

639  
MAN

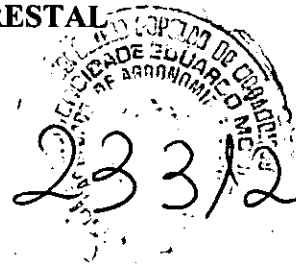
F  
Eng. T-89



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL**

**Departamento de Engenharia Florestal**



**AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DENTRO E FORA DE ÁREAS  
PROTEGIDAS: O CASO DO PARQUE NACIONAL DE BANHINE E ARREDORES**

**Autor:** Américo Amarildo Manjate

**Supervisor:** dr. Valério Macandza

**MAPUTO, AGOSTO 2004**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a UICN pelo apoio financeiro disponibilizado, pois sem ele nada se teria feito. Agradeço aos meus irmãos, o vosso apoio moral, financeiro, etc., foi fulcral, imprescindível e insubstituível para a colheita dos louros hoje.

Agradeço ao meu supervisor, dr. Valério Macandza pelo conhecimento e imensurável paciência.

A Elsa Maximiano Fernandes pelo carinho, pois sem ele qualquer conquista não vale nada.

A todo pessoal afecto ao Parque Nacional de Banhine, em especial ao Sr administrador Armando Nguenha pelo apoio aquando do trabalho no parque.

A todos merecedores omissos o meu Kanimambo.

**DEDICATÓRIA:**

À memória de minhas mães  
Dionísia Da Graça António Manjate e  
Madalena Américo Cossa

Pois  
Tudo o que sou  
À elas devo  
Amem!

## ÍNDICE

CONTEÚDO	PÁGINA
Agradecimentos	ii
Dedicatória	iii
Índice	iv
Lista de tabelas e figuras	v
Lista de Abreviaturas	vi
Resumo	Vii
1- Introdução	1
<i>1.1- Objectivos</i>	3
2- Revisão Bibliográfica	4
4- Metodologia	9
<i>4.1- Área de Estudo</i>	9
<i>4.2- Recolha de Dados</i>	12
<i>4.3- Análise de Dados</i>	14
5- Resultados	15
<i>5.1- Riqueza em espécies de Mamíferos</i>	15
<i>5.2- Distribuição e Abundância de Espécies de Ungulados</i>	16
<i>5.3- Ameaças</i>	20
6- Discussão	21
7- Conclusões	24
8- Recomendações	25
9- Referências bibliográficas	26

## ANEXOS

Anexo-1: ficha de dados para análise qualitativa

Anexo 2: ficha de dados para análise estatística

## LISTA DE TABELAS

## PAGINAS

## LISTA DE TABELAS

## PAGINAS

- Tabela 1: Lista de espécies de mamíferos encontradas dentro e fora do Parque Nacional de Banhine 13
- Tabela 2: Resultados da análise  $\chi^2$  sobre a ocorrência das espécies xipenhe e cabrito cinzento dentro e fora do Parque Nacional de Banhine sem distinção do habitat, ( $\alpha=0.05$ ). 15
- Tabela 3: Resultados da análise  $\chi^2$  sobre a ocorrência das espécies xipenhe e cabrito cinzento no habitat savana, ( $\alpha=0.05$ ). 16
- Tabela 4: Resultado do teste t referente a abundância das espécies xipenhe e cabrito cinzento no habitat savana, ( $\alpha=0.05$ ). 16
- Tabela 5: Resultado do teste t referente a abundância das espécies xipenhe e cabrito cinzento dentro do Parque Nacional de Banhine ( $\alpha=0.05$ ). 17
- Tabela 6: Ameaças encontradas dentro e fora do Parque Nacional de Banhine 18

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Frequência de ocorrência de espécies de ungulados (N=120) 14

## LISTA DE ABREVIATURAS

ACTF : Área de Conservação TransFronteira

MICOA: Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental

MITUR: Ministério do Turismo

PNB: Parque Nacional de Banhine

PNG: Parque Nacional de Gonarezhou

PNK: Parque Nacional do Kruger

PNZ: Parque Nacional do Zinave

UICN: União Mundial para a Natureza

UNEP: United Nation Enviromental Programe

## RESUMO

O presente estudo foi realizado no Parque Nacional de Banhine, no primeiro semestre de 2004 e teve como objectivo a avaliação da biodiversidade e suas ameaças dentro e fora do PNB tendo-se para o efeito usado os ungulados como indicadores da biodiversidade.

Para a medição da biodiversidade a área de estudo foi estratificada em dois habitats (pradarias e savanas). Em cada habitat foram estabelecidas sistematicamente parcelas ao longo de transectos. Dentro das parcelas, tomaram-se dados categorizados em presença/ausência de ungulados em função da ocorrência ou não de pegadas e/ou fezes. Além dos dados de presença/ausência, dentro das parcelas foi feita a identificação e quantificação de fezes de ungulados por contagem de montões.

A análise  $\chi^2$  foi aplicada para comparar as proporções de parcelas com e sem sinais da espécie dentro e fora do Parque. Foi também aplicado o Teste t para comparar a abundância de ungulados, inferida a partir da quantificação das fezes.

A ocorrência do xipenhe dentro do parque é superior a sua ocorrência fora. A ocorrência do cabrito cinzento dentro do parque não difere da sua ocorrência fora.

As abundâncias do xipenhe e do cabrito cinzento dentro do PNB são significativamente superiores às suas abundâncias fora do PNB. Dentro do parque, a abundância do xipenhe não difere significativamente nos dois habitats, enquanto que o cabrito cinzento é significativamente mais abundante na savana relativamente a pradaria.

As principais ameaças encontradas foram picadas, machambas, armadilhas e elas existem em maior quantidade fora que dentro do parque.

Recomenda-se que para a conservação dos ungulados o parque conceda prioridade de manejo ao seu habitat da savana.

## 1. INTRODUÇÃO

A nível mundial a biodiversidade é importante pois constitui a base para a sobrevivência humana. Em todo mundo as pessoas dependem em grande escala de matérias primas provenientes da natureza tanto para subsistência como para o fornecimento à indústria. De acordo com a UNEP (1998) cerca de 40% da economia mundial e 80% das necessidades das pessoas pobres são satisfeitas por produtos derivados dos recursos biológicos. Outra faceta que realça a importância da biodiversidade é o papel por ela desempenhado na manutenção e evolução dos sistemas que sustentam a vida. Além do valor económico e ecológico mencionados, a biodiversidade tem ainda valor cultural e espiritual, especialmente para as comunidades tradicionais.

