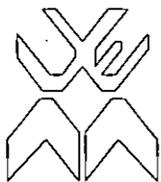
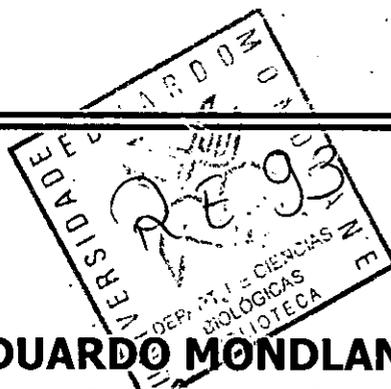


B10-68



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE CIÊNCIAS
Departamento de Ciências Biológicas



Trabalho de Licenciatura

Tema : Dieta do Elefante na Reserva Florestal de Moribane, na
Província de Manica

Autor : Isac Abel Chirindza

Maputo, Julho de 2003

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

R.E 93

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TRABALHO DE LICENCIATURA

**TEMA: Dieta do Elefante na Reserva Florestal de
Moribane, na Província de Manica**

Autor : Isac Abel Chirindza

Supervisores: dr. Almeida Guissamulo
dr. Cornélio Ntumi

Maputo , Julho de 2003

| ÍNDICE | Pág. |
|---|-------------|
| Agradecimentos | I |
| Dedicatória | II |
| Declaração de Honra | III |
| Lista de Símbolos e abreviaturas | IV |
| Lista de Tabelas | IV |
| Lista de Figuras | V |
| Lista de Anexos | V |
| Sumário | VI |
| INTRODUÇÃO | 1 |
| OBJECTIVOS | 3 |
| ÁREA DE ESTUDO | 4 |
| 3.1. Localização | 4 |
| 3.2. Solos e Clima | 5 |
| 3.3. Vegetação | 5 |
| 3.4. Fauna | 6 |
| 3.5. População | 6 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 6 |
| 4.1. Amostragem | 7 |
| 4.2. Colheita de amostras fecais para análise da dieta | 7 |
| 4.3. Colheita e preparação da colecção de referência | 8 |
| 4.4. Preparação das amostras fecais para observação | 9 |
| 4.5. Análise das amostras fecais | 9 |
| 4.6. Observação das preparações e observação quantitativa | 10 |
| 4.7. Composição e diversidade específica da dieta | 11 |
| 4.8. Frequência de plantas em categorias | 11 |
| 5. ANÁLISE DE DADOS | 12 |
| 6. RESULTADOS | 13 |
| 6.1. Espécies de forragem na dieta do elefante | 13 |
| 6.2.1. Frequência de espécies comuns e de categorias | 13 |
| 6.2.2. Preferência de espécies de plantas pelo elefante | 18 |

| | |
|--|----|
| 6.2.3.Diversidade específica da dieta | 20 |
| 6.3.Espécies cultivadas presentes na dieta do elefante e sua contribuição na RFM | 20 |
| 7.DIECUSSÃO | 22 |
| 7.1.Espécie de forragem na dieta do elefante | 22 |
| 7.2.1.Número de categorias e frequência de espécies de plantas | 23 |
| 7.2.2.Preferência de espécies consumidas | 24 |
| 7.2.3.Diversidade específica de dieta | 26 |
| 7.3.1.Composição das espécies cultivadas nas análises fecais e sua contribuição na dieta | 27 |
| 8.CONCLUSÕES | 29 |
| 9.RECOMENDAÇÕES | 30 |
| 10.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 31 |
| 11.ANEXOS | 36 |

Agradecimentos

O meu agradecimento vai, em primeiro lugar, para os meus supervisores o dr. Almeida Guissamulo e o dr. Cornélio Pedro Ntumi por me terem facultado apoio, técnico-científico e material durante a realização deste trabalho.

Quero expressar a minha gratidão aos Srs. Pedro e Fátima pelo apoio logístico sem o qual não teria sido possível a realização do presente trabalho. Também expresso a minha gratidão ao técnico responsável Sr. Claver e a todos os trabalhadores da Reserva Florestal de Moribane pelo apoio e abertura por eles manifestada durante a realização deste trabalho.

Agradecimento especial vai para Samuel Siteo e Alberto Mucavele que lado a lado estivemos no campo aquando da realização do presente trabalho. Também quero exprimir o meu agradecimento ao dr Augusto Correia pelos conselhos e apoio que me concedeu.

