

**Morcegos das cavernas de Inhassoro e Vilanculos**  
**(Contribuição para o seu conhecimento)**

# ÍNDICE

	Pag.
INTRODUÇÃO .....	2
OBJECTIVOS .....	2
MATERIAL E MÉTODOS .....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	4
Espécies de morcegos das cavernas de Inhassoro e Vilanculos	
Morcegos identificados nas cavernas de Inhassoro .....	4
Morcegos identificados nas cavernas de Vilanculos .....	5
Distribuição dos morcegos .....	6
Impacto da actividade humana na dinâmica dos morcegos .....	7
Possibilidade de gestão dos morcegos em morcegueiros .....	7
Relação dos morcegos com outros organismos, principalmente com o homem.	
Relação com microorganismos e o homem .....	8
Relação com outros organismos .....	10
Reprodução dos morcegos e períodos de exploração racional do guano.....	11
CONCLUSÕES .....	12
RECOMENDAÇÕES .....	13
REFERENCIAS .....	14
ANEXOS .....	17
TABELAS .....	19
FIGURAS .....	20

## Introdução

Em Moçambique, um dos países onde os meios tecnológicos modernos de desenvolvimento económico ainda são escassos e quase inacessíveis, é indispensável a pesquisa de alternativas para uma progressão económica sustentável resultante do aumento da produção e produtividade, principalmente agrícola.

O uso do guano-de-morcego como fertilizante para a reposição da fertilidade agrícola pode contribuir como alternativa para o enriquecimento mineral dos solos na produção agrícola, principalmente do algodão em Moçambique.

O estudo de viabilidades do uso do guano-de-morcego, o aumento da quantidade e qualidade, a determinação dos períodos de sua exploração entre outros factores, passam por um estudo relativamente profundo sobre as particularidades da biologia dos morcegos (anexo I), animais mamíferos cujos excrementos fecais constituem o guano.

Em Moçambique são raros e relativamente superficiais estudos feitos sobre o guano com referência da biologia dos morcegos nas cavernas de Buzi e Vilanculos.

## Objectivos

- ◆ Identificar as espécies de morcegos nas cavernas de Inhassoro e Vilanculos;
- ◆ Estimar o impacto da actividade humana na dinâmica dos morcegos;
- ◆ Estudar as possibilidades de gestão dos morcegos em morcegueiros e seu monitoramento periódico;
- ◆ Estudar a relação dos morcegos com outros organismos, principalmente com o homem;
- ◆ Estimar os períodos de reprodução dos morcegos e exploração racional do guano

## **Material e métodos**

**1. Captura e identificação taxonómica dos morcegos:** Foram estudadas 4 (quatro) cavernas de Buchane, Inhassoro, 1 (uma) em Muabsa, e outra em Docolo no distrito de Vilanculos. (mapa 1). Foram estudados 250 morcegos dos quais 200 das cavernas de Inhassoro e 50 de Vilanculos.

- Captura e transporte dos morcegos: 2 (duas) armadilhas tipo gaiola e três do tipo funil, nas quais foram colocadas iscas de insecto para os microquirópteros.

- Captura manual com lanternas e auxílio da população local para capturar todo o tipo de morcegos.

- Identificação taxonómica: guias ilustrativos de campo, chaves dicotómicas, algumas características biométricas dos morcegos.

As capturas foram feitas de 2-8 de Novembro e 14-17 de Dezembro de 1997.

### **2. Impacto da actividade humana na dinâmica dos morcegos.**

- Factores: entrada e circulação dum mínimo de 5 pessoas fazendo ruídos arbitrários e contagens numéricas de entradas e saídas de morcegos nas cavernas feitas por um observador localizado na entrada da caverna. As contagens eram feitas (uma) 1 hora antes, na ausência dos homens e (uma) 1 hora na presença destes. As observações eram feitas nas manhãs até 10 horas e nas tardes desde as 16 horas.

### **3. Possibilidades de gestão dos morcegos em morcegueiros.**

- Colonização dos morcegos: 25 morcegos, machos e fêmeas indiscriminada e intensivamente foram colonizados, sem acesso ao exterior num morcegueiro durante 2 dias.

### **4. Relação dos morcegos com outros organismos, principalmente com o homem**

- Colheita e identificação de outros organismos;

- Análises microbiológicas de 700g de guano de Vilanculos e Inhassoro, órgãos viscerais e cabeças de 4 morcegos de cada caverna em ambas as regiões, foram feitas para testar a raiva e presença de fungos, bactérias, vírus e outros microorganismos patogénicos. As análises microbiológicas foram feitas no Instituto de Investigação Veterinária (INIVE). As colheitas de viscerais e cabeças foram feitas de 14-17 de Dezembro de 1997.

Todos os morcegos foram examinados para o teste de possíveis ectoparasitas da pele.