\* É no valor sócio-económico, ecológico e cultural que são encontradas as razões para a conservação da biodiversidade para que futuras gerações também possam beneficiar-se dos bens e serviços fornecidos pelos ecossistemas naturais. Para conservar a vasta diversidade de ecossistemas existentes em Moçambique, foi elaborada a estratégia e plano de acção para a conservação da diversidade biológica, cujo objectivo geral é o da conservação da diversidade biológica e manutenção dos sistemas ecológicos e seus processos levando em linha de conta as necessidades do desenvolvimento sustentável e a distribuição justa e equitativa dos benefícios resultantes do uso da diversidade biológica (MICOA, 2003). A elaboração desta estratégia enquadra-se no âmbito da implementação da Convenção sobre Biodiversidade, uma convenção da qual Moçambique é signatário desde 1992.

Como parte integrante da estratégia e plano de acção para a conservação da diversidade biológica, em Moçambique existe uma rede de áreas protegidas cujo objectivo é criar e gerir um sistema representativo de áreas de protecção de espécies e habitats naturais bem como a manutenção de populações viáveis de espécies nas áreas naturais circunvizinhas as áreas protegidas (MICOA, 2003).

O estabelecimento de uma rede de áreas protegidas representativa é um passo muito importante para conservar a diversidade biológica e cultural do país. Contudo, além da representatividade, as áreas protegidas devem garantir a persistência das espécies e ecossistemas neles contidos a longo prazo (Margules e Pressey, 2000). Dificuldades no manejo podem ameaçar a persistência dos elementos da biodiversidade representados na rede



de áreas protegidas. De forma geral, os problemas que as áreas protegidas enfrentam incluem a ausência de dados referentes ao estado da biodiversidade, ausência de uma gestão efectiva durante longos anos, conflitos entre diversos intervenientes, deficiência de pessoal e financiamentos, existência de comunidades largamente dependentes dos recursos naturais vivendo dentro das áreas protegidas e praticando actividades incompatíveis com a protecção, tais como caça, queimadas, etc.

Até agora poucos estudos foram feitos sobre a fauna bravia do PNB, em parte devido ao estado precário das vias de acesso. Este Parque, sofreu bastante os efeitos da caça ilegal particularmente durante o conflito armado. Depois de terminada a guerra não foi feita nenhuma restauração das populações de animais. Portanto, avaliar a diversidade animal existente seria um contributo para caracterizar a fauna bravia do Parque e avaliar a efectividade com que esta área protegida está a alcançar os objectivos do seu estabelecimento perante a enorme diversidade de ameaças que para além da caça ilegal, incluem a destruição do habitat através de queimadas, abertura de machambas e abate de árvores.

A área de estudo é muito rica em biodiversidade, o que torna impraticável a identificação de todas as espécies e grupos taxonómicos existentes. Portanto, o presente estudo, foi limitado a avaliação de certos elementos de biodiversidade que serviram como substituentes da biodiversidade. Segundo Willian & Gaston (1994) e Caro & O'doherty (1999), um substituinte deve ser taxonomicamente bem conhecido para facilitar a identificação de populações, fácil e barato de avaliar, amplamente distribuído, sensível a alterações das condições do habitat e ter importância económica. Com base nas características mencionadas, ungulados e avestruz é que foram usados como substituintes para a comparação da biodiversidade dentro e fora do Parque Nacional de Banhine. A biodiversidade foi comparada em termos de riqueza em espécies, padrões de distribuição e abundância de espécies de ungulados dentro e fora do Parque.

**Objectivo geral :**

- Comparar a biodiversidade dentro e fora do Parque Nacional de Banhine, para avaliar a efectividade no cumprimento das metas do seu estabelecimento.

**Objectivos específicos:**

- Identificar espécies de mamíferos dentro e fora do Parque Nacional de Banhine;
- Avaliar a distribuição e abundância de espécie de ungulados;
- Identificar ameaças à ungulados dentro e fora do Parque.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A distribuição da biodiversidade, não é aleatória, ela deriva de entre outros factores da selecção natural (Wilson e Inger, 1996). Posto que as espécies respondem de modo específico a estes factores, elas terão a sua abundância, estrutura, distribuição espacial, taxas de natalidade e mortalidade e migrações determinadas por esses factores (Pité e Avelar, 1996).

O ambiente é heterogéneo no espaço e no tempo (Pité e Avelar, 1996), surgindo a selecção do habitat por parte dos animais como uma forma de resposta a variação espacial; os animais respondem a variação temporal através do aumento ou redução da sua selectividade alimentar e acúmulo de gordura no período chuvoso (Owen-Smith, 1998, 2002).

Em estudos de avaliação da biodiversidade efectuados em áreas específicas (parques, reservas, etc.), dois parâmetros tem sido alvo de particular atenção nomeadamente a riqueza em espécies e a abundância de uma dada espécie (Bisby et al, 1995 e Rudran e Foster, 1996).

A riqueza em espécies refere-se ao conjunto de espécies que constituem a soma de organismos que coexistem numa comunidade biológica e permite-nos avaliar o grau de diversidade inter-específica do local, enquanto que a abundância de uma dada espécie, mede o número relativo e/ou absoluto de indivíduos pertencentes a cada espécie na comunidade e permite-nos perspectivar os níveis de diversidade intra-específica e genética da população de um dado local (Wilson, et al, 1996 e Rudran e Foster, 1996).

Segundo Pité e Avelar (1996) a riqueza e a abundância de espécies são relevantes para determinar a ocorrência e a quantidade de indivíduos de uma dada espécie existentes numa dada região ou local. Estas variáveis são empregues em muitos estudos para fins comparativos da biodiversidade existente em diferentes áreas ou intervalos de tempo.

Em áreas adjacentes, as condições climáticas, ecológicas e pedológicas gerais perdem grande parte de seu poder de determinar a riqueza em espécies e a abundância de uma dada espécie a favor do estado do habitat e dos níveis de exploração dos recursos, factores estes dependentes da densidade populacional humana (Wilson et al., 1996).

## **Factores que determinam a abundância e distribuição dos ungulados**

Ungulados, são herbívoros de pequeno a médio porte, subdividindo-se essencialmente em grazers e browsers em função de se alimentarem essencialmente de gramíneas ou de espécies lenhosas respectivamente, ocorrendo também espécies com hábitos alimentares mistos, (Bothma et al, 2002). Ainda de acordo com os mesmos autores, os ungulados podem ou não ser dependentes da água, aspecto este essencial para a sua ocorrência e abundância em climas semi-áridos como o do PNB.