Aos senhores Maurício Lipassula e Sabina técnicos de Laboratório de Ecologia, as senhoras bibliotecárias Maria Eduarda, Janete e a dr Joana, a todos os trabalhadores do Departamento de Ciências Biológicas o meu muito obrigado pela ajuda prestada.

O mais especial e profundo agradecimento vai para a minha mãe Geórgina Miguel Zandamela que sempre esteve lado a lado acompanhando a minha vida estudantil e para os meus irmãos Benjamim, David, Miguel e Arsénia por me terem proporcionado ambiente para a realização dos meus estudos.

Endereço também, a dr^a Aidate Mussagy pelo apoio técnico que concedeu na tiragem de microfotografias, à dr^a Celeste Rituto pelas dicas que me auxiliaram na identificação de plantas.

Ao dr Aires Baptista pelo apoio moral, Inácio Mahumane e a todos os meus colegas que directa ou indirectamente deram o seu grande apoio pela concretização deste trabalho.

Dedicatória

À memória do meu pai Abel Chirindza

À minha filha Érica

À minha prima Cacilda L. Zandamela

Dedico esta tese com todo amor e ternura

Declaração de Honra

Declaro por minha honra, que o presente trabalho é fruto do meu sacrifício e desempenho por mim realizado.

Arpindza.

Isac Abel Chirindza

Lista de símbolos e abreviaturas

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| DCB | Departamento de Ciências Biológicas |
| RFM | Reserva Florestal de Moribane |
| ha | hectare |
| G.L | graus de liberdade |
| Km ² | kilómetros quadrados |
| ml | mililitros |
| N.I | não identificadas |
| % | percentagem |

Lista de Tabelas

Tabela 1: Espécies de forragem encontradas na dieta do elefante pelo método das análises fecais na estação seca e chuvosa na RFM.

Tabela 2: Espécies de plantas mais frequentes na dieta do elefante na RFM.

Tabela 3 : Espécies de plantas por categoria na dieta do elefante nas diferentes estações do ano.

Tabela 4: Percentagem de espécies cultivadas encontradas nas fezes do Elefante na estação seca e chuvosa.

Tabela 5: Espécies de forragem com o respectivo índice de electividade.

Lista de Figuras

Figura 1- Localização geográfica da Reserva Florestal de Moribane.

Figura 2 : Percentagem de plantas encontradas na dieta do elefante na estação seca (a) e chuvosa (b).

Figura 3: Diversidade específica da dieta do elefante na estação seca e chuvosa.

Figura 4: Percentagem total de plantas cultivadas e nativas encontradas nas fezes do Elefante na estação seca e chuvosa.

Lista de Anexos

Anexo 1- Frequências relativas de espécies de plantas de forragem presentes na dieta do Elefante na estação seca nos meses de Junho 2001, Setembro à Outubro de 2001 e chuvosa no mês de Janeiro 2002 corrigidas por factor de digestibilidade.

Anexo 2- Percentagem de plantas dicotiledóneas e monocotiledóneas encontradas nas fezes do Elefante na estação seca e chuvosa.

Anexo 3- Médias e desvios padrões para as estações seca e chuvosa das diferentes categorias de planta.

Anexo 4- Resultado do paired-test.

Anexo 5- Resultados do teste LSD.

Anexo 6- Frequência das principais plantas cultivadas na RFM.

Anexo 7- Dados de precipitação referentes aos meses de Janeiro de 2001 à Janeiro de 2002.

Sumário

Um estudo de dieta alimentar do elefante africano, *Loxodonta africana africana*, usando o método de análise fecal, foi realizado na Reserva Florestal de Moribane (RFM), parte da Área de Conservação Transfronteiriça de Chimanimani (ACTFC), Manica em Moçambique, durante a estação seca, nos meses de Junho, Setembro à Outubro de 2001 e chuvosa em Janeiro de 2002.

O estudo do elefante tinha o propósito de obter informação da sua dieta e avaliar a contribuição das culturas no âmbito que analisava a relação ou conflito Homem-elefante na Reserva Florestal de Moribane.

Para o estudo da dieta do elefante foram colhidas amostras fecais durante a estação seca e chuvosa.