### **5. Períodos de reprodução dos morcegos e exploração racional do guano.**

Foi feito um inquérito informal a população local num total de 30 homens.

# Resultados e discussão

## 1. Espécies de morcegos das cavernas de Vilanculos e Inhassoro

### 1.1. Morcegos identificados nas cavernas de Inhassoro

#### Caverna Koluocha I

a) Família Hipposideridae (morcegos tridentes e com folhetos nasais)

- *Triaenops persicus*

- única espécie encontrada nesta caverna e com grande quantidade de indivíduos.
- um numero considerável de morcegos mortos

#### Caverna Koluocha II

a) Família Rhinolophidae (morcegos com ferradura na face)

- *Rhinolophus Peters* (1878)

- A espécie é muito proxima a *Rhinolophus hildebrandtii* Petes (1878).

- *Rhinolophus simulator Andersoni* (1904) (fig. III).

b) Família Nycteridae (morcegos com fenda facial)

- *Nycteris sp.* Cuvier & Geoffroy (1795). (fig. IV)

- Este morcego tem características muito próximas ao *Nycteris thebaica* Dollman (1910).

c) Família Hipposideridae

- *Hipposideros caffer Sandevall* (1846) (fig. VA)

#### Caverna Koluocha III

- morcegos escassos com indivíduos de uma só espécie.

a) Família Vespertilionidae (morcegos com falanges compridos)

- *Pipistrellus sp.* Kaup (1820)

#### Caverna Kochane I

Nesta caverna foram identificadas as seguintes especies:

a) Família Hipposideridae

- *Hipposideros commersoni* Geoffroy (1813) (fig. VB)

- *Hipposideros caffer Sandevall* (1846) (fig. VA)

### 1.2. Morcegos identificadas nas cavernas de Vilanculos

#### Caverna de Muabsa

a) Família Hipposideridae

- *Triaenops persicus* (IIA e IIB)

- *Hipposideros commersoni* Geoffroy (1813) (fig. VB)

- *Hipposideros caffer Sandevall* (1846) (fig. VA).

- Estas espécies diferem-se das de Buchane por serem mais claras.

## Resultados e discussão (continuação)

Todas as espécies identificadas na região são morcegos insectívoros.

Não foram encontradas espécies de morcegos-da-fruta em todas as cavernas estudadas. Entretanto na região Skinner & Smithers (1990) registou o morcego egípcio, *Rousettus aegyptiacus* Geoffroy enquanto que Chris e Stuard (1995) reportaram o morcego-de-fruta de Wahlbergi, *Epomophorus wahlbergi* Sandevall. Estas espécies têm o hábito de repousar em arvores nas florestas abertas e ribeirinhas. Os morcegos- de-fruta repousam geralmente em arvores embora Harrison (1960) e Skinner & Smithers (1990) reportaram *Rousettus angolensis*, espécie com hábito de repousar em cavernas no norte de Angola.

### 1.3. Distribuição dos morcegos

- *Hipposideros commersoni*, restrito às cavernas de Kochane-I em Buchane, coexistindo com *Hipposideros caffer* e em Muabsa onde co-habita não só com este mas também com *Triaenops persicus*, no período de 2 a 8 de Novembro.
- Entretanto no período de 14 a 17 de Dezembro indivíduos desta espécie foram encontrados na caverna Koluocha-I junto com *Triaenops persicus*.
- A caverna Koluocha II apresenta maior quantidade de espécies em coexistência sendo comum os *Rinolofideos*, enquanto que só um espécime da família *Nycteridae* foi capturado.

Na caverna Koluocha III foram encontrados escassos morcegos *Pipistrellus* sp.

- Wimsatt (1970), Roberts (1972) e Pye & Roberts (1978) reportaram que esta distribuição depende da complexidade da estrutura facial dos morcegos, presença ou ausência de folhetos, lobulos e outras estruturas as quais regulam a capacidade de ecolocação dos morcegos.
- Para além disso, a quantidade da iluminação, presença ou ausência de cavidades complexas nas cavernas e seu formato podem ser factores que determinam a distribuição dos morcegos pelas cavernas.
- A concentração acumulativa do guano não só pode depender do sucesso alimentar mas também da quantidade e distribuição dos morcegos nas cavernas.

## 2. Impacto da actividade humana na dinâmica dos morcegos

- A excursão de trabalho nas cavernas provocou não só perturbação de repouso dos morcegos mas também abandono temporário ou provavelmente definitivo dos morcegos das cavernas.
  - As observações e contagens de saídas e entradas dos morcegos das cavernas de Koluocha II e Kochane I (Tab. II) mostraram que *Hipposideros commersoni*, a maior espécie em tamanho na zona estudada, é muito sensível a presença humana nas cavernas.
  - Esta espécie abandonou a caverna logo asseguir à entrada dos homens.
- As restantes espécies não mostram considerável tendência de saída limitando-se a mudar de esconderijo, de cavidade em cavidade dentro das cavernas.