O estado do habitat, os níveis de exploração dos recursos, são factores relevantes na distribuição das espécies, (Bisby et al, 1995). Deste modo, dentro de um mesmo ecossistema, as áreas com menor incidência de ameaças, (habitat menos perturbado e com menor nível de exploração de recursos) terão tendência de possuir maior biodiversidade.

Para o caso de ungulados com um amplo range alimentar eles poderão ocorrer em habitats que vão desde a pradaria exclusiva de gramíneas baixas até a pradaria de gramíneas altas com alguns arbustos e árvores dispersas (Bothma et al., 2002; Estes, 1997). Porém, e de acordo com os mesmos autores nestas espécies, encontraremos sempre certa preferência pelo graminal ou pela savana, sendo de realçar a existência de espécies com aptidão para explorar habitats perturbados, como antigos campos agrícolas ou bermas de estradas.

Porém, encontraremos também ungulados com uma elevada especificidade alimentar, ocorrendo estas espécies preferencialmente em habitats com uma elevada densidade das espécies que constituem a sua dieta (Bothma et al., 2002; Estes, 1997).

## Ameaças a biodiversidade

O termo ameaça a biodiversidade refere qualquer acção ou atitude que coloque directa ou indirectamente em risco qualquer elemento da biodiversidade (Pité e Avelar, 1996). Para estes autores as principais formas de ameaça a biodiversidade são a degradação do habitat e a exploração dos recursos.

A degradação do habitat, é o principal factor de redução da biodiversidade, afectando 76% dos mamíferos ameaçados (Pité e Avelar, 1996). Habitats degradados ou fragmentados são produto de actividades humanas como agricultura, plantações, urbanização, construção de infra-estruturas, exploração florestal (Heywood e Baste, 1995), podendo também ser consequência de algum evento climático extremo (Hawksworth e Kalin-Arroyo, 1995).

A exploração dos recursos é outro factor de peso na dinâmica das populações, ela é também derivada do factor homem e afecta 20% dos mamíferos ameaçados (Pité e Avelar, 1996). É negativa quando as quantidades exploradas excedem a capacidade de regeneração das populações, e denomina-se sobre-exploração que pode dever-se no caso concreto dos ungulados á caça descontrolada, devido a procura da carne quer para consumo quer para venda (Milner-Gulland e Mace, 1998).

Em principio, esta deveria ser a ameaça mais fácil de eliminar, pois para tal bastaria a introdução de modos de exploração baseados no rendimento máximo sustentável, que refere-se ao rendimento máximo que se pode obter de uma população sem que esta diminua pois a população remanescente é capaz de reconstituir a biomassa retirada pela reprodução e pelo crescimento (Pité e Avelar, 1996). Tal facilidade não se verifica na prática devido aos elevados custos que eles acarretam e ao não cumprimento na integra das suas recomendações quando são estabelecidos.

Como se pode deprender o homem joga um papel relevante nos níveis de biodiversidade registados num dado local tanto que o crescimento populacional humano é actualmente considerado como sendo a principal ameaça biodiversidade (Hawksworth e Kalin-Arroyo, 1995). Tanto que, uma análise atenta, nos permite verificar que o crescimento da população humana e o processo de extinção de espécies seguem ambos o crescimento logaritmo (Milner-Gulland e Mace, 1998).

O impacto do Homem na biodiversidade, depende da densidade populacional e do nível de dependência dessa população pelos recursos naturais, pois quanto maior a densidade e a dependência maiores serão os impactos negativos sobre a biodiversidade (Hawksworth e Kalin-Arroyo, 1995).

### **Formas de protecção da biodiversidade**

Por ser a base para a sobrevivência humana é relevante a protecção da biodiversidade. Porém a protecção da biodiversidade é complexa e exige uma abordagem multisectorial, tendo em conta aspectos técnicos, legais, políticos, culturais e sócio – económicos (MICOA, 1998).

De uma forma geral a protecção da biodiversidade passa pela separação dos elementos da biodiversidade de suas ameaças. A forma mais comum de preservação da biodiversidade, tentando evitar a extinção das espécies tem sido o estabelecimento de áreas protegidas (MICOA, 1998), embora iniciativas de conservação fora das áreas protegidas também contribuam para a sobrevivência das espécies.

Segundo Margules e Pressey (2000) o grau de cumprimento das metas para as quais as áreas protegidas foram estabelecidas depende do modo como os objectivos da representatividade e da persistência dos elementos da biodiversidade nelas representado são alcançados.

Representatividade refere-se a completa representação de toda diversidade biológica existente idealmente em todos níveis de organização enquanto que por Persistência refere-se a garantia de sobrevivência por longo tempo de espécies ou de qualquer outro elemento da biodiversidade contido na área protegida através da manutenção dos processos naturais, manutenção de uma população viável e exclusão das ameaças e suas fontes das quais há a destacar o homem (Margules e Pressey, 2000).

Para além destes aspectos há também que ter em consideração a complementaridade que refere-se ao grau de contribuição de uma área para a representatividade geral, a insubstituição termo fortemente ligado ao endemismo e que reflecte o grau de singularidade em termos de biodiversidade de um dado local facto que dificulta a sua substituição por outro, a

vulnerabilidade que refere-se a predisposição do local a degradação e a prioridade de manejo (Margules e Pressey, 2000).





## Clima

Os valores médios da temperatura rondam os 23.69 ° C, tendo verão quente e húmido, e inverno frio e seco. A precipitação média anual é de 500 mm com uma grande variação ao longo do ano, estando a chuva concentrada no verão (MITUR, 2003).

## Solos

O PNB é, em geral, constituído por uma camada subjacente constituída por sedimentos arenosos e argilosos, sendo os solos das áreas fora das lagoas arenosos (MITUR, 2003).

## Descrição dos habitats

### Savana

O PNB localiza-se na área da vegetação de Mopane, incluída na região Sudano-Zambeziana. Neste parque destaca-se a existência de habitat caracterizado por uma vegetação multiestratificada onde ocorrem espécies lenhosas e gramíneas. Do estrato arbóreo/arbustivo destacam-se de entre outras as espécies *Androstachys johnsonii*, *Guibourtia conjugata*, *Xeroderris stuhlmannii*, *Manilkra mochisia*, *Xanthocercis zambeziaca*, *Salvadora perica*, *Grewia sulcata*, *Mimusopis obtusifolia*, *Spirostachys africana*, *Acacia robusta*, *Acacia nilotica*, *A. Xanthophloeia*, *Combretum imberbe*, *Garcinia livigstonei*, *Ziziphus mucronata*, *Colophospermum mopane*, *Combretum apiculatum*, *Sclerocarya birrea*, *Dichrostachys cinerea*, *Dalbergia melanoxylon*, *Croton pseudopulchellus*, *Drypetes mossambicensis*, *Terminalia sericea*, *Xeroderris stuhlmannii*, *Strychnos madagascariensis*, *Guibourtia conjugata*, *Boscia albitrunca*. Em termos de espécies herbáceas destacam-se *Panicum maximum*, *Heteropogon contortus*, *Eragrostis pallens*, *Tricholaena monachne*, *Cynodon dactylon*, *Setaria incrassata*, (MITUR, 2003).