Na estação seca foram colhidas 15 amostras e na chuvosa 4 amostras. O menor número de amostras recolhidas na estação chuvosa deveu-se ao curto período de estudo. Inicialmente foram identificadas espécies de plantas com as quais elaborou-se uma colecção de referência. Também foram usadas as colecções de referência de Correia (1995) e Rututo (2002). Determinou-se que a *Rhus* sp, *Grewia* sp, *Cissus* sp, *Annona senegalensis*, *Combretum* sp, *Lantana camara*, *Ochna* sp e *Vernonia colorata* foram as espécies mais preferidas pelo elefante. Na composição da dieta do elefante foram encontradas 76 espécies de forragem. Deste número, a *Acacia* sp, *Combretum* sp, *Cucurbita* sp, *Musa* sp, *Panicum* sp, *Rhus* sp, *Sanseveria* sp e *Zea mays* foram as espécies com as maiores frequências na dieta. Na frequência de categorias de plantas, houve maior número de arbustos na estação seca (33.8%) e menor número de culturas e ervas. Na estação chuvosa, a frequência de ervas e culturas aumentou significativamente. Também foram encontradas 69 espécies de plantas na estação seca e 36 espécies na estação chuvosa nas análises fecais do elefante. A diversidade específica de dieta do elefante foi de 1.398 na estação seca e 1.142 na estação chuvosa, sendo menos selectivo na estação seca. A contribuição de culturas foi menor relativamente as plantas nativas podendo ser negligenciado devido à existência de menor área cultivada.

1. INTRODUÇÃO

O elefante africano (*Loxodonta africana*) ocorre na África tropical e subtropical (Douglas-Hamilton, 1987) e ocupa uma variedade de habitats desde o deserto até as florestas de galeria (Dorst & Dandelot 1972, Skinner e Smithers, 1990 e Barnes *et al.*, 1991).

1 { O hábito alimentar do elefante é crucial para o conhecimento do seu comportamento, da sua ecologia e padrão nutricional (Duncan *et al.*, 1990) porque afecta a distribuição e abundância de forragem que são factores que influenciam na escolha de habitats pelo elefante.

A determinação do hábito alimentar e do padrão do uso de forragem são técnicas para o manejo dos animais bravios, especialmente em áreas de conservação (Cooperrider, 1986).

1 { A composição da dieta do elefante é principalmente afectada pela estação do ano e não pelo habitat porque a diminuição da palatibilidade e a concentração de nutrientes varia sazonalmente na vegetação (Sukumar, 1989, 1990; De Boer *et al.*, 2000). No início da estação chuvosa, os elefantes seleccionam espécies herbáceas de elevada qualidade (Skinner e Smithers, 1990); enquanto que na época seca, a qualidade e a abundância de forragem reduzem (Abaturov *et al.*, 1995) fazendo com que os elefantes se confinem ao longo dos rios onde as plantas têm maior valor protéico que as das encostas.

2 { Na Reserva Especial de Maputo (REM), o aumento de distúrbios, particularmente a caça furtiva, confina os elefantes em áreas de vegetação densa e conseqüentemente induzem a mudança do seu comportamento alimentar (de Boer *et al.*, 2000).

3 } Correia (1996) identificou na Reserva Especial de Maputo (REM) 95 diferentes espécies de plantas nas fezes do elefante. O elefante, é menos eficiente na extracção de nutrientes porque não possui rúmen. Alimenta-se de uma grande variedade de espécies suplementares para se abastecer em nutrientes necessários, (Barnes, 1982) quando a forragem é de média ou de baixa qualidade (Gordon e Illius, 1994).

4 } O elefante tendem a compensar esta ineficiência consumindo uma larga variedade de alimento. Assim, o seu tamanho requer maior quantidade de alimento para suprir as suas necessidade energéticas (Caughley e Sinclair, 1994).

No caso da RFM., o elefante africano passa a maior parte do tempo alimentando-se sendo activo nas horas frescas do dia percorrendo uma área de 54km² (Siteo, em prep.). Para além disso, a taxa de defecação é de 17 à 27 vezes por dia na estação chuvosa devido a grande disponibilidade de forragem nesta estação, e 10 à 14 vezes na estação seca. Assim, na estação seca, o elefante concentra-se em algumas espécies (Barnes *et al.*, 1991, Jachmann 1991 e Owen-Smith, 1992). Porém, a modificação do habitat pelo homem e a caça furtiva contribuíram para a mudança do comportamento alimentar do animal.

A medição do hábito alimentar e do padrão de utilização de forragem em áreas de visibilidade limitada, como é o caso da RFM., só é possível por métodos indirectos que são técnicas vantajosