Lei moçambicana, espécies incluídas nos apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional de espécies de Flora e Fauna ameaçadas de extinção (CITES) e na Convenção sobre as Espécies Migratórias (CMS), as categorias da Lista Vermelha de espécies ameaçadas e das espécies introduzidas. O outro objectivo foi a identificação de ‘hotspots’ de diversidade, endemismo e ameaças de vertebrados e a avaliação da representatividade destes ‘hotspots’ na rede existente de áreas protegidas de Moçambique.

MATERIAIS E MÉTODOS

Seleção das espécies

A seleção das espécies foi feita com base nos mapas de distribuição das espécies nos vários guias de campo e outras fontes na Internet. A seleção das espécies foi conservadora e a ‘checklist’ inclui também espécies cuja ocorrência em Moçambique não é necessariamente confirmada mas é provável. Por exemplo, foram incluídas espécies que ocorrem num país vizinho perto da fronteira moçambicana, porque neste caso a espécie mais provavelmente existe também em Moçambique mas os levantamentos feitos não abrangeram as zonas respectivas em Moçambique.

Os seguintes guias de campo e monografias foram usados para mamíferos: Dias (1975), Smithers & Tello (1976), Kingdon (1997), Boitani *et al.* (1999), Stuart & Stuart (2001a, b); aves: MacLean (1985), Sinclair *et al.* (1997), Parker (2000), Sinclair & Ryan (2003); repteis: Branch (1998), Spawls *et al.* (2001); anfíbios: Carruthers (2001), Channing (2001) e peixes: Fischer *et al.* (1990), Skelton (2001). Como fonte da Internet foram utilizadas Uetz (1998), Frost (2000) e Froese & Pauly (2004).

Para a identificação dos centros de diversidade, endemismo e ameaças dos vertebrados de Moçambique não foram incluídas as espécies marinhas de aves, mamíferos e peixes.

Nomenclatura, taxonomia e classificação

A nomenclatura, taxonomia e classificação foram feitas com a base em Wilson & Reeder (1993) para mamíferos, Peterson (2004) para aves, Uetz (1998) para repteis, Frost (2000) para anfíbios e Froese & Pauly (2004) para peixes.

Levantamentos dos nomes vernáculos

Foi adaptada a sistemática de línguas proposta por de Koning (1993), que considera as seguintes línguas vernáculas: Shangaan, Chironga, Chope, Chitsua, Cishona, Guitonga, Chindau, Chisena, Angone, Chiunda, Echuawabo, Ekoti, Elomwe, Emakhuwa, Chirima, Kiswahili, Shimakonde, Cinyanja e Ajáua. A Figura 1 mostra a distribuição das línguas vernáculas de Moçambique.

Para o efeito foram feitas entrevistas semi-estruturadas com oradores das línguas respectivas apresentando guias de campo com fotografias ou desenhos dos grupos taxonómicos particulares de vertebrados. Para avaliar a fidelidade das respostas foram utilizadas os mapas de distribuição para confirmar se uma espécie existe na área particular. Normalmente as entrevistas foram feitas com duas pessoas.

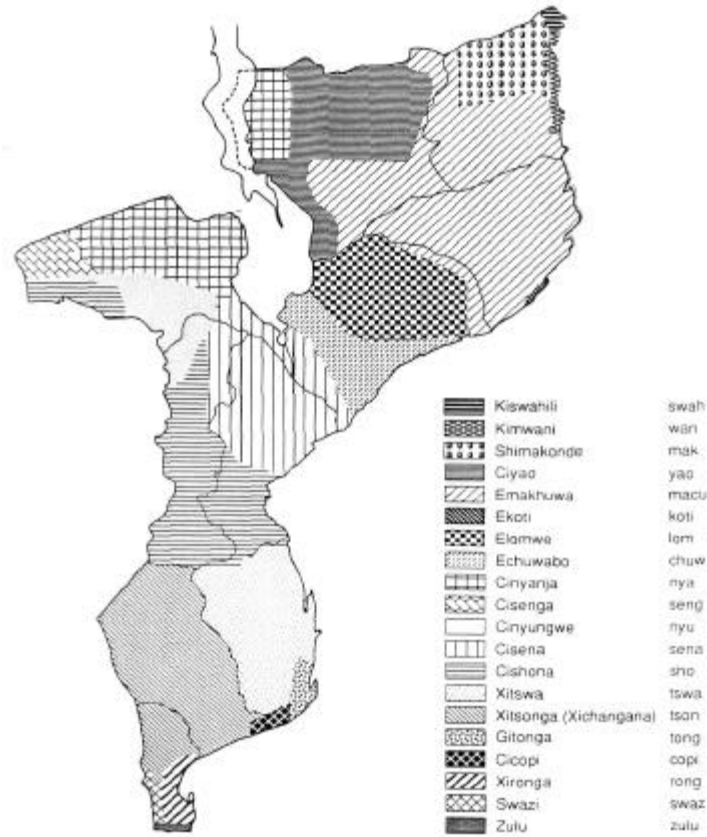


Figura 1 Distribuição das línguas vernáculas de Moçambique (fonte: de Koning, 1993)

Tradução dos nomes comuns em português

Existem nomes portugueses de espécies de mamíferos de grande porte e de espécies de aves e vertebrados carismáticos, perigosos, úteis ou de qualquer outra forma de interesse público (Dias, 1975; Smithers & Tello, 1976; Fischer *et al.*, 1990; Parker, 2000). Todavia, para a grande maioria dos vertebrados ainda não existia um nome comum português. Os nomes existentes foram adoptados das fontes respectivas e novos nomes foram criados para espécies sem nome comum português. A nomenclatura foi feita por Dr. Augusto Cabral, Director do Museu da História Natural em Maputo com base no nome inglês e/ou o significado do nome científico.

Avaliação do estatuto de conservação

O estatuto de conservação dos vertebrados de Moçambique foi considerado segundo o Regulamento de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB, 2002), os apêndices I e II da Convenção de Espécies Migratórias (CMS, 2002) e os apêndices I e II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Flora e Fauna ameaçadas da extinção (CITES, 2005). Note-se que, segundo a versão utilizada, no caso de Moçambique, não houve

nenhuma espécie de vertebrados listada no apêndice III da convenção CITES. As categorias da Lista Vermelha de espécies ameaçadas foram avaliadas com a base na IUCN (2003) utilizando as categorias da Tab. 1. Neste estudo foi também incluída informação sobre espécies introduzidas e endêmicas, segundo as monografias e fontes da Internet utilizadas.

Tabela 1 Categorias da Lista Vermelha de espécies ameaçadas segundo IUCN (2003)

EX	extinto		extinct	
EW	extinto na natureza		extinct in the wild	
CR	em perigo crítico	ameaçado	critically endangered	threatened
EN	em perigo		endangered	
VU	vulnerável		vulnerable	
NT	quase ameaçado		near threatened	
LC	preocupação menor		least concern	
DD	dados insuficientes		data deficient	
NE	não avaliado		not evaluated	

Digitalização, vectorização e geo-referenciação dos mapas de distribuição

A digitalização dos mapas de distribuição (Fig. 2a) foi feita utilizando um 'scanner' na escala de cinzentos (8 bit 'greyscale') com uma resolução entre 200 dpi e 600 dpi, dependendo do tamanho do mapa.