O habitat da savana apresenta uma estrutura que garante protecção contra o sol e predadores e uma elevada abundância e diversidade de recursos alimentares para os herbívoros facto este que aliado ao reduzido numero de predadores assegura condições para um bom desempenho dos herbívoros.

Na savana notou-se pouca incidência de queimadas, caminhos, água superficial sendo porém nos limites deste tipo de habitat onde se encontram mais localizadas as habitações.

## Pradaria

A pradaria é de uma forma geral mais homogénea que a savana quer em termos de estrutura bem como de composição da vegetação. Pode se distinguir uma pradaria baixa ( com ate cerca de 0.25 m ), que ocorre essencialmente em zonas com alguns vestígios de queimadas ou nas bermas das fontes de água superficial, de outra com alturas que variam de 0.25 m a 1.5 m.

Em termos de espécies herbáceas destacam-se *Panicum maximum*, *Brachiaria deflexa*, *Urochloa mosambicensis*, *Schmidtia pappaphoroides*, *Aristida adscencionis*, *Heteropogon contortus*, *Eragrostis pullens*, *Tricholaena monachne*, *Aristida stipitata*, *Perotis patens*, *Eragrostis gummiflua*, *Sporobolus spp.*, *Cynodon dactylon*, *Panicum coloratum*, *Digitaria eriantha*, *Eragrostis cf. heteromera*, *Setaria incrassata*, *Ischaemum afrum* (MITUR, 2003).

O habitat da pradaria apresenta sinais de maior degradação relativamente ao habitat da savana. Nele pode-se observar uma maior incidência de queimadas, caminhos e machambas. É neste habitat onde encontramos a banha que é o local onde ocorrem as únicas fontes superficiais de água daí a importância deste local para o ecossistema local e consequentemente é o ponto de maior disputa e confronto de interesses entre os diferentes actores (administração do parque, população local, fauna, etc.).

## Fauna

O meio ambiente nas zonas húmidas oferece um rico e diverso habitat para espécies de mamíferos, alguns dos quais podem se considerar especialistas em terras húmidas tais como *Alcelaphus lichtensteini*, *Damaliscus lunatus*, *Ourebia ourebi*, *Kobus ellipsiprymnus*, *Redunca arundinum*, *Hippotragus niger* e *Hippotragus equinus*, enquanto o habitat das savanas semi-áridas são ideais para espécies como o *Tragelaphus strepsiceros*, *Tragelaphus angasi*, *Raphicerus campestris*, *Sylvicapra grimmia*.

Existe uma alta diversidade de avifauna, particularmente as espécies das terras húmidas como o *Pelecanus onocrotalus*, *Plectropterus gambensis*, *Dendrocygna vidunta*, *Phoenicopterus ruber* e *Bogereanus carunculatus*. (MITUR, 2003).

### **População e actividade humana**

Dentro e ao redor do Parque existem cerca de 2000 a 3000 pessoas que vivem em 11 aldeias; estas populações são largamente dependentes do consumo directo dos recursos para satisfação das suas necessidades de abrigo, água, alimento, medicamentos etc., daí que as potenciais ameaças a fauna bravia em Banhine decorrentes da antropogenia são a destruição do habitat, caça e pesca não licenciadas, conflito com os seres humanos e a transmissão de doenças pelo gado doméstico (MITUR, 2003).

### **Recursos Humanos**

Outro aspecto fulcral nos problemas do Parque reside no reduzido número de pessoal a ele afecto. O PNB, possui no total 28 trabalhadores dos quais dois são técnicos que supervisionam as actividades de manejo do Parque sendo um deles também responsável pela administração do parque pois trata-se do administrador do mesmo, seis são fiscais formados e 20 são fiscais sem formação. Esta equipa embora seja empenhada pouco pode fazer, pois somente dispõe como meio de locomoção um tractor (Nguenha<sup>1</sup>).

#### **4.2. Recolha de dados**

Muitas espécies de mamíferos que atraem interesse para a conservação ocorrem a baixa abundância (Sutherland, 1996). No Parque Nacional de Banhine e arredores, a abundância de ungulados é baixa e muitas espécies são tímidas, secretas sendo por isso difíceis de ver e contar. Por isso, a observação directa dos animais foi combinada com o uso de métodos indirectos de inventariação frequentemente usados para avaliar a existência e abundância relativa de animais (Rudran e Foster, 1996). Os métodos indirectos incluíram a identificação de fezes e pegadas.

No presente trabalho para avaliar a diversidade de mamíferos foi seguida a seguinte metodologia:

A área de estudo foi estratificada em dois habitats (pradarias e savanas), devido a sua extensão, relevância como habitat para as espécies seleccionadas como substituentes e a limitação de orçamento. Foram estabelecidos sistematicamente em cada tipo de habitat transectos separados entre si por 500 m, tendo cada um 10 m de largura e 1 km de comprimento em cada tipo de habitat. No total foram estabelecidos 12 transectos, sendo oito

---

1- Administrador do Parque Nacional de Banhine

dentro e quatro fora do Parque. Dos oito transectos estabelecidos dentro, quatro foram estabelecidos em pradarias e quatro em savanas. Fora do parque foram estabelecidos somente quatro transectos pois fora só existe o habitat savana.

Foram identificados espécies animais, (principalmente mamíferos) por observação directa durante a caminhada ao longo do transecto. Também fez-se a identificação dos animais que ocorrem na zona com base em pegadas e fezes encontradas ao longo do transecto mas fora das parcelas.

Ao longo de cada transecto foram estabelecidas 10 parcelas quadrangulares de 10 m x 10 m em cada 100 m. Dentro das parcelas, tomaram-se dados categorizados em presença/ausência de ungulados em função da ocorrência ou não de pegadas e/ou fezes.

Além dos dados de presença/ausência, dentro das parcelas foi feita a identificação e quantificação de fezes, pois em ungulados existe uma correlação positiva entre a quantidade de fezes e o número de animais existentes sendo portanto a quantidade de fezes uma medida muito útil para a inferência da abundância relativa de ungulados em diferentes áreas (Sutherland, 1996). A quantificação das fezes de ungulados encontradas dentro de cada parcela de 10 m x 10 m foi feita por contagem dos montões.

Ao longo dos transectos actividades antropogénicas (machambas, picadas/caminhos, armadilhas, etc.) que representem uma ameaça para a conservação da fauna bravia também foram registadas.

No presente trabalho, por fora do Parque refere-se a toda área dentro de um raio de até 1000 m medidos a partir do limite exterior da zona tampão e, por dentro do parque, assume-se toda área circundada pelo limite interior da zona tampão. Não foi efectuada nenhuma medição na zona tampão, uma vez que esta não possui um manejo diferenciado do resto do parque.

### 4.3. Análise de dados

Para efeitos de análise estatística dos dados cada parcela de 10 m x 10 m foi considerada uma observação independente.

Do total de espécies listadas a frequência de ocorrência foi calculada para os ungulados cuja presença foi detectada dentro das parcelas. O cálculo da frequência de ocorrência foi feito dividindo o número total de parcelas em que a ocorrência do animal foi detectada pelo total de 120 parcelas inventariadas.

As análises estatísticas foram centradas nos ungulados cuja frequência de ocorrência foi superior ou igual a 0.25, isto é, aqueles cuja ocorrência foi verificada em pelo menos 30 das 120 parcelas amostradas.

Para cada espécie seleccionada para a análise estatística aplicou-se:

- Análise  $\chi^2$  para comparar as proporções de parcelas com e sem sinais da espécie, dentro e fora do Parque sem distinção dos habitats. Estas proporções foram calculadas dividindo o número de parcelas com ou sem sinais de presença animal pelo número total de parcelas avaliadas em cada local (dentro ou fora).
- Análise  $\chi^2$  para comparar as proporções de parcelas com e sem sinais da espécie, dentro e fora do parque somente no habitat savana. Estas proporções foram calculadas dividindo o número de parcelas com ou sem sinais de presença animal pelo número total de parcelas avaliadas em cada local (dentro ou fora) na savana.
- Teste t para comparar a abundância de ungulados, inferida a partir da quantificação das fezes nas parcelas do habitat savana dentro e fora do Parque.
- Teste t para comparar a abundância de ungulados, inferida a partir da quantificação das fezes nas parcelas do habitat savana e do habitat pradaria ambos de dentro do Parque.

Toda análise estatística foi feita usando o pacote estatístico STATÍSTICA (Stat Soft Inc.) a um nível de significância de 5% ( $p < 0.05$ ).

## 5. RESULTADOS

### 5.1. RIQUEZA EM ESPÉCIES DE MAMÍFEROS

No parque foram encontradas 12 espécies de mamíferos, desse número, apenas três foram encontradas fora e nove foram encontradas dentro. Nenhuma espécie foi encontrada somente fora e 6 espécies foram encontradas somente dentro do parque.

Salientar que dentro do parque foi também observada a espécie carismática do parque, o avestruz (*Struthio camelus*), que não consta da Tabela 1 pelo facto de não ser um mamífero. A lista de espécies mostra ser a riqueza em espécies de mamíferos maior dentro que fora do Parque (Tabela 1).

Tabela 1: Lista de espécies de mamíferos encontradas dentro e fora do PNB

Espécie de mamíferos encontradas			Área de ocorrência	
Nome científico	Nome comum em português	família	Dentro	Fora
<i>Raphicerus campestris</i>	Xipenhe	Bovidae	X	X
<i>Sylvicapra grimmia</i>	Cabrito cinzento	Bovidae	X	X
<i>Lepus capensis</i>	Coelho	Leporidae	X	X
<i>Ourebia ourebi</i>	Oribi	Bovidae	X	-
<i>Redunca arundinum</i>	Chango	Bovidae	X	-
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	Cudo	Bovidae	X	-
<i>Pedetes capensis</i>	Lebre saltadora	Pedetidae	X	-
<i>Hystrix africaeaustralis</i>	Porco espinho	Hystriidae	X	-
<i>Panthera leo</i>	Leão	Felidae	X	-
Várias espécies	Esquilos	Sciuridae	X	-
<i>Potamochoerus porcus</i>	Porco bravo	Suidae	X	-
<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	Facocero	Suidae	X	-

X : local onde a ocorrência foi detectada

- : local onde a ocorrência não foi detectada

## 5.2. DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE UNGULADOS

Do total de espécies de mamíferos listadas, foram determinadas as frequência de ocorrência apenas para os ungulados, tendo sido encontrados os seguintes valores: cabrito cinzento (52.5%), xipenhe (27.5%), oribi (6%), chango (2%), porco bravo (1%), facocero (3%), (Figura 1). Para a espécie cudo, mesmo tratando-se de um ungulado a frequência não foi calculada, uma vez ela ter sido observada somente fora das parcelas.

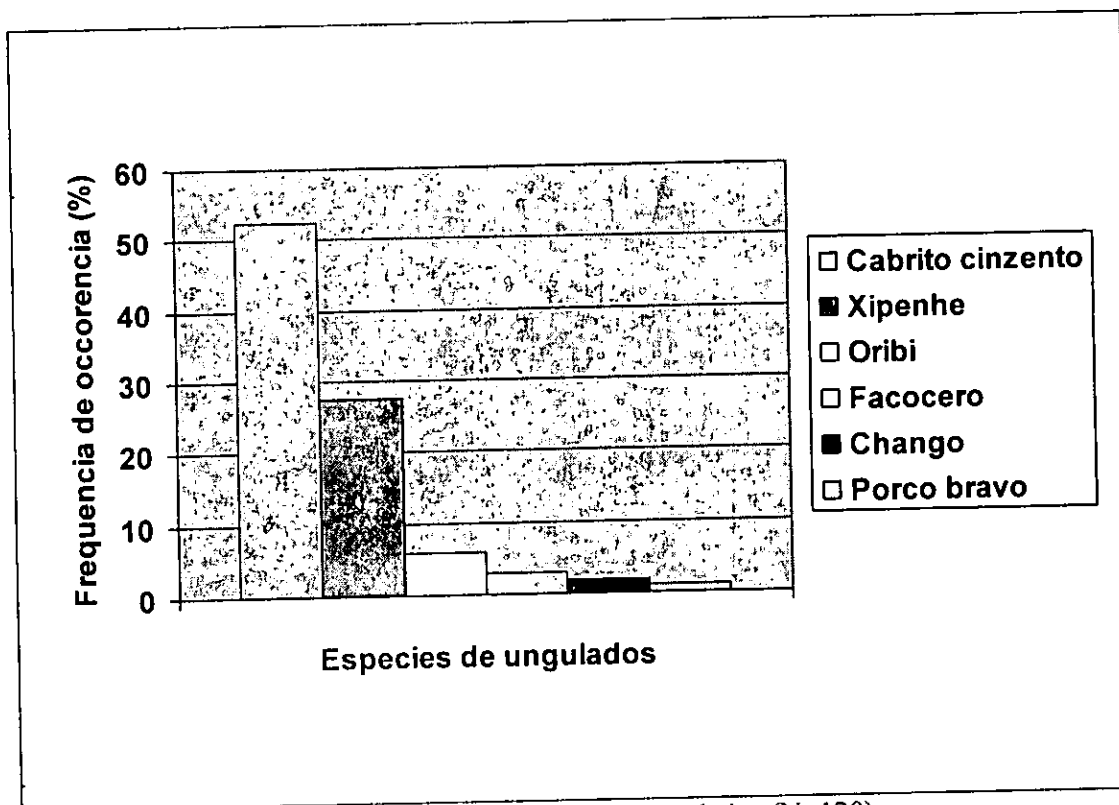


Figura 1. Frequência de ocorrência de espécies de ungulados (N=120).

Conforme dito no capítulo referente a análise de dados, a análise estatística foi feita somente para os ungulados cuja ocorrência tenha se verificado em pelo menos um quarto da área inventariada. Deste modo, a análise estatística foi feita para o cabrito cinzento cujos sinais de ocorrência foram verificados em 63 parcelas e xipenhe que foi verificado em 33 parcelas do total de 120 inventariadas.

### 5.2.1 - Ocorrência de xipenhe e cabrito cinzento dentro e fora do parque sem distinção do habitat

A ocorrência do xipenhe dentro do PNB inferida a partir da presença de sinais (pegadas e/ou fezes), é significativamente maior ( $p=0.03$ ;  $\chi^2=4.70$ ; GL=119) que a sua ocorrência fora do mesmo (Tabela 2). Enquanto que a ocorrência do cabrito cinzento dentro do parque não difere significativamente ( $p=0.12$ ;  $\chi^2=2.41$ ; GL=119) da sua ocorrência fora do parque (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados da análise  $\chi^2$  sobre a ocorrência das espécies xipenhe e cabrito cinzento dentro e fora do PNB sem distinção do habitat, ( $\alpha=0.05$ ).

	Presença de sinais (pegadas e fezes)	Ausência de sinais (pegadas e fezes)	N.º total de parcelas	Resultados
<b>Xipenhe</b>				
Dentro	27	53	80	<b>p = 0.03</b> <b><math>\chi^2 = 4.70</math></b> <b>GL = 119</b>
Fora	6	34	40	
<b>Cabrito cinzento</b>				
Dentro	38	42	80	<b>p = 0.12</b> <b><math>\chi^2 = 2.41</math></b> <b>GL = 119</b>
Fora	25	15	40	

### 5.2.2 - Ocorrência das espécies xipenhe e cabrito cinzento dentro e fora do parque no habitat savana

Na savana a ocorrência do xipenhe dentro do PNB inferida a partir da presença de sinais (pegadas e/ou fezes) não difere significativamente ( $p=0.17$ ;  $\chi^2=1.87$ ; GL=79) da sua ocorrência fora do mesmo (Tabela 3). Enquanto que a ocorrência do cabrito cinzento dentro do parque é significativamente superior ( $p=0.04$ ;  $\chi^2=4.01$ ; GL=79) que a sua ocorrência fora do parque (Tabela 3).



Tabela 3: Resultados da análise  $\chi^2$  sobre a ocorrência das espécies xipenhe e cabrito cinzento no habitat savana, ( $\alpha=0.05$ ).

	Presença de sinais (pegadas e fezes)	Ausência de sinais (pegadas e fezes)	N.º total de parcelas	Resultados
<b>Xipenhe</b>				
Dentro	11	29	40	<b>p = 0.17</b> <b><math>\chi^2 = 1.87</math></b> <b>GL = 79</b>
For a	6	34	40	
<b>Cabrito cinzento</b>				
Dentro	33	7	40	<b>p = 0.04</b> <b><math>\chi^2 = 4.01</math></b> <b>GL = 79</b>
For a	25	15	40	

### 5.2.3 - Abundância do xipenhe e cabrito cinzento na savana dentro e fora do parque.

A abundância determinada a partir do número de montões de fezes encontradas da espécie xipenhe dentro do PNB é significativamente superior ( $p=0.02$ ;  $t=2.38$ ,  $GL=79$ ) a sua abundância fora do PNB (Tabela 4), sendo este padrão de abundância extensivo ao cabrito cinzento, (Tabela 4:  $p=0.005$ ;  $t=2.93$ ;  $GL=79$ ).

Tabela 4: Resultado do teste t referente a abundância das espécies xipenhe e cabrito cinzento no habitat savana, ( $\alpha=0.05$ ).

	Media de montões	Desvio padrão	N.º total de parcelas	Resultados
<b>Xipenhe</b>				
Dentro	0.53	1.06	40	<b>p = 0.02</b> <b>t = 2.38</b> <b>GL=79</b>
Fora	0.10	0.38	40	
<b>Cabrito cinzento</b>				
Dentro	0.68	1.14	40	<b>p = 0.005</b> <b>t = 2.93</b> <b>GL = 79</b>
Fora	0.13	0.33	40	

**5.2.4 - Abundância do xipenhe e cabrito cinzento na savana e pradaria ambos de dentro do parque.**

Uma análise do padrão de distribuição destas espécies pelos dois habitats existentes dentro do parque, determinada a partir do número de montões de fezes, mostra-nos que a abundância do xipenhe não difere significativamente ( $p=0.26$ ,  $t=2.39$ ;  $GL=79$ ) nos dois habitats, (tabela 5); enquanto que o cabrito cinzento é significativamente mais abundante ( $p=0.0003$ ;  $t=3.74$ ;  $GL=79$ ) na savana relativamente a pradaria, (tabela 5).

Tabela 5: Resultado do teste t referente a abundância das espécies xipenhe e cabrito cinzento dentro do PNB ( $\alpha=0.05$ ).