## Resultados e discussão (continuação)

- prática de queimadas na zona próxima as cavernas de Buchane e em Muabsa as cavernas estão localizadas junto de machambas de subsistência familiar.
  - As queimadas são um dos factores que contribuem para destruição e extinção da flora e fauna. A sua prática indiscriminada na zona das cavernas pode diminuir a densidade e abundância dos insectos, base alimentar dos morcegos e por conseguinte reduzir a produção de guano nas cavernas. Além disso, esta actividade pode induzir a emigração dos morcegos para zonas distantes a procura de alimentação suficiente.
  - A prática da agricultura nas zonas das cavernas pode negativa ou positivamente influir no modo de vida especialmente, na alimentação dos morcegos pois, Passos de Carvalho (1986) reportou que a concentração de certas culturas agrícolas pode determinar o tipo de entomofauna frequente numa área, a qual pode ou não ser adequada a alimentação dos morcegos.
  - culturas: mapira (*Sorghum vulgare*) e feijão nhemba (*Vigna unguiculata*) foram observadas nas periferias das cavernas de Muabsa.
- carne do morcego na alimentação (fig. VIB): este facto pode ser pouco influente na densidade e diversidade dos morcegos. A maioria da população disse que não utilizava a carne do morcego como base alimentar e frequentemente, mas sim como alternativa para variar delícias protéicas.
- a população não caça os morcegos nos períodos de reprodução.

### 3. Possibilidades de gestão dos morcegos em morcegueiros

- A experiência procedida neste trabalho não deu resultados consistentes, pois o modelo de colonização utilizado foi insatisfatório. Da colonização preliminar de 25 morcegos entre eles 15 *Triaenops persicus* e 10 *Hipposideros commersoni*, procedida num morcegueiro de dimensões menores, coberto de rede e plástico (fig. IB) durante dois dias resultou ser provavelmente teórica a hipótese de manter os morcegos em condições idênticas pois, até ao 2 dia alguns morcegos mostravam-se debéis e outros estavam mortos.
- A debilidade e morte dos morcegos pode ter sido causada pelo facto de a alimentação dos morcegos em cativeiro não ter sido eficiente e bastante. O espaço relativamente pequeno para a circulação em voo pode ter sido um dos factores que contribuiu para a debilidade dos morcegos.
- Wimsatt (1970): a actividade metabólica nos morcegos, especialmente a respiração é eficiente quando estiverem em voo e reduz-se em repouso. Pouca actividade de voo ou repouso prolongado pode provocar asfixia dos morcegos. Além disso as particularidades do modo de vida, fundamentalmente o habitat nas cavernas subterâneas e alimentação por certos tipos de insectos constituem alguns dos factores que tornam teórica a aclimatização de morcegos em cativeiros de modo a monitorar periodicamente o seu modo de vida.

## Resultados e discussão (continuação)

A atracção de morcegos principalmente insectívoros á construções humanas de morcegueiros como referido por Vachamuteco (1981) e outros autores pode ser prática para induzir a acumulação do guano em diversos locais de preferência humana. Enquanto que a construção de morcegueiros para induzir a emigração parcial ou total dos morcegos para melhor exercício da actividade humana como a exploração do guano nas cavernas assenta-se por enquanto em princípios teóricos, pois os padrões do modo de vida dos morcegos insectívoros nas cavernas ou construções semelhantes são relativamente complexos e sugerem a elaboração de modelos de vida naturalmente adequados, facto que é provavelmente teórico.

### 4. Relação dos morcegos com outros organismos, principalmente com o homem

#### 4.1. Relação com microorganismos e o homem

- Os morcegos como habitantes de casas e cavernas são mamíferos que podem entrar em contacto íntimo com o homem. No caso dos morcegos insectívoros que estão restritos a cavernas e buracos subterrâneos podem estar em constante contacto com o homem durante a exploração de minérios, guano ou realização de outras actividades. Emmons (1958), Usinger (1966), reportaram os morcegos como agentes portadores e/ou transmissores de doenças, diversos endo e ectoparasitas.

Nas cavernas estudadas foram capturados 15 morcegos *Hipposideros commersoni* com ectoparasitas subcutâneos na pele das asas ao nível da articulação humero-radial com forma ovoide ou de granulo. A sua natureza não foi esclarecida neste trabalho.

- Análises microbiológicas não revelaram virus, bactérias, patogénicos tão pouco a raiva. Entretanto foi identificado o fungo Scopulariopsis em *Hipposideros commersoni* das cavernas Koluocha I e Kochane em Buchane, Muabsa e, *Hipposideros caffer* nas cavernas Koluocha II e Muabsa.

Este fungo principalmente *S. brevicaulis* encontra-se geralmente em coexistindo com diferentes formas de tinhas humanas e outras dermatófitas. Pode causar otomicoses e onicomicoses das unhas.

A população local frequenta as cavernas á casa dos morcegos sem material de protecção.

- Até então nada se sabe sobre a ocorrência de microorganismos, principalmente fungos provenientes das cavernas, na população local. Entretanto Marruy et al. (1957) constatou que este fungo pode ocorrer sob forma de leveduras numa certa secção dos pulmões sem causar sintomas graves ao hospedeiro.

- Tanto na mistura de guano das cavernas de Inhassoro como no da caverna de Muabsa foram identificados fungos *Mucor*, *Candida*, *Penicilium* e leveduras. Destes fungos o genero *Candida* é o que frequentemente pode causar doenças denominadas candidíases ao homem e outros mamíferos. A espécie mais patogénica e comum é *C. albicans* a qual tal como as outras passam da relação comensal com o hospedeiro para patogénica. Esteves et al. (1998) revelou que esta passagem não obedece determinados padrões.

## Resultados e discussão (continuação)

A importância médica tanto de *Scopulariopsis* como de *Candida* em Moçambique não foi apurada. Entretanto o primeiro pode provavelmente ser mais prevalente em crianças e adultos com tinha.

### 4.2. Relação com outros organismos

- Nenhum dos morcegos examinados foi encontrado com macroectoparasitas ou outro organismo na pele. Entretanto Usinger (1966) reportou que muitas espécies de percevejos de cama, *Cimex* sp. (Heteroptera, Cimicidae) são frequentes em morcegos os quais considera-se serem hospedeiros primários.

Em co-existência com os morcegos nas cavernas foram encontrados os seguintes animais:

#### **Caverna Koluocha II, Buchane**

- Classe: Insecta

Ordem: Coleoptera

Família: Dermestidae

Espécie: *Attagenus pellio* Stephens

Este insecto foi encontrado no estágio larvar (Fig. VIIA e VIIB)

#### **Caverna Koluocha I, Buchane**

- Classe: Insecta

Ordem: Orthoptera

Família: Grillidae (fig. VIIIA e VIIIB)

Esta espécie encontra-se sobre o guano, em fendas e pequenos buracos da caverna.

- Classe: Insecta

Ordem: Blattoptera

Família: Blattidae

Genus: *Apotrogia* sp. (fig. IXA e IXB)

Estas baratas encontram-se geralmente aglomeradas sobre cadáveres de morcegos no guano ou mergulhados no interior deste.

-Classe: Insecta

Ordem: Coleoptera

Família: Tenebrionidae

Genus: *Gonocephalus* sp. (fig. XA)

Estes são coleópteros que se encontram em grande numero aglomerados sobre rochas ou diversos escombros no guano.

-Classe Insecta

Ordem: Coleoptera

Família: Tenebrionidae (fig. XB)

Os coleópteros desta espécie encontram-se geralmente aglomerados sobre cadáveres de morcegos ou diversos escombros no guano.

## Resultados e discussão (continuação)

- Classe: Arachnida  
Ordem: Amblypygi  
Familia: Tarantulidae (fig. XIA)

### Caverna de Muabsa

- Classe: Crustacea  
Ordem: Isópoda  
Familia: Oniscidae  
Espécie: *Oniscus asellus* (Fig. XIB)

Este é um dos crustaceos terrestres communs, encontra-se sob pedras, escombros, folhas caídas de árvores, nos quintais e outros locais.

- morcegos *Hipposideros commersoni*, em Buchane foram encontrados com feridas na parte ventral superior do torax provavelmente resultantes de ataques de aves predadoras. Wimsatt (1970) constatou o falcão *Machairhamphus* sp como um dos maiores predadores de morcegos tropicas. Ian Sinclair et al. (1995) reportou a existência de *Machairhamphus alcinus* e da goruja *Tuto alba*, na região estudada. Estas aves podem ser as possíveis predadoras de morcegos naquela região.

- Nenhum tipo de vegetação viva e concentração de água corrente ou estagnada foi encontrado. Contudo, as paredes das cavernas de Buchane principalmente as Koluocha I e II têm paredes húmidas há aproximadamente 5 metros da entrada, provavelmente resultado da infiltração das águas das chuvas.

- Nas periferias das avernas de Buchane foram identificadas algumas plantas entre elas *Tamarindus indica* L., *Cocculus hirsutus* L., *Ozora obovata* Oliv., *Deinbolia oblongifolia* Rdlak., *Capparis sepiaria* L., *Acacia kraussiana* Meinsn., *Jasminum fluminense* Vall., e várias gramineas.

As cavernas de Muabsa são circundadas pelas culturas de mapira e feijão nhemba.

Estas plantas podem directa ou indirectamente influir para o sucesso de alimentação e estabilização da população de morcegos nas cavernas.

## 5. Reprodução dos morcegos e períodos de exploração racional do guano.

- Conforme observações da população local os morcegos reproduzem-se nos períodos de abundância dos insectos coleópteros pirilampus (Coleoptera, Lampiridae), os quais são uma das prováveis presas dos morcegos.

- A aparição e abundância de crias nas cavernas geralmente coincide com o período de abundância de mosquitos, moscas e florescimento da vegetação.

- Durante as colheitas de meados de Dezembro de 1997 foi observado grande número de crias de idade não identificada de *Hipposideros caffer* na caverna Koluocha II. Os hábitos de reprodução de muitos morcegos são pouco conhecidos entretanto, Bernard & Meester (1982) reportaram que a copula e ovulação de *H. caffer* ocorre em Abril e as crias aparecem no início de Dezembro. O período de gestação é de 100-200 dias no Natal. No mesmo período ocorre a reprodução de *H. commersoni* com provável diferença nos períodos de gestação. Até então não há informações sobre os períodos de reprodução de *Triaenops persicus*.

- Para além disso a população revelou que a referida caverna tem sido local de aglomeração de fêmeas no período de gestação e crias, principalmente de *Rhinolophus* sp. e *Hipposideros caffer*.
- Nas colheitas de Novembro foram capturados alguns morcegos *Rhinolophus* sp. com fetos. Kingdon (1990) revelou que em muitos Rinolofídeos a copula e ovulação ocorrem nos meses de Agosto-Setembro enquanto que as crias eclodem nos meses de Novembro-Dezembro.

## Conclusões

1. Nas cavernas de Buchane, Inhassoro foram identificados os seguintes morcegos: Família Hipposideridae: *Triaenops persicus*, *Hipposideros commersoni* e *Hipposideros caffer*; Família Rhinolophidae: *Rhinolophus* sp. e *Rhinolophus simulator*; Família Nycteridae: *Nycteris* sp.; Família Vespertilionidae: *Pipistrellus* sp.

E nas cavernas de Muabsa, Vilacunculos foram identificados os seguintes:

Família Hipposideridae: *Triaenops persicus*, *Hipposideros commersoni* e *Hipposideros caffer*.

Assim foram registadas 7 (sete) espécies em Inhassoro e 3 (três) em Vilanculos, sendo *Triaenops persicus*, *Hipposideros commersoni* e *Hipposideros caffer* comum para ambas as regiões.

2. A prática indiscriminada de queimadas em Buchane e prática de machambas em Muabsa, nas periferias das cavernas são uma das actividades humanas observadas na região. Tanto estas como a intromissão humana nas cavernas poderão provavelmente induzir a migração e reduzir a diversidade e abundância dos insectos e consequentemente reduzir a alimentação e por fim reduzir a acumulação quantitativa e qualitativa do guano nas cavernas.

3. Das análises microbiológicas pode-se concluir que:

a) O guano das cavernas de Vilanculos e Inhassoro não está infectado por *Histoplasma* e outros fungos patogénicos ao homem para além do *Candida* sp.

b) *Hipposideros commersoni* e *H. caffer* são as espécies portadoras do fungo *Scopulariosis*, patogénico ao homem e, todas as cavernas excepto a Koluocha III estão infectadas por este fungo.

As restantes espécies co-habitantes com as infectadas ou são insusceptíveis ao fungo ou ainda não foram atingidas.

4. De entre os organismos co-habitantes com os morcegos nas cavernas são frequentes insectos os quais provavelmente alimentam-se de cadáveres de morcegos ou diversos excrementos entre eles o guano.

A presença dos insectos e outros organismos nas cavernas pode ter certa importância prática, influir positiva ou negativamente no modo de vida dos morcegos. Entretanto nenhum dos insectos registados constitui parasita dos morcegos e é maléfico ao homem.

5. Todos os morcegos identificados são insectívoros, daí que o sucesso na reprodução e acumulação do guano dependa directamente da dinâmica dos insectos.

Nos meses de Novembro-Março, período de abundância de insectos nos trópicos, constitui o período de reprodução dos morcegos e provavelmente a época de produção acumulativa do guano.

## Recomendações

Este trabalho pode contribuir como fonte para o conhecimento dos morcegos das cavernas de Vilanculos e Inhassoro. Entretanto a tendência de alcançar um grupo de objectivos equivalentemente importantes e vastos num período de tempo relativamente curto torna inconsistentes certos resultados.

Pelo que recomenda-se:

1. Fazer estudos minuciosos num período relativamente longo sobre:
  - a) Impacto da intromissão humana nas cavernas na dinâmica dos morcegos, principalmente migração.
  - b) Viabilidades de colonização intensiva dos morcegos em morcegueiros e gestão da sua população nas cavernas.
  - c) Períodos de reprodução dos morcegos fundamentalmente *Triaenops persicus*, *Rhinolophus* sp. e *Hipposideros* sp., espécies comuns nas cavernas e provavelmente maiores contribuintes na produção do guano.
2. Prosseguir com análises microbiológicas mais pormenorizadas para testar a ocorrência de fungos patogénicos, principalmente *Histoplasma* no guano-de-morcego e apurar as causas da morte massiva de *Triaenops persicus* na caverna Koluocha I.
3. Submeter a análises clínicas a população local que frequenta as cavernas para testar a ocorrência de *Histoplasma* e outros fungos patogénicos.
4. Proclamar e atribuir o estatuto de Reserva Natural à zona das cavernas para minimizar o impacto negativo da actividade humana na região.
5. A exploração eventual do guano deve ser manual evitando o uso de maquinarias e técnicas que induzam a retirada a longo prazo ou definitiva dos morcegos das cavernas. A exploração alternada pode permitir o refugio dos morcegos de caverna para caverna preservando-os assim na região.
6. Alertar e sensibilizar a população local de modo a não frequentar as cavernas.
7. Os estudos posteriores devem ser intensivos, munidos de tendas de campanha, material de montagem e preservação de amostras no campo e equipamento de protecção mais seguro.

## Referências

1. Al Robaae, K. (1968) Notes on the biology of the tomb bat *Taphozous nudiventris*. *Saugetierk Mitt.* 16
2. Autin R. (1954) *The Mammals of South Africa*. Central New Agency, South Africa. pp 53-95
3. Balk & Koeman (1984) Future Hazards From Pesticide Use. Vol. 4, *Supplement #6*. IUCN, Switerland. pp 9-17
4. Bernard, R. & Meester, J. (1982) Female reproduction and female reproductive cycle of *Hipposideros caffer caffer* (Sundeval, 1846) in Natal, South Africa. *Ann. Trans. Mus.* 33: 131-144
5. Britton, P.(1972) Roush-wing swallow attacking bat. *E. Afr. Nat. Hist. Soc. Bull.* (Feb).
6. Cherch, J. & Griffin, E. (1968) Myubacterium buruli lesions in the fruit bat. *J. Pathol. Bacteriol.* 96
7. Chris & Stuard (1995) *Field Guide, Mammals of Southern Africa*. Struik Publishers (Pty). Cape Town, South Africa. pp 16-73
8. Clarke Scholtz & Erik Holm (1996) *Insects of Southern Africa*. Butterworth Publishers (Pty), South Africa. pp 188-280
  
9. Dias, M.B. (1952) “Guano de Morcego” Circunscrição de Vilanculos. Lourenço Marques. pp 20.
10. Disalvo et al. (1969) Isolation of *Histoplasma capsulatum* from Arizona bats. *Americam Journal of Epidemiology.* 89, 606-614
11. Emmons W. et al. (1958) Association of bats with histoplasmosis. *Public health reports.* 73, 590-595
12. Emmons W. et at. (1966) Isolation of *Histoplasma capsulatum* from bats in the United States. *Americam Journal of Epidemiology.* 84, 103-109
13. Esteves et al. (1998) *Microbiologia médica 2a ed.* Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa. pp 1055.
14. Felton, M & Peterson, R. (1972) Futher notes on *Tadarida aloysiisabandiae* and *Tadarida russata*. *Can. J. Zool.* 50 (1)
15. Graian Groombridge (1992) *Global Biodiversity, status of the earth living resources*. World Conservation Monitoring Centre. Chapman &Hall, London. pp 585
16. Griffin, D. (1950) The navigation of bats. *Scient Amer.* 183 (2)
17. Griffin, D. (1972) Comparative studies of the orientation of sounds of bats. In “Biological Acustics”. *Simp. Zool. Soc. London.* N 7. (Haskell, P. & Fraser, F). Academic Press. London.
18. Guliarov, M. (1989) *Dicionario Enciclopedico de Biologia. 2 edicao.* Sovetskaya Enciclopedia, Moskva. p 317

19. Harrison, D. (1957) Notes on African bats 2: Some observations on the relationships between the African slit-faced bats *Nycteris hispida* Schrufer and *Nycteris aurita* K. Aderson. *Durban Mus. Novit.* 5(2)
20. Harrison, D. (1960) Notes on some central and eastern African bats. *Durban Mus. Novit.* 6
21. Ian Sinclair et al. (1995) Illustrated guide to the Birds of Southern Africa. New Holland. pp 426
22. Kingdon, J. (1974) East African Mammals. An Atlas of Evolution in Africa. Vol. II, part II (Insectivorous and Bats). Academic Press INN. London. pp 117-339
23. Leen, N. & Novik, A. (1969) "The world of bats" Edita, Lausanne. pp 32-50.
24. Mahalambe, N. (1997) Pesquisa e Exploração do Guano de Morcego em Inhambane. Maputo. pp 10
25. Marruy J. et al. (1957) Benign histoplasmosis (cave disease) in South Africa. *South African Medical Journal* Vol. 31, pp 245-253
26. Nunes, A. (1956) Os Fosfatos Naturais de Moçambique. Lourenço Marques. pp 13
27. Packard Alphens (1876) Guide to the study of insects. 9 ed.. Henry Holt and Company, New York. pp 415-425
28. Passos de Carvalho (1986) Introdução a Entomologia Agrícola. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. pp 215-280
29. Pye, J. & Roberts, L. (1978) Ear movements in hipposiderid bats. *Nature*, London. 225
30. Roberts, L. (1972) Variable resonance in constant frequency bats. *J. Zool.* London. 166
  
31. Skinner J. & Smithers (1990) The Mammals of the Southern African Subregion. University of Pretoria. New Ed. Republic of South Africa. pp 54-143
32. Stiles, C. & Nolan, M. ,(1931) Key catalogue of parasites reported for chiroptera with their possible public health significance. *U.S. Publ. Health. Serv. Nat. Inst. Health Bull.* 155
33. Usinger R. (1966) Monograph on Cimicidae. *American Entomology Society.* Maryland.
34. Vachamuteco, A. (1981) Relatório das Actividades de Investigação de Guano de Morcegos. Lourenço Marques. pp 7
35. Wimsatt, W. (1970) Biology of bats. Academic Press. New York, London. pp 90-94

## **ANEXO I**

### **História natural dos morcegos**

#### **1. Características morfológicas gerais**

Os morcegos são os únicos mamíferos activamente voadores. Os seus membros superiores estão adaptados para voar com o 2 a 5 dedos longos sustentando a fina membrana voadora do tegumento ou asa, que inclui as pernas posteriores e a cauda em alguns casos. Apenas o 1 e/ou o 2 dedo dos membros anteriores com garras; pés posteriores pequenos com garra afiadas e curvas.

O seu tamanho varia entre 2,5 a 40 cm de comprimento; têm de 20 a 38 dentes, afiados sem incisivos medios; o corpo pode apresentar um tegumento piloso e glandulas odoríferas na pele.

São principalmente noturnos e de dia repousam pendurados por meio das patas posteriores com a cabeça virada para baixo e as asas dobradas como um capote em redor do corpo. Repousam em galhos, ocos, fendas e buracos de árvores, em escombros, ruínas, cavernas e raramente em construções humanas em habitação.

Os morcegos principalmente os insectívoros (Chiroptera, Microchiroptera) têm a propriedade de ecolocação, capacidade de emitir e receber sinais ultrasonoros de alta

frequência cujos impulsos variam entre 20 a 200 Hz (35, 30). Os morcegos utilizam estes sinais para localizar e receber informações sobre objectos no espaço circundante. O sistema fisiológico analisador animal que permite a ecolocação é denominado Sonar (ingl. sound navigation and ranging- produção de sons e determinação da distância através destes (16, 35).

O sistema de ecolocação usado por certos mamíferos e particularmente pelos morcegos é auxiliado pelos folhetos nasais, pelo complexo de fendas faciais e lobulos dos ouvidos. Entretanto a base da habilidade de emitir frequências sonoras de vozes num intervalo para além da audição humana é ainda pouco conhecida (35, 30).

Os morcegos insectívoros utilizam um sonar de sinais de frequência modulada, que dá o intervalo preciso da informação recebida e outro de sinais de frequência constante, que é a maior componente de voz e indica a velocidade de que a informação é dada (35, 30, 29,).

Quanto mais perto estiver um objecto ou obstáculo mais rápido será o eco dos sinais dos morcegos e estes aumentam a rapidez dos seus sinais quando se aproximam a um objecto ou a pousada no substrato.

A percepção de objectos circundantes pelos morcegos causa uma mudança de frequências conhecida por efeito de Doppler (35). Graças a este efeito dois ou mais morcegos podem discriminar a alta velocidade caçar sequencialmente vários insectos num intervalo de tempo sem se incomodar um a outro.

Dos morcegos-da-fruta (Chiroptera, Megachiroptera) o género *Rousettus* é que dotado de ecolocação, emite um estalido relativamente de menor frequência o que representa provavelmente a forma mais grosseira desta propriedade (35, 22).

O tacto e a audição estão muito desenvolvidos enquanto que a visão é pouco desenvolvida nos morcegos insectívoros.

Os morcegos reproduzem-se uma vez por ano entre os meses de Novembro a Abril e produzem 1 a 2 filhotes (35, 22).

## **2. Modo de vida dos morcegos insectívoros**

Os morcegos insectívoros são habitantes principalmente de cavernas e constituem os mais eficientes colectores de insectos noturnos voadores superando em parte as aves nocturnas Caprimulgiformes (35). Os seus hábitos alimentares estão estreitamente relacionados com os nichos ecológicos. Eles alimentam-se principalmente de moscas, mosquitos, besouros, vespas e outros himenopteros voadores. Os morcegos insectívoros podem ingerir insectos em massa 5 vezes superior a sua podendo uma centena deles consumir mais de 1 (uma) tonelada métrica de insectos num ano.

Os padrões alimentares de bebida variam consideravelmente de noite para noite e de estação para estação conforme os sucessos de captura de insectos (35, 22).

O morcegos vivem sob várias sociedades e agregações, encontram-se pares estáveis de macho e fêmea, fêmeas solitárias com crias, agregados só de machos e fêmeas e misturas de centenas de morcegos.

As migrações é um fenómeno característico nos morcegos entretanto, não são facilmente compreensíveis os factores que as causam (35, 22).

## **3. Características taxonómicas dos morcegos**

Os morcegos pertencem a classe dos mamíferos (Mammalia, Chiroptera), são conhecidas cerca de 700 espécies e estão subdivididos em duas subordens: Ordem dos

Megaquirópteros (Megachiroptera), que contém os morcegos-de-fruta e Microquirópteros (Microchiroptera) que reúne morcegos insectívoros.

São cerca de 7 (sete) espécies de Megachiroptera descritas na África sulsaariana (7) e se distinguem por serem de tamanho grande e terem a cabeça parecida a de um cão com orelhas proeminentes mas sem extensões ou tragus. A cauda é muito curta e a membrana interfemoral é conspícua (21, 7); os membros superiores têm duas garras no 1 e 2 dígito.

Os megaquirópteros são subdivididos em dois grupos conforme a presença ou ausência de tufo de pelos brancos na base das orelhas (35, 7).

Em Moçambique ocorrem *Eidolon helvum*, a Este de Maputo e Sofala; *Rousettus aegyptiacus*, em Maputo, Gaza e Inhambane; *Epomophorus walbergi*, que se encontra em Maputo, Gaza e Inhambane e, *Epomophorus crypturus* que ocorre na fronteira oeste de Maputo, Gaza e Inhambane. (22, 7)

Os Microchiroptera compreendem cerca de 67 espécies conhecidas na África sulsaariana e se distinguem pelos seus pequenos olhos, pela presença de uma garra no 1 dígito e orelhas de forma complexa (22, 7) Têm muito desenvolvida a capacidade de ecolocação.

As famílias são distinguíveis através da estrutura da membrana interfemoral (7), fórmula dentária, cauda, das orelhas, do crânio e dos folhetos nasais (22, 7). Ao nível da espécie os morcegos insectívoros diferem-se através da cor, estrutura dos folhetos nasais, das orelhas, da fórmula dentária e através do tamanho dos membros superiores (35, 7).

**TABELA I Características biométricas dos morcegos das cavernas de Vilanculos e Inhassoro**

specie	Comp (cm)	msup (cm)	ext. asa (cm)	orelhas (cm)
<i>Triaenops percicus</i>	14,5	5,0	34,0	-
<i>Rhinolophus sp.</i>	10,0	5,5	37,0	-
<i>Rhinolophus simulator</i>	7,0	4,0	32,0	-
<i>Nycteris sp.</i>	11,0	4,5	34,0	3,4
<i>Hipposideros commersoni</i>	14,5	11,0	59,5	-
<i>Hipposideros caffer</i>	8,0	21,0	28,0	-
<i>Pipistrlus sp.</i>	7,0	2,5	20,0	-

**Legenda:**

Comp - comprimento ; msup - membros superiores; ext. asa - extensão das asas; orelhas - comprimento das orelhas.

## ANEXO II

**TABELA 3. Evidencia de infecção natural de virus em morcegos (Wimsatt, 1970)**

Nome do virus	Referencia
Chikungunya	Shepherd & Williams, 1964
Semliki forest	Shepherd & Williams, 1964
West Nile	Taylor et al., 1956
Usutu	Simpson et al. 1968
Mt Suswa bat	Henderson et al. 1968
Dakar bat	Williams et al. 1964
SAH 336	Shepherd & Williams, 1964
Febre amarela	Shepherd & Williams, 1964

Zika	Shepherd & Williams, 1964
Entebbe	Lumsden et al., 1961
Ntaya	Simpson et al., 1968
Bukalasa	Williams et al., 1964
Bunyamwera	Shepherd & Williams, 1964