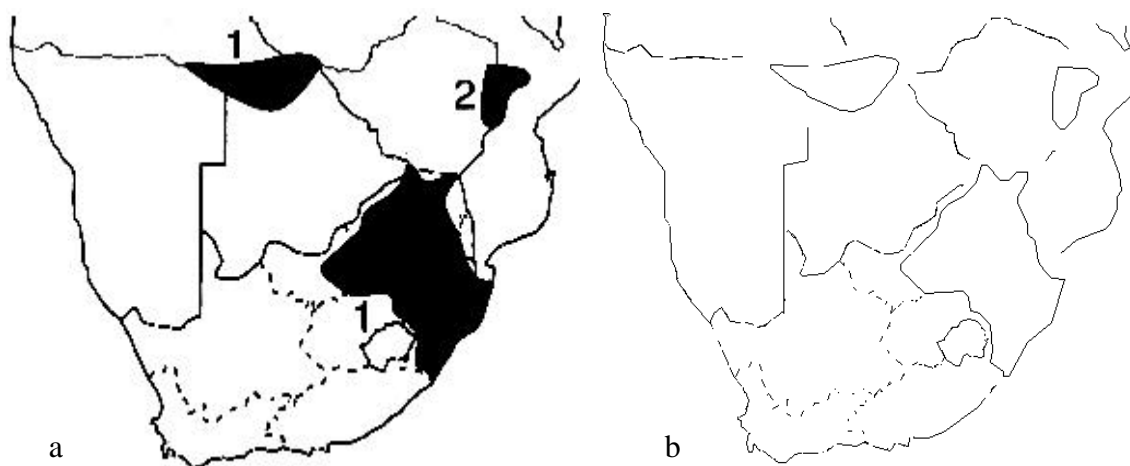


Figura 2 Exemplo da área de distribuição digitalizada de uma espécie (a) e como vector (b) (fonte: Stuart & Stuart, 2001b)

Depois da edição dos mapas, e.g. ajustar o contraste, etc. foi feita a vectorização e geo-referenciação dos mapas digitalizados utilizando o programa MapScan (Nações Unidas UNDESA-UNFPA-VN/IOIT, versão 1.0). Durante o processo de vectorização foram criados vectores (linhas) dos elementos do mapa (Fig. 2b). Para a geo-referenciação foram escolhidos pelo menos seis pontos característicos nos mapas de distribuição e atribuídas as coordenadas geográficas respectivas: por exemplo as coordenadas 31,30 e

-22,42, que representam o cruzamento da fronteira da África do Sul, Zimbabwe e Moçambique perto de Pafúri. Baseando-se nesta informação, o programa calcula as coordenadas geográficas para qualquer ponto do mapa vectorizado. Num último passo foi feita a exportação do vector geo-referenciado ('polyline') da área de distribuição como 'shape file' do formato *.shp (Fig. 3a).

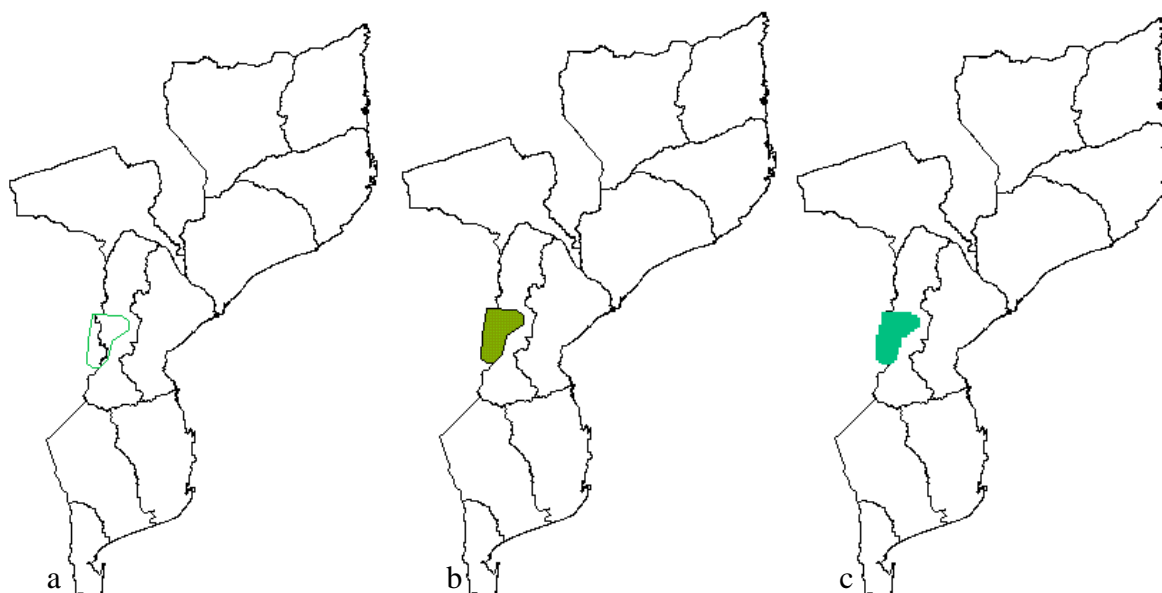


Figura 3 Exemplo da área de distribuição de uma espécie como 'polyline' (a), 'polygon' (b) e 'grid' (c). Note que os limites provinciais não são incluídos nos ficheiros

Produção de 'grids' e sobreposição dos mapas de distribuição

Baseado no conhecimento da ecologia de uma espécie, o GIS permite a simulação das áreas convenientes de uma espécies dentro da sua área de distribuição (Área de Ocupação, AO) e também a predição da probabilidade de ocorrência da espécie dentro da sua AO (Scott *et al.*, 1993; Boitani *et al.*, 1999). No presente estudo foi usada uma abordagem mais simples, somente considerando a Extensão de Ocorrência (EO), apresentação clássica da área de distribuição de uma espécie.

Utilizando o programa ArcView GIS 3.2 (Environmental Systems Research Institute, Inc., E.U.A., versão 3.2), num primeiro passo foi feita a conversão de 'polylines' resultantes da vectorização dos mapas de distribuição (Fig. 3a) em 'polygons' (Fig. 3b). Aos 'polygons' foram atribuídos valores de '1' às áreas de distribuição de uma espécie e valores de '0' às áreas fora da ocorrência desta espécie.

Os 'polygons' foram utilizados a seguir para a produção de 'grids' com uma resolução de 250 x 365 quadrados com uma extensão de 8,5 km x 8,5 km (Fig. 3c). Durante a produção de 'grids' foram escolhidas as células com os valores anteriormente definidos. Finalmente foram escolhidos os 'grids' de certas espécies, e.g. de mamíferos endêmicos, para a sobreposição utilizando o sub-programa MapCalculator de ArcView GIS 3.2. O programa calcula a soma dos valores dos quadrados sobrepostos (Fig. 4) que, por exemplo, corresponde ao número das espécies endêmicas de mamíferos ocorrendo nos quadrados individuais.

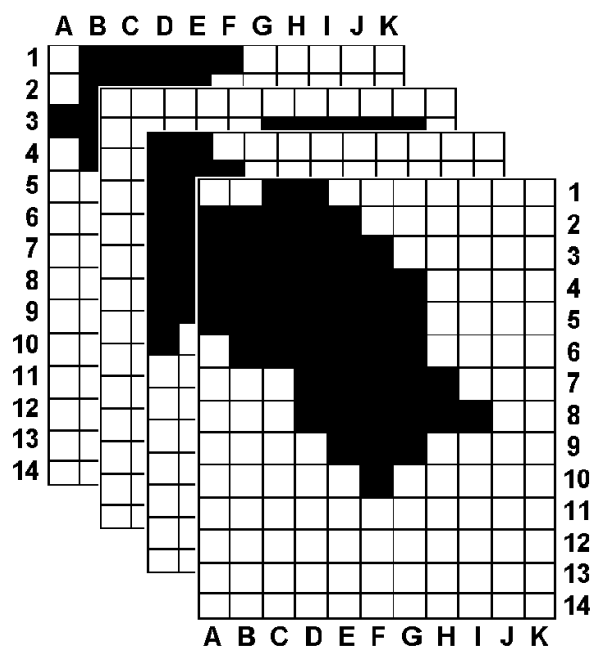


Figura 4 Sobreposição dos 'grids' das áreas de distribuição de quatro espécies hipotéticas. A cada quadrado foi atribuído o valor de '1' onde ocorre a espécie (quadrados pretos) ou '0' fora da área de ocorrência (quadrados brancos). A seguir, a soma dos valores do quadrado A1 de cada espécie, do quadrado A2 de cada espécie, A3, ..., A14, B1, B2, ..., K12, K13 e K14 foi calculada. Os resultados neste exemplo são A1 = 1, A2 = 2, A3 = 3, A4 = 2, ...

Avaliação da representatividade dos centros de diversidade de vertebrados na rede de áreas protegidas

A comparação dos centros de diversidade de vertebrados identificados com o mapa das áreas protegidas de Moçambique, mostra se as áreas importantes para a conservação identificadas no presente estudo são representadas na rede existente de áreas protegidas. Isto permite a identificação de áreas importantes sub-representadas na rede de áreas protegidas e subsequentemente a identificação das novas áreas protegidas.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Diversidade dos vertebrados de Moçambique

A Tabela 2 mostra o sumário da diversidade de vertebrados em Moçambique. Segundo a 'checklist' no anexo ocorrem 3470 espécies de vertebrados em Moçambique, das quais 271 (7,8%) são mamíferos, 816 (23,5%) são aves, 280 (8,0%) são répteis, 84 (2,4%) são anfíbios e 2019 (58,2%) são peixes. 503 espécies de vertebrados são consideradas ameaçadas de extinção e protegidas pela legislação nacional e internacional em Moçambique, nomeadamente 38,7% dos mamíferos, 36,0% das aves, 11,8% dos répteis, 3,6% dos anfíbios e 3,4% dos peixes. Em Moçambique existem 234 espécies endémicas ou quase endémicas de vertebrados, perfazendo 7,7% das espécies de mamíferos, 14,1% das aves, 32,5% dos répteis, 2,4% dos anfíbios e 0,2% dos peixes. Foram introduzidas 20 (0,6%) espécies de vertebrados no território do país, i.e. 3 (1,1%) espécies de mamíferos, 3 (0,4%) de aves, 1 (0,4%) de répteis e 13 (0,6%) de peixes.

Tabela 2 Sumário das espécies de vertebrados de Moçambique

grupo taxonómico	número total de espécies (100%)	número de espécies ameaçadas e protegidas	número de espécies endémicas ou quase endémicas	número de espécies introduzidas
mamíferos	271	105 (38,7%)	21 (7,7%)	3 (1,1%)
aves	816	294 (36,0%)	115 (14,1%)	3 (0,4%)
répteis	280	33 (11,8%)	91 (32,5%)	1 (0,4%)
anfíbios	84	3 (3,6%)	2 (2,4%)	sem dados
peixes	2019	68 (3,4%)	5 (0,2%)	13 (0,6%)
vertebrados	3470	503 (14,5%)	234 (6,7%)	20 (0,6%)

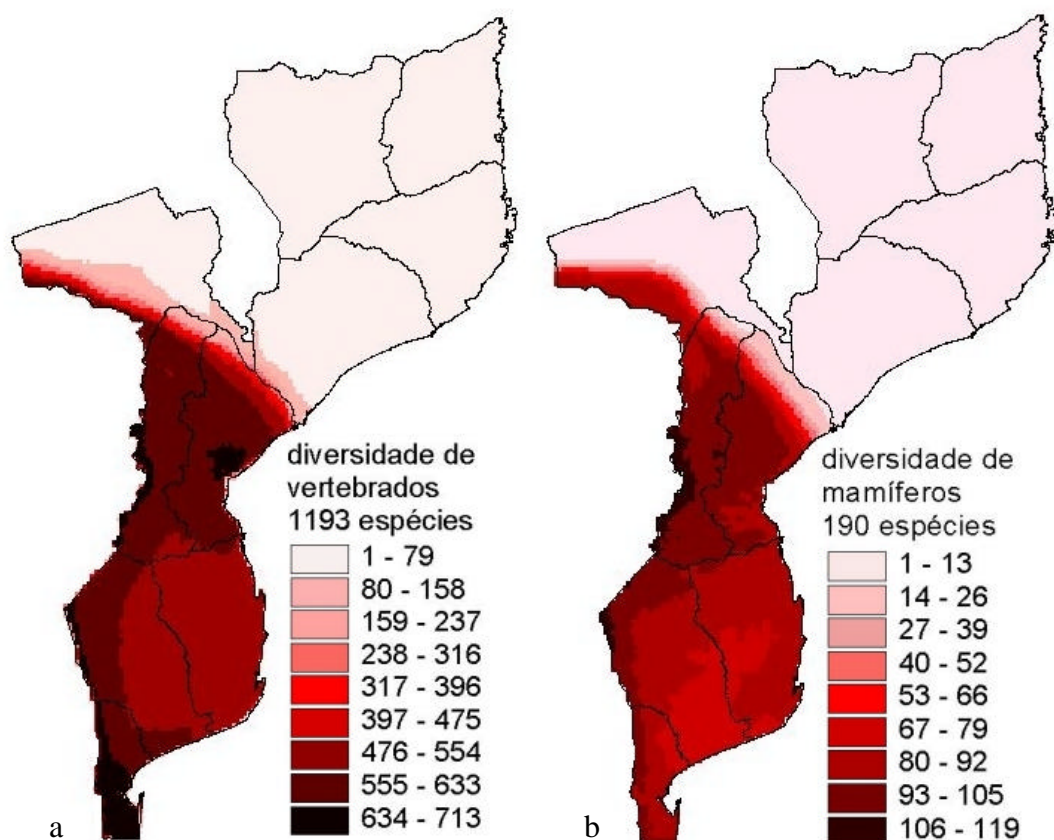
Segundo Smithers & Tello (1976), existem em Moçambique 227 espécies de mamíferos, das quais 216 pertencem a espécies terrestres. Em termos de aves, ocorrem 742 espécies em Moçambique, das quais 20 são ameaçadas e duas são introduzidas (Lepage, 2005). Segundo o MICOA (2003) existem 735 espécies de aves em Moçambique, de um total de cerca de 900 espécies registadas na África Austral (MacLean, 1985). Em relação à herpetofauna, existem 167 espécies de répteis em Moçambique (MICOA, 2003) e 113 espécies de répteis, respectivamente (Uetz, 1998). O MICOA (2003) refere 79 espécies de anfíbios no território de Moçambique e Frost (2000) menciona 51 espécies. A ictiofauna de Moçambique abrange 1742 espécies de peixes, das quais quatro são endémicas, 90 são protegidas e ameaçadas e 13 são introduzidas (Froese & Pauly, 2004). Segundo Cumming (1999), existem em Moçambique 179 espécies de mamíferos incluindo duas endémicas, 666 espécies de aves, 170 espécies de répteis incluindo uma endémica, 62 espécies de anfíbios com duas endémicas e 500 espécies de peixe dos quais 400 espécies são endémicas.

Identificação de centros de diversidade de vertebrados terrestres em Moçambique

A distribuição de vertebrados terrestres em Moçambique (Fig. 5a) mostra áreas com alta diversidade nas montanhas de Chimanimani na Província de Manica, ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo e ao sul da Província de Maputo. A diversidade de mamíferos (Fig. 5b) é mais alta nas Províncias de Sofala e Manica, particularmente ao longo das montanhas de Chimanimani e a este da Província de Gaza. A distribuição de espécies de aves (Fig. 5c) a sul do Rio Zambeze é mais ou menos uniforme, com uma densidade um pouco mais elevada a sul da Província de Maputo e uma densidade reduzida nas Províncias de Gaza e Inhambane. A distribuição de répteis (Fig. 5d) mostra uma diversidade elevada nas montanhas de Chimanimani e ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo. Outros 'hotspots' de diversidade de répteis encontram-se no Grande Arquipélago de Inselbergs na Província de Zambézia, nos Arquipélagos de Bazaruto e de Inhambane, ao longo da costa nas Províncias de Gaza e Maputo e no centro da Província de Sofala. Os anfíbios (Fig. 5e) encontram-se com alta diversidade de espécies nos centros das Províncias de Manica e Sofala, ao sul da Província de Maputo e perto do Monte Chiperrone ao oeste do Grande Arquipélago de Inselbergs na Província de Zambézia. Zonas ricas em espécies de peixes

de água doce são os rios grandes de Moçambique como o Rio Zambeze e o Rio Pungué nas Províncias de Zambézia, Sofala e Tete, a costa das Províncias de Inhambane e Gaza e os rios grandes no sul de Moçambique como o Rio Limpopo e Rio Incomáti (Fig. 5f).

Os centros de vertebrados terrestres endémicos (Fig. 6a) encontram-se ao longo das Montanhas de Chimanimani na Província de Manica, na área de Gorongosa e no centro da Província de Sofala, ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo, ao sul do Arquipélago de Inhambane e na zona de Panda na Província de Inhambane, ao oeste, centro e sul da Província de Gaza e na Província do Maputo. As espécies endémicas de mamíferos estão concentradas na região da Serra da Gorongosa - Vale do Rift - Complexo de Marromeu, na região escarpada de Chimanimani, ao longo da costa das Províncias do sul, particularmente entre Vilanculos e Inhambane e ao sul do Rio Save, perto de Inhassoro e Zinave (Fig. 6b). As espécies endémicas de aves encontram-se no centro da Província de Sofala, ao longo das Montanhas de Chimanimani, ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo, a sul da Província de Inhambane, particularmente entre Panda e o Arquipélago de Inhambane e na Província de Maputo (Fig. 6c). 'Hotspots' de répteis endémicos foram identificados na região escarpada de Chimanimani, ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo, particularmente na região de Pafúri, nos Arquipélagos de Bazaruto e Inhambane, ao longo da costa das Províncias de Gaza e Maputo e nos Distritos de Moamba, Boane e Matutuíne (Fig. 6d). Não estavam disponíveis dados suficientes para a análise da situação dos anfíbios e peixes, mas segundo Skelton (2001), na África Austral 61% das espécies de peixes de água doce são endémicas; 4% das espécies do Rio Limpopo e 17% (das 134 espécies) do Rio Zambeze são endémicas.



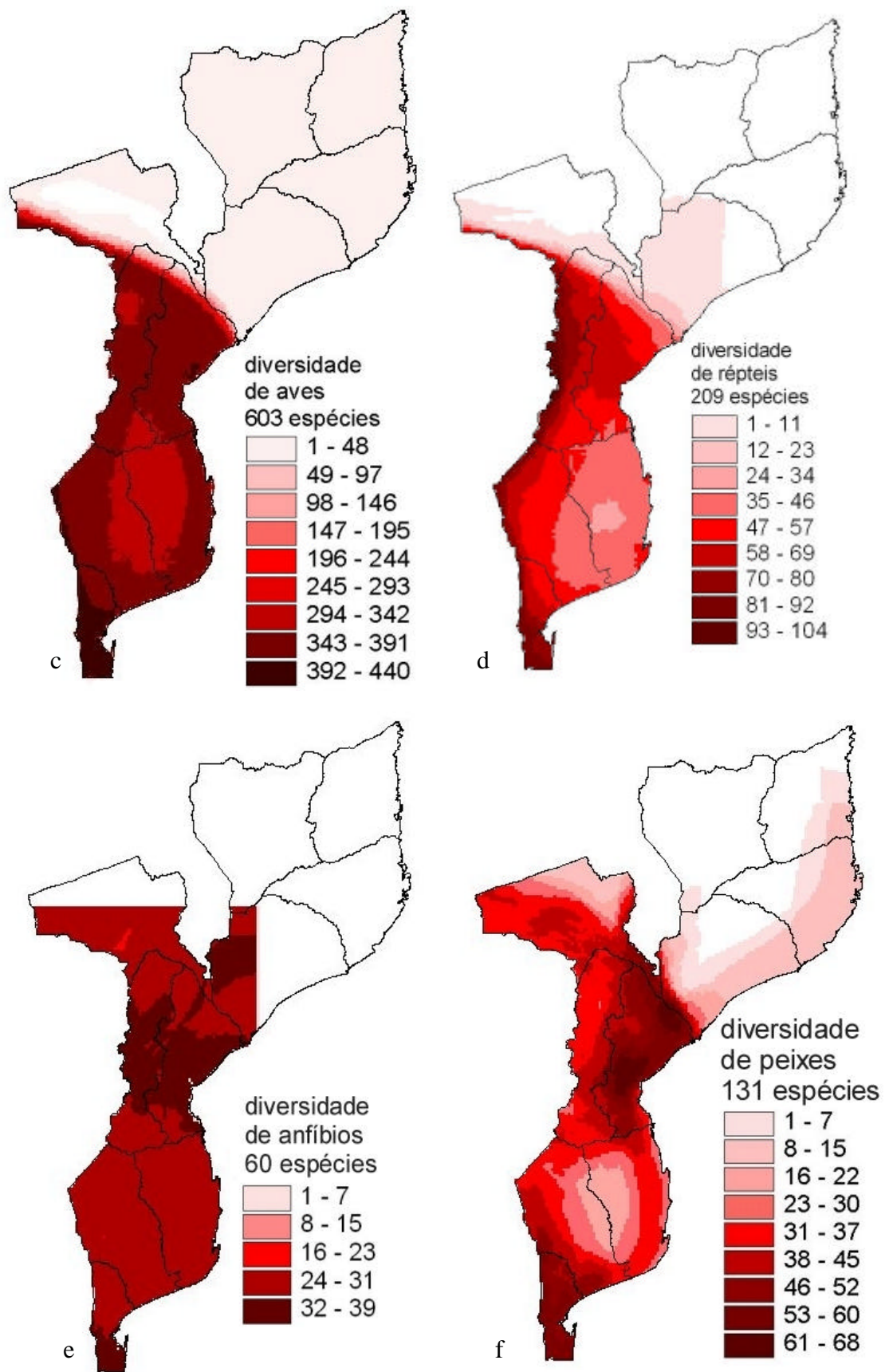


Figura 5 Centros de diversidade de vertebrados terrestres (a), mamíferos (b), aves (c), répteis (d), anfíbios (e) e peixes (f) de Moçambique