	Média	Desvio padrão	N.º total de parcelas	Resultados
<b>Xipenhe</b>				
Savana dentro	0.53	1.06	40	<b>p = 0.26</b> <b>t = 2.39</b> <b>GL =79</b>
Pradaria dentro	0.30	0.69	40	
<b>Cabrito cinzento</b>				
Savana dentro	0.68	1.14	40	<b>p = 0.0003</b> <b>t = 3.74</b> <b>GL =79</b>
Pradaria dentro	0	0	0	

### 5.3. AMEAÇAS

Pela análise da Tabela 6 pode-se depreender que embora fora do parque represente somente 1/3 da área inventariada nela é que foram encontradas cerca de 70% do total de 13 ameaças tendo as restantes 30% sido encontradas na área dentro do parque que representa 2/3 da área inventariada o que só por si nos deixa vislumbrar existirem mais ameaças fora que dentro do parque. No concernente ao tipo de ameaças, considerando dentro e fora em conjunto como total, ou isolando e considerando quer dentro quer fora como total depreende-se sempre que cerca de 75% das ameaças são referentes a destruição do habitat, restando somente 25 % correspondentes a exploração da fauna local.

Olhando para dentro do parque como sendo o total, verifica-se que as ameaças repartem-se equitativamente (50% para cada) entre os dois habitat lá existentes (savana e pradaria), bem como para o tipo de ameaças encontradas dentro do parque somente no habitat savana. Verifica-se porém que no habitat pradaria todas as ameaças encontradas referem-se á destruição do habitat (100%).

Tabela 6: Ameaças encontradas dentro e fora do PNB

Total	Destruição do habitat (picadas e machambas)	Exploração (armadilhas)
Dentro e fora		
13	10	3
Dentro (savana e pradaria)		
4	3	1
Fora (savana)		
9	7	2
Dentro (savana)		
2	1	1
Dentro (pradaria)		
2	2	0

## 6. DISCUSSÃO

Houve maior diversidade de mamíferos dentro que fora do Parque facto em acordo com a literatura, pois aspectos como a fragmentação do habitat e a exploração dos recursos, que foram mais detectados fora que dentro são potenciais redutores da biodiversidade, (Bisby et al, 1995) . Destes dois aspectos a degradação do habitat é considerado o principal factor de redução da biodiversidade, afectando 76% dos mamíferos ameaçados, (Pité e Avelar, 1996). De facto esta foi a principal forma de ameaça, e na sua maioria foram encontradas fora do Parque. Este facto subsidia o porquê da maior diversidade dentro que fora do PNB.

A exploração dos recursos foi a outra forma de ameaça analisada e ela é relevante na dinâmica das populações animais, afectando 20% dos mamíferos ameaçados (Pité e Avelar, 1996).

Uma vez que as formas de destruição do habitat encontradas foram machambas e picadas e na exploração foram as armadilhas a sua maior abundância fora que dentro do parque podem encontrar explicação no facto de fora do parque o acesso aos recursos ser livre e a densidade populacional ser maior.

Os resultados permitem-nos concluir que dentro do parque temos mais ameaças relacionadas com a destruição do habitat na pradaria e mais ameaças relacionadas com a exploração na savana. A maior quantidade de ameaças referentes a destruição do habitat localizam-se na pradaria pois sendo o único local onde se detectou a presença de água superficial e sendo o clima da região caracterizado por escassez de chuvas estes são os sítios em que a prática da agricultura é viável sendo por consequência os locais que tiveram maior quantidade de machambas.

A pradaria apresentou também maior densidade de caminhos facto que pode dever-se a necessidade de acesso as fontes de água e ás machambas. A não ocorrência de armadilhas na pradaria pode dever-se a incompatibilidade da estrutura deste tipo de vegetação com a colocação de armadilhas uma vez que a colocação de armadilhas exige um local discreto que não é fornecido por este tipo de vegetação e ao facto de a abundância geral dos ungulados ser mais baixa na pradaria que na savana.

Outro aspecto relevante para a obtenção de uma maior diversidade dentro do PNB relativamente a fora pode derivar do esforço de amostragem que foi maior dentro que fora devido a ausência de pradaria fora do parque o que restringiu o estudo fora somente a savana contrariamente a dentro do parque que estudou-se a savana e a pradaria. Consequentemente mais tempo foi gasto e mais parcelas foram inventariadas dentro que fora.

Salientar que mesmo para as espécies identificadas, a sua frequência de ocorrência é muito baixa tendo se verificado para o total de 12 espécies encontradas frequências acima de 25% das parcelas inventariadas somente para duas espécies xipenhe e cabrito cinzento. Tal facto permite-nos afirmar que a população de ungulados é muito baixa. Este facto pode dever-se a insuficiência dos recursos quer humanos como materiais para garantir uma fiscalização eficiente no parque, pois o parque conta somente com um efectivo de 28 trabalhadores dos quais 26 é que são fiscais.

Para uma fiscalização efectiva recomenda-se que o número de fiscais seja igual à raiz quadrada da superfície total. Assim para o PNB que possui 700.000 ha de área são necessários 837 fiscais o que dá uma razão de 837 ha por fiscal e não os actuais 26923 ha por fiscal.

Pelas análises estatísticas realizadas podemos verificar que a ocorrência do xipenhe considerando dentro como um todo e sem distinção dos habitats, é significativamente superior que a sua ocorrência fora do mesmo; enquanto que a ocorrência desta espécie dentro do Parque na savana, não difere significativamente da sua ocorrência fora do parque no mesmo tipo de habitat. O facto de a ocorrência do xipenhe dentro do parque ser superior a sua ocorrência fora somente com a inclusão da pradaria na análise, pode ser explicado pelo facto desta espécie ter a capacidade de explorar a pradaria onde encontra algumas gramíneas que são integrantes da sua dieta (Estes, 1997). O não existir diferença significativa entre dentro e fora do PNB para esta espécie, pode dever-se a sua capacidade de usar habitats perturbados (Bothma, et al, 2002).

Com o cabrito cinzento ocorre o contrário, quando considera-se dentro como um todo, verifica-se que a ocorrência do cabrito cinzento dentro do Parque não difere significativamente da sua ocorrência fora do mesmo. Ao considerar-se somente o habitat savana verifica-se que a ocorrência do cabrito cinzento dentro do Parque é significativamente superior, a sua ocorrência fora do parque neste tipo de habitat. O cabrito cinzento é uma

espécie de difícil ocorrência em pradaria pois ele é um browser puro e prefere habitats que lhe proporcionem alguma proteção contra predadores, sol e homens (Bothma, et al. 2002 ; Estes, 1997), por isso quando a pradaria é analisada simultaneamente com a savana, uma vez que na pradaria a ocorrência é baixa ela reduz os valores da ocorrência do cabrito cinzento dentro do PNB ate que estes não mais sejam significativamente diferentes com os da savana fora.