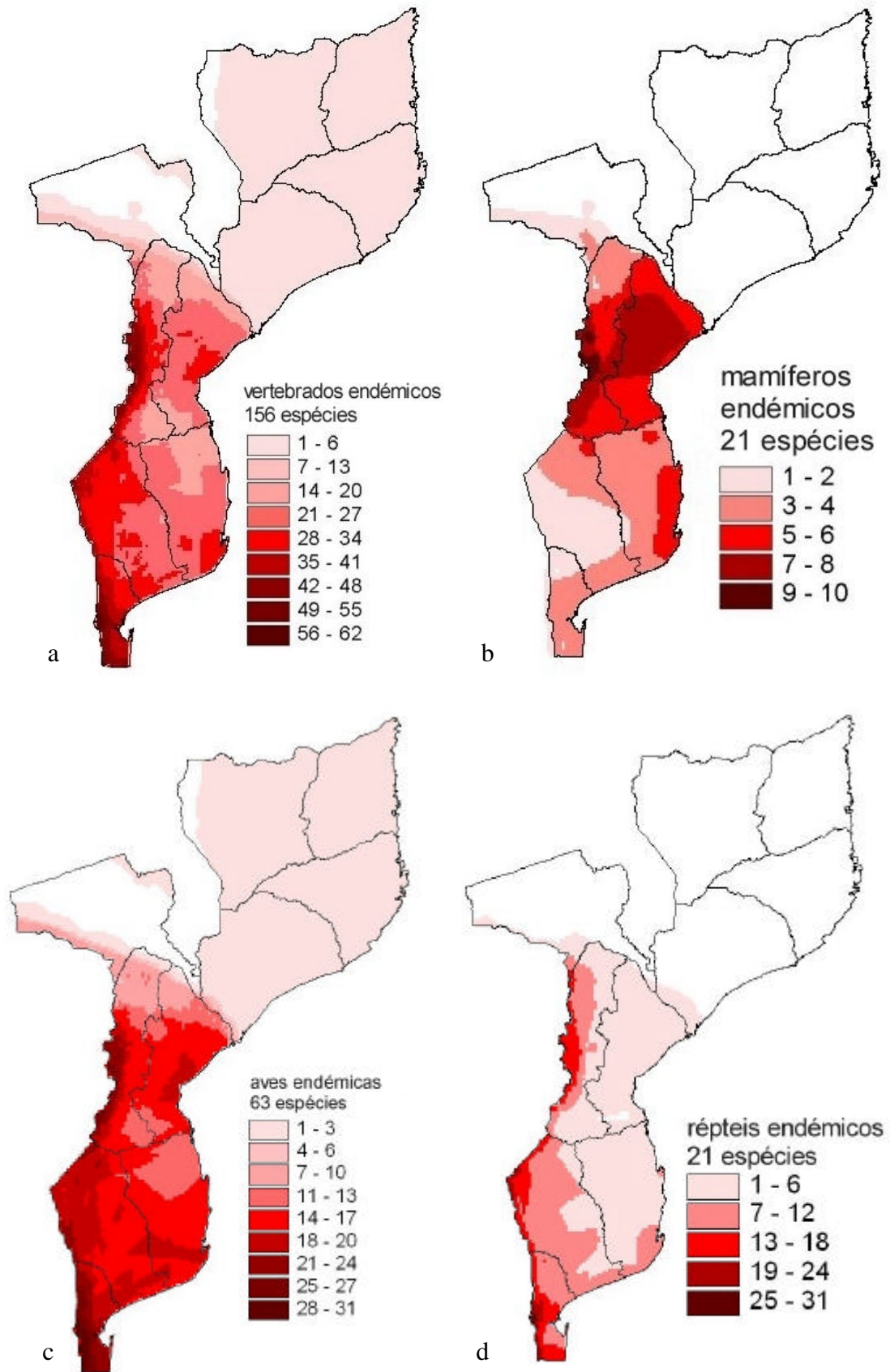
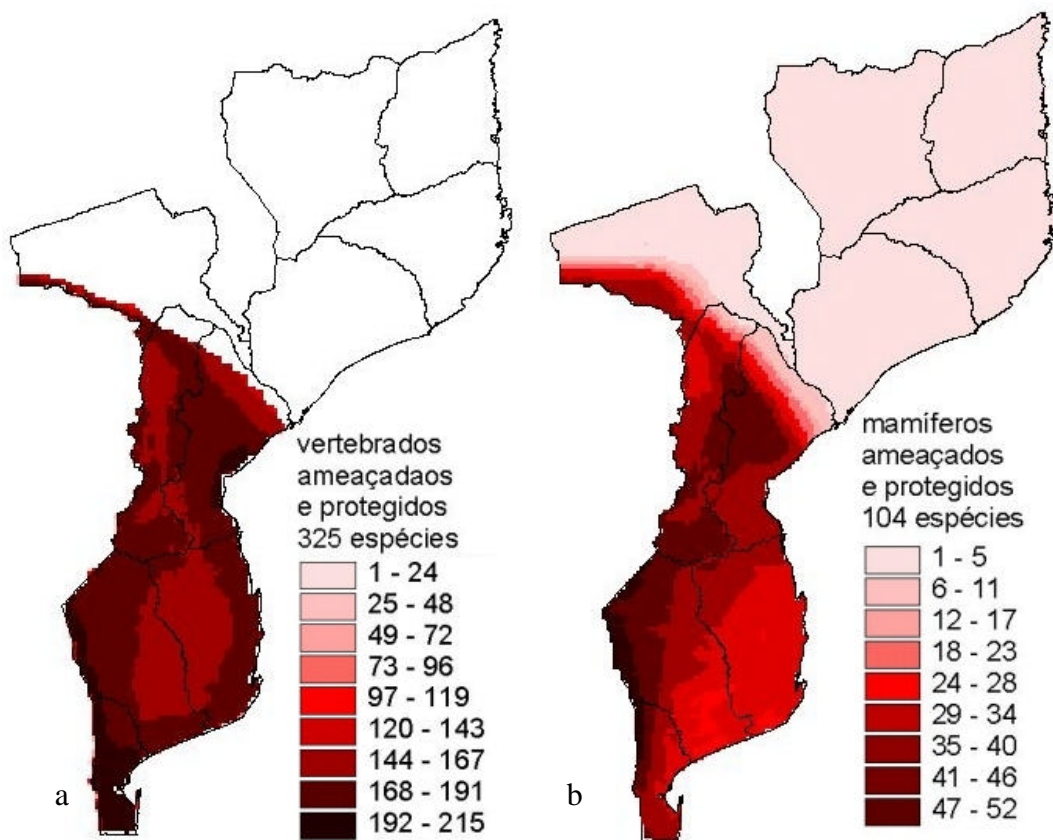


Figura 6 Centros de espécies terrestres endêmicas ou quase endêmicas de vertebrados (a), mamíferos (b), aves (c) e répteis (d) de Moçambique

As espécies ameaçadas e protegidas de vertebrados terrestres (Fig. 7a) e aves (Fig. 7c) mostram alta diversidade ao sul do Rio Zambeze, particularmente no centro da Província de Sofala, ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo e na parte oriental da Província de Sofala. A distribuição de mamíferos ameaçados e protegidos (Fig. 7b) é semelhante, mas ocorrem menos espécies ao longo da costa das Províncias de Inhambane, Gaza e Maputo. Espécies ameaçadas e protegidas de répteis (Fig. 7d) estão concentradas nas Províncias de Sofala e Manica, particularmente ao longo das Montanhas de Chimanimani na Província de Manica, ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo e ao sul da Província do Maputo. Não foram encontrados dados suficientes para analisar as espécies de anfíbios. Em relação a peixes de água doce, as espécies ameaçadas e protegidas (Fig. 7 e) ocorrem ao longo da costa de todo o território de Moçambique e ao longo dos rios principais como o Rio Zambeze, Rio Pungué, o sistema do Rio Buzi, Rio Save e com densidades mais altas nos sistemas dos rios Limpopo e Incomáti.

A distribuição das espécies ameaçadas e protegidas de peixes parece estar correlacionada com as concentrações humanas. Factores antropogénicos como a sobre-exploração de peixes, a introdução das espécies invasores e a poluição podem ser ameaças da extinção de peixes, facto que deve ser analisado mais em detalhe para a mitigação da situação.



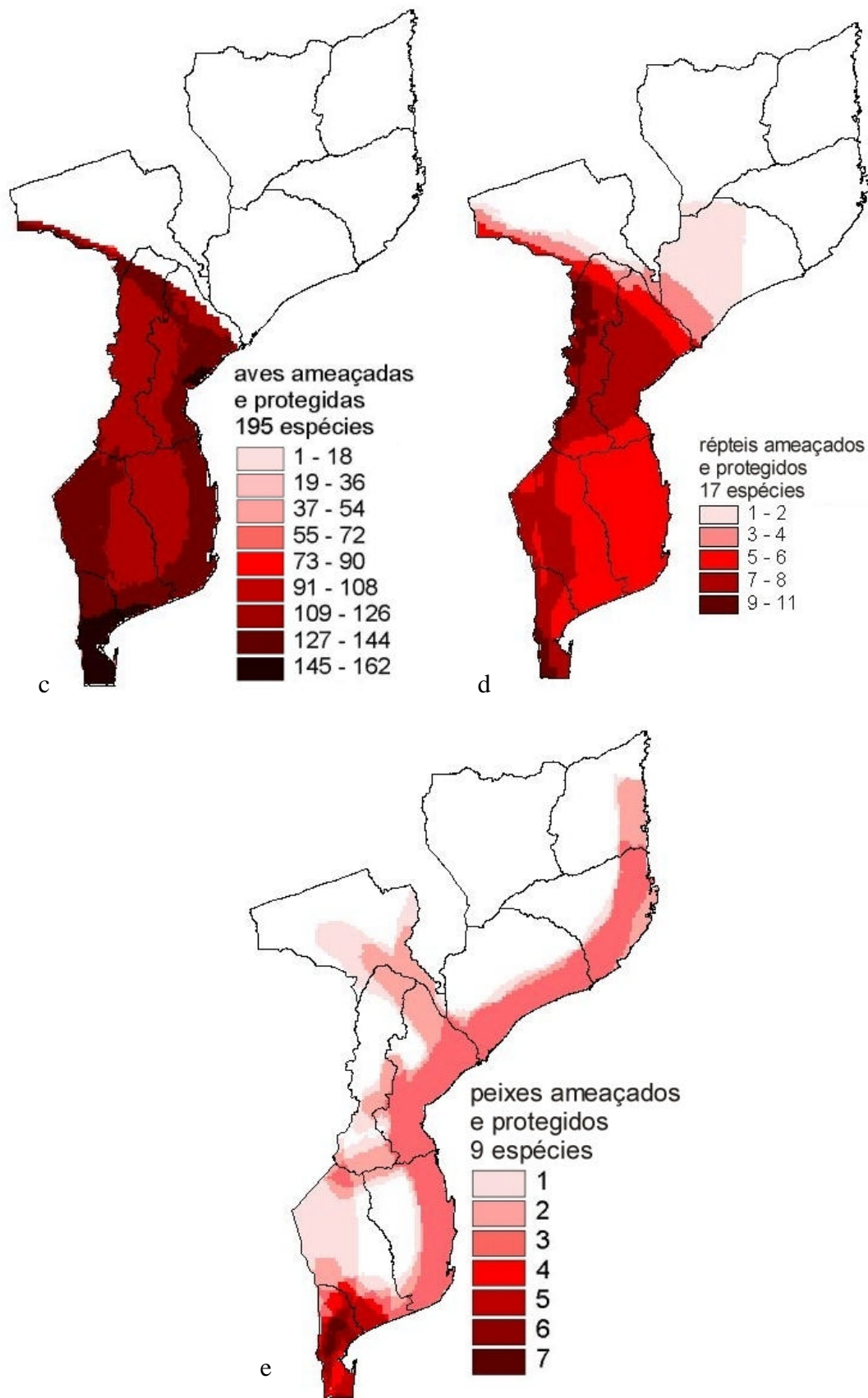


Figura 7 Centros de espécies terrestres ameaçadas e protegidas de vertebrados (a), mamíferos (b), aves (c), répteis (d) e peixes (e) de Moçambique

A distribuição de espécies dentro do território de um país não é normalmente uniforme mas mostra concentrações em centros particulares (Csuti & Crist, 2000). Geralmente, os 'hotspots' de diversidade, de espécies endémicas, ameaçadas e protegidas de vertebrados de Moçambique encontram-se (i) na região da Serra da Gorongosa - Vale do Rift - Complexo de Marromeu na Província de Sofala, (ii) na região escarpada de Chimanimani na Província de Manica, (iii) ao longo dos Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo, (iv) ao longo da costa das Províncias de Inhambane, Gaza e Maputo e (v) na parte moçambicana de Maputaland ao sul da Província de Maputo. Uma comparação desta distribuição das espécies de vertebrados com a das espécies de árvores endémicas e com populações isoladas (Fig. 8a) mostra uma concentração espacial semelhante.

A região da Serra da Gorongosa - Vale do Rift - Complexo de Marromeu é conhecida por ser rica em vários tipos de florestas e consequentemente em espécies de vertebrados (e.g. Dutton & Dutton, 1973; Werger, 1978; MICOA, 2003). Segundo Werger (1978), a geografia particular desta região provoca elevada biodiversidade e um alto grau de endemismo. A Serra da Gorongosa é a única elevação da região onde os ventos húmidos se elevem provocando chuvas orográficas que atingem 2000 mm por ano. Os Planícies de Cheringoma, uma depressão entre os cursos inferiores dos Rios Zambeze e Pungué rica em sedimentos aluviais, constitui um prolongamento do Grande Vale do Rift. As áreas húmidas entre a cidade de Beira e a foz do Rio Zambeze e Marromeu com vastas áreas de mangais e pradarias são especialmente ricas em termos de avifauna migratória, ictiofauna e outra vida aquática.

O Maciço de Chimanimani ao longo da fronteira entre Moçambique e Zimbabwe constitui a maior escarpa ao este do Planalto Continental da África Central-Sul (Dutton & Dutton, 1973; MICOA, 2003) na maioria 800 m acima do nível do mar. Dutton & Dutton (1973) atribuem aos Montes Chimanimani, uma das regiões afro-montanosas de Moçambique, uma elevada diversidade de espécies raras e endémicas de animais e plantas, habitats e ecossistemas com carácter único em Moçambique.

Os Montes Libombos ao longo da fronteira com a África do Sul e Suazilândia são caracterizados por precipitação elevada entre 1000 e 1200 mm, solos argilosos e sedimentos aluviais. A humidade alta, o clima fresco característico e os rios que passam por esta região favorece uma elevada diversidade de vários grupos de vertebrados (Werger, 1978; MICOA, 2003) como revela o presente estudo. A zona mais ao sul dos Montes Libombos faz parte da região de Maputaland onde as montanhas estão muito recortadas de ravinas e apresentam uma diversidade de rochas provocando uma elevada diversidade de vertebrados e alto grau de endemismo (Smithers & Tello, 1976).

Em conformidade com os resultados do presente estudo, a fauna associada à região de Maputaland - Pondoland é particularmente diversa (Werger, 1978; MICOA, 2003). Segundo o MICOA (2003), das mais de 470 espécies de aves 47 são endémicas ou quase endémicas. São também endémicas 14 das 102 espécies de mamíferos, 23 das 112 de répteis, 3 das 45 de anfíbios e 7 das 67 de peixes de água doce. Devido à alta diversidade e complexidade florística desta região, van Wyk (1994) propõe a formação de um centro de endemismo na região de Maputaland - Pondoland incluindo o sul de Moçambique.

As zonas costeiras das Províncias de Gaza, Inhambane e Maputo mostram diversidade elevada e alto grau de endemismo de certos grupos taxonómicos de vertebrados. Particularmente nos Arquipélagos de Bazaruto e Inhambane existem várias espécies

endêmicas de mamíferos, aves e répteis, provavelmente por causa do isolamento das ilhas. Segundo o MICOA (2003), o *Dugong dugon*, uma espécie considerada seriamente ameaçada da extinção, tem uma das maiores populações em Moçambique nas águas litorais do Arquipélago do Bazaruto e outras populações mais pequenas na Baía de Inhambane. A baixa diversidade de vertebrados e de espécies endêmicas nas zonas interiores das Províncias de Gaza e Inhambane podem ser uma reflexão das condições secas destas regiões.

Ao norte do Rio Zambeze, o Grande Arquipélago de Inselbergs nas Províncias de Zambézia e Nampula é bem conhecido por sua biodiversidade elevada e o alto grau de endemismo. (MICOA, 2003). Os Montes Chipirone e Namúli são particularmente ricos em espécies animais e vegetais devido à sua elevação e situação exposta às planícies circundantes, devido a isolamento dos inselbergs individuais e à alta precipitação.

No presente estudo, a densidade de espécies de vertebrados parece ser muito mais baixa ao norte do Rio Zambeze, devido à indisponibilidade de dados sobre a ocorrência e distribuição de vertebrados. No caso de mamíferos e anfíbios, os dados sobre a distribuição (Smithers & Tellao, 1976; Channing, 2001) não se apresentarem numa forma compatível com a metodologia usada.

Representatividade dos ‘hotspots’ de vertebrados na rede de áreas protegidas

A comparação das Figuras 5, 6 e 7 com a Fig. 8b mostra que alguns ‘hotspots’ de diversidade, endemismo e ameaças não têm uma representatividade adequada na rede existente de Parques, Reservas Nacionais e Coutadas em Moçambique. Áreas fora desta rede são (i) as zonas montanhosas ao norte da Reserva Nacional de Chimanimani na Província de Manica, (ii) as áreas costeiras ao norte da Cidade de Beira na Província de Sofala, (iii) a costa nas Províncias de Inhambane, Gaza e Maputo, (iv) a região de Panda na Província de Inhambane e (v) o Grande Arquipélago de Inselbergs nas Províncias de Zambézia e Nampula incluindo o Monte Chipirone e Monte Namúli. Esta sub-representatividade nas áreas protegidas no país pode afectar a eficiência na conservação *in situ* dessas espécies ou de outros elementos de biodiversidade (Walkey *et al.*, 1999).

Moçambique tem uma rede notável de parques e reservas nacionais com cerca de 83.386 km², equivalente a 10,4% do território nacional (MICOA, 2003). A Fig. 8b mostra estas categorias de áreas protegidas incluindo as coutadas oficiais, que estão distribuídas pelo país, embora não ocorrem nas Províncias de Tete e Nampula. Esta figura também mostra, que a concentração de áreas protegidas nas Províncias de Manica e Sofala coincide com os ‘hotspots’ de vertebrados identificados no presente estudo. Contudo, os limites de algumas áreas protegidas como o Parque Nacional da Gorongosa não correspondem com os limites ecológicos daquela área.

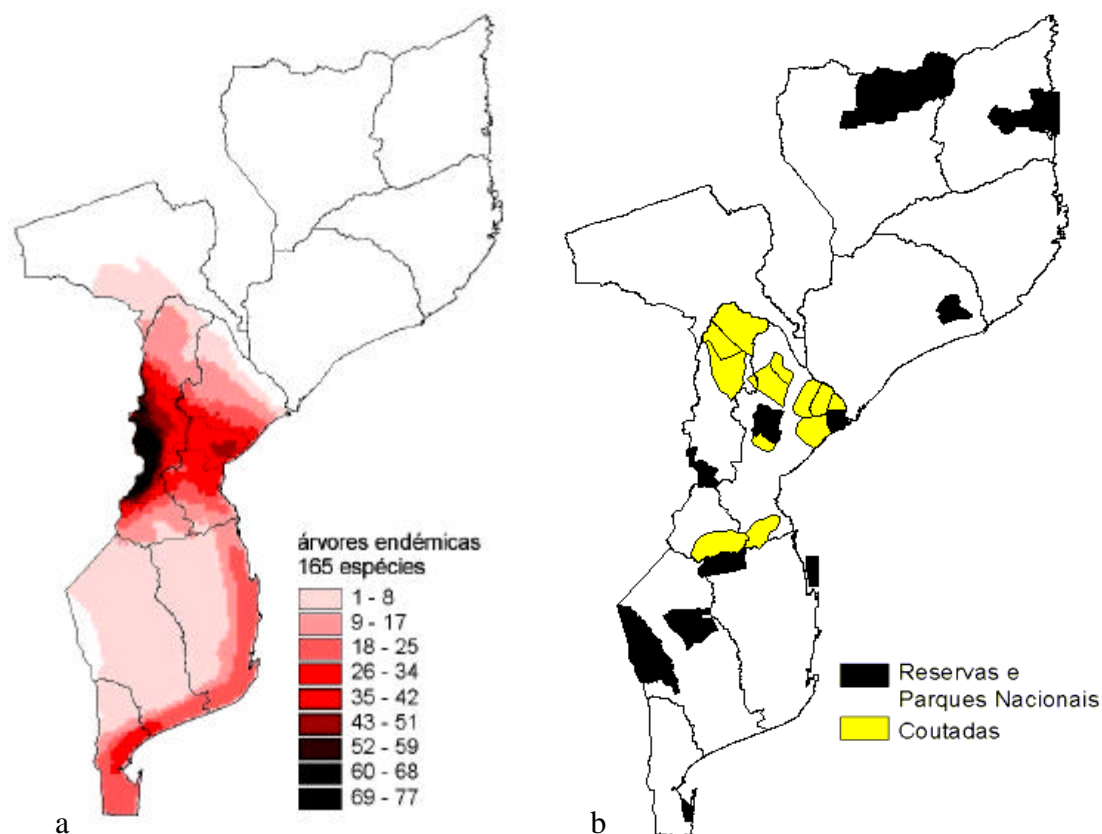


Figura 8 Centros de árvores endémicas e com populações isoladas de Moçambique (a) e rede de Parques, Reservas Nacionais e Coutadas em Moçambique (b) [fonte: Aliasse, 2004]

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O presente estudo revelou que existem em Moçambique 3470 espécies de vertebrados, nomeadamente 271 espécies de mamíferos, 816 de aves, 280 de répteis, 84 de anfíbios e 2019 de peixes. 234 são espécies endémicas ou quase endémicas e 503 espécies de vertebrados são ameaçadas da extinção e protegidas pela legislação nacional e internacional. Foram introduzidas 20 espécies de vertebrados no território de Moçambique.

As regiões com alta diversidade de vertebrados terrestres e áreas ricas em espécies endémicas, ameaçadas e protegidas em Moçambique são:

- a região da Serra da Gorongosa - Vale do Rift - Complexo de Marromeu nas Províncias de Sofala e Manica,
- a região escarpada de Chimanimani na Província de Manica,
- os Montes Libombos nas Províncias de Gaza e Maputo,
- a costa das Províncias de Inhambane, Gaza e Maputo,
- a parte moçambicana de Maputaland ao sul da Província do Maputo e
- o Grande Arquipélago de Inselbergs nas Províncias de Zambézia e Nampula incluindo o Monte Chiperone e Monte Namúli.

Moçambique tem uma rede de parques e reservas nacionais equivalente a 10,4% do território nacional. Sub-representadas nesta rede de áreas protegidas estão as seguintes áreas com centros de elevada diversidade de vertebrados e alto grau de endemismo:

- as montanhas ao norte da Reserva Nacional de Chimanimani na Província de Manica,
- as áreas costeiras ao norte da Cidade de Beira na Província de Sofala,
- a costa ao longo das Províncias de Inhambane, Gaza e Maputo,
- a região de Panda na Província de Inhambane e
- o Grande Arquipélago de Inselbergs nas Províncias de Zambézia e Nampula.

Esta sub-representatividade nas áreas protegidas pode afectar a eficiência na conservação *in situ* dessas espécies e de outros elementos da biodiversidade. Assim recomenda-se

- a redefinição dos limites das áreas protegidas existentes e/ou proclamação de novas áreas protegidas ou outras medidas de mitigação para aumentar a representatividade dos 'hotspots' identificados na rede de áreas protegidas e para permitir maior eficiência na conservação *in situ* de vertebrados,
- a realização de levantamentos faunísticos exaustivos nas Províncias de Tete, Zambézia, Nampula, Cabo-Delgado e Niassa para avaliar a ocorrência de distribuição de espécies de vertebrados,
- o estabelecimento de uma base de dados de informação central relacionada com a distribuição de vertebrados, a abundância das espécies importantes, ameaças de extinção e outra informação relevante. Esta base de dados pode ser mantida em conjunto pela Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB), Direcção Nacional de Áreas de Conservação (DNAC), Ministério da Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), FAO, União Mundial para a Natureza (IUNC), WWF, universidades e outras entidades relevantes com o âmbito de facilitar o maneo e uso sustentável dos recursos faunísticos, determinação de cotas de caça, investigação, gestão de áreas protegidas e identificação de espécies ameaçadas. A informação recolhida no presente trabalho pode servir como um ponto de partida para a elaboração desta base de dados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Augusto Cabral, Director do Museu da História Natural em Maputo pela tradução dos nomes comuns portugueses e à União Internacional para a Natureza (IUCN) Moçambique pelo financiamento do presente trabalho através do Fundo para a Gestão dos Recursos Naturais e Ambiente (FGRNA), Projecto N^o 17/2004/FGRNA/PES/C2CICLO2.

BIBLIOGRAFIA

- Aliasse, L. (2004) Identificação de 'hotspots' de vertebrados e árvores endémicos em Moçambique. Tese de Licenciatura. Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo
- Boitani, L., Corsi, F., de Biase, A., Carranza, I.D., Ravagli, M., Reggiani, G., Sinibaldi, I. & Trapanese, P. (1999) A Databank for the Conservation and Management of the African Mammals. European Commission & Instituto di Ecologia Applicata, Rome
- Branch, B. (1998) Field Guide to the Snakes and other Reptiles of Southern Africa. Struik Publishers, Cape Town
- Carruthers, V. (2001) Frogs & Frogging in Southern Africa. Struik Publishers, Cape Town
- Channing, A. (2001) Amphibians of Central and Southern Africa. Cornell University Press, Ithaca, NY
- CITES (2005) Convention on the International Trade in Endangered Species, Appendix I, II & III of 17 February 2005; <http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>
- CMS (2002) Convention on Migratory Species, Appendix I & II, of 23 December 2002, http://www.cms.int/documents/appendix/cms_app1_2.htm#appendix_I
- Cox, G.W. (1997) Conservation Biology - concepts and applications. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, IA
- Crist, P. & Csuti, B. (2000) Gap Analysis. Em: A Handbook for Conducting Gap Analysis. Gap Analysis Program, USGS, University of Idaho, Moscow, ID, www.gap.uidaho.edu/handbook
- Csuti, B. & Crist, P. (2000) Methods for developing Terrestrial Vertebrate Distribution Maps for Gap Analysis. Em: A Handbook for Conducting Gap Analysis. Gap Analysis Program, USGS, University of Idaho, Moscow, ID, www.gap.uidaho.edu/handbook
- Cumming, D. (1999) Study on the Development of Transboundary National Resource Management Areas in Southern Africa – Environmental Context. Biodiversity Support Programme, Washington
- de Koning, J. (1993) Checklist of vernacular plant names in Mozambique. Registo do nomes vernáculos de plantas em Moçambique. Wageningen Agricultural University Papers 93-2, Leiden & Wageningen
- Dias, J. A. T. S. (1975) Abecedário dos Mamíferos Selvagens de Moçambique. Empresa Moderna, Maputo
- DNFFB (2002) Regulamento da Lei da Florestas e Fauna Bravia. Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB), Maputo
- Dutton, T. P. & Dutton, E. A. R. (1973) Reconhecimento preliminar das montanhas de Chimanimani e zonas adjacentes com vista à criação duma área de conservação. Estado de Moçambique, Direcção dos Serviços de Veterinária, Lourenço Marques (Maputo)
- Fischer, W., Sousa, I., Silva, C., de Freitas, A., Poutiers, J. M., Schneider, W., Borges, T. C., Féral, J. P. & Massinga, A (1990) Guia de campo das espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Moçambique. FAO, Rome

- Froese, R. & Pauly, D. (comp.) (2004) FishBase - A Global Information System on Fishes. World Fish Centre (WFC), FAO & European Commission (EC).
<http://www.fishbase.org>
- Frost, D. R. (2000) Amphibian Species of the World: An online reference, The American Museum of Natural History; <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>
- IUCN (2003) 2003 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Species Survival Commission; Glans, Cambridge; <http://redlist.org/>
- Kingdon, J. (1997) The Kingdon Field Guide to African Mammals. A&C Black Publishers, London
- Lepage, D. (2005) Avibase – The world bird database. BirdLife International.
<http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp>
- MacLean, G. L. (1985) Roberts Birds of Southern Africa. The Trustees of the John Voelcher Bird Book Fund, Struik Publishers, Cape Town
- MICOA (2003) Estratégia e Áreas de Acção para a Conservação da Diversidade Biológica em Moçambique. Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), Maputo
- Parker, V. (2000) O Atlas das Aves do Sul do Save, Moçambique. Avian Demographic Unit, Cape Town & Endangered Wildlife Trust, Johannesburg
- Peterson, A. P. (2004) Zoonomen Nomenclatural data. <http://www.zoonomen.net>
- Scott, J. M., Davis, F., Csuti, Blair, Noss, R., Butterfield, B., Grooves, C., Anderson, H., Caicco, S., D'Erchia, F. Edwards, T. C. Jr., Ullmann, J. & Wright, R. J. (1993) Gap Analysis: A Geographic Approach to Protection of Biological Diversity. Wildlife Monographs No. 123. Supplement to *The Journal of Wildlife Management* **57**
- Sinclair, I. & Ryan, P. (2003) Birds of Africa south of the Sahara – A comprehensive illustrated Field Guide. Struik Publishers, Cape Town
- Sinclair, I., Hackey, P. & Torbotan, W. (1997) Sasol Birds of Southern Africa – Field Guide. Struik Publishers, Cape Town
- Skelton, P. (2001) A Complete Guide to the Freshwater Fishes of Southern Africa. Sruik Publishers, Cape Town
- Smithers, R. H. N. & Tello, J. L. P. (1976) Check List and Atlas of the Mammals of Moçambique. *Museum Memoir* **8**:1-184
- Spawls, S., Howell, K., Drewes, R. C. & Ashe, J. (2001) Field Guide to the Reptiles of East Africa. Academy Press, London & San Diego, CA
- Stuart, C. & Stuart, T. (2001a) Field Guide to the Larger Mammals of Africa. Struik Publishers, Cape Town
- Stuart, C. & Stuart, T. (2001b) Mammals of Southern Africa – Field Guide. Struik Publishers, Cape Town
- Sutherland, W. J. (2000) The Conservation Handbook. Research, Management & Policy. Blackwell Science, Oxford
- Uetz, P. (1998) The EMBL Reptile Database. EMBL Heidelberg & University of Washington, <http://www.reptile-database.org>
- UNEP (1992) Convention on Biological Diversity. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, United Nations Conference on Environment and

Development (UNEP), Rio de Janeiro Rio de Janeiro, 5 de Junho de 1992,
<http://www.biodiv.org/convention/articles.asp>

van Wyk, A. E. (1994) Maputaland-Pondoland Region. South Africa, Swaziland and Mozambique. Em: Centers of Plant Diversity. A guide and strategy for their conservation. Vol. 1. WWF & IUCN, Pretoria

Walkey, M., Swingland, I. & Russel, S. (1999) Integrated Protected Area Management. Kluwer Academic Publishers, London

Werger, M. J. A. (1978) Biogeography and ecology of Southern Africa. Vol 1 e Vol 2. Dr W. Junk bv Publishers, Hague

Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (comp.) (1993) Mammal Species of the World. Smithsonian Institution Press, Washington DC