Quando tomamos somente o habitat savana verificamos que a ocorrência do cabrito cinzento dentro do PNB é maior que a sua ocorrência fora em resposta aos efeitos da degradação/fragmentação do habitat e exploração dos recursos que são mais acentuados fora que dentro do PNB.

Os resultados mostram que o xipenhe explora os dois habitats pois tem uma dieta mais ampla que lhe permite incorporar gramíneas e ervas abundantes na pradaria enquanto o cabrito cinzento sendo um browser puro não encontra nenhum alimento na pradaria.

## 7. CONCLUSÕES

No PNB e arredores foram identificadas as seguintes espécies de ungulados, xipenhe, cabrito cinzento, oribi, chango, cudo, porco bravo e facocero.

A frequência de ocorrência de ungulados no PNB é muito baixa. Em termos comparativos da frequência de ocorrência entre dentro e fora do parque o xipenhe não apresenta diferença significativa enquanto o cabrito cinzento ocorre mais dentro que fora do parque.

A abundância das duas espécies é maior dentro que fora do parque. Dentro do parque, a abundância do xipenhe não difere significativamente nos dois habitats, enquanto que o cabrito cinzento é significativamente mais abundante na savana relativamente a pradaria.

O xipenhe ocorre tanto na savana como na pradaria enquanto o cabrito cinzento apenas ocorre na savana.

As principais ameaças encontradas foram picadas, machambas, armadilhas e elas existem em maior quantidade fora que dentro do parque.

## 8. RECOMENDAÇÕES

Na situação de escassez de recursos que caracteriza o PNB, a disponibilização de mais fundos é crucial para garantir a persistência dos elementos da biodiversidade nele contidos. Aliado a isto, a definição de áreas prioritárias de manejo é relevante. Em primeiro lugar áreas vulneráveis, seguidas pelas áreas insubstituíveis tem prioridade de manejo (Margules e Pressey, 2000). Por estes critérios recomenda-se a concentração do manejo na savana pois foi nela onde se verificaram mais ameaças e encontrou-se maior diversidade e abundância de espécies.

Uma vez que a noção de biodiversidade é ampla não podendo sua magnitude ser cabalmente descrita somente pelos ungulados, estudos envolvendo indicadores de biodiversidade de outros grupos taxonômicos deverão ser efectuados.



## 9- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbault, R. e Sastrapradja, S. 1995. Generation, Maintenance and Loss of Biodiversity. In Heywood, V. D.(Ed), *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, New York, pp1144
- Bisby, F. A.1995. *Characterization of Biodiversity*. In Heywood, V. D.(Ed), *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, New York, pp1144
- Bothma, J. du P. Rooyén, N.V. e Dutoit, J. G. 2002. Antelope and Other Smaller Herbivores. IN, Bothma, J. du P.(Ed): *Game Ranch Management*, 4ª edition, Van schaik publishers, Pretória, pp 709
- Caro, T.M e O'doherty, G. 1999. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology. *Conservation Biology* 13 (4): 806 – 811
- Direção Nacional de Florestas e Fauna Bravia.1999. *Lei da Floresta e Fauna Bravia*.UMC/DNFFB. Maputo
- Estes, R. D. 1991. *The Behavior Guide to African Mammals: Including Hoofed Mammals, Carnivores, Primates*, Russel Friedman Books, South Africa, pp 611
- Foster, M. S. e Rudran. R. 1996. Conducting a Survey to Assess Mammalian Diversity. In Wilson, D. E., Colc, F. R., Nichols, J. D., Rudran, R. e Foster M. S. (Ed): *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*; Smithsonian Institution, Washington e Londres, pp 409
- Hawksworth, D. L. e Kalin-Arroyo.1995. Magnitude and Distribution of Biodiversity. In Heywood, V. D.(Ed), *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, New York, pp1144
- Heywood, V. H. e Baste, I. 1995. Introducion. In Heywood, V. D.(Ed), *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, New

- Hoffmann, R. S. *Foreword*. 1996. In Wilson, D. E., Cole, F. R., Nichols, J. D., Rudran, R. e Foster M. S. (Ed), *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*; Smithsonian Institution, Washington e Londres, pp 409
- Margules, C.R. e Pressey, R.L. 2000. Systematic Conservation Planning. *Nature* 405: 243-253
- Milner-Gulland, E. J. e Mace, R. 1998. *Conservation of Biological Resources*, Blackwell Science Ltd, London, U K, pp 24-29
- Ministério Para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA). 2003. *Estratégia e Plano de Acção Para a Diversidade Biológica de Moçambique*, UICN-Moçambique, Maputo
- Ministério do Turismo (MITUR). 2003. *Draft do Plano de Maneio do Parque Nacional de Banhine*, Maputo
- Owen-Smith, R. H. 1998. *Megaherbivores: the Influence of Very Large Body Size on Ecology*, Cambridge University Press, pp 369
- Owen-Smith, R. H. 2002. *Adaptive Herbivore Ecology- From Resources to Populations in Variable Environments*, Cambridge University Press
- Pité, M.T e Avelar, T. 1996. *Ecologia das Populações e das Comunidades- Uma Abordagem Evolutiva do Estudo Da Biodiversidade*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, pp 315
- Sutherland, W.J. 1996. Mammals. In, Sutherland, W.J. (Ed), *Ecological Census Techniques- An handbook*, Cambridge University Press; Cambridge, pp 336
- UNEP. 1998- *An Introduction to Environmental Law*. UNEP. New York
- Williams, P.H. e Gaston, K.J. 1994. Measuring More Biodiversity: Can Higher-Taxon Richness Predict Wholesale Species Richness? *Conservation Biology* 67: 211 - 217

Wilson, D. P. e Inger, R. F. 1996. Microhabitat Descripcion. In Wilson, D. E., Cole, F. R., Nichols, J. D., Rudran, R. e Foster M. S. (Ed): *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*; Smithsonian Institution, Washington e Londres, pp 409

Wilson, D. P. Nichols, J.D. Rudran, R. e Southwell, C. 1996. Introduction. In Wilson, D. E., Cole, F. R., Nichols, J. D., Rudran, R. e Foster M. S. (Ed): *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*; Smithsonian Institution, Washington e Londres, pp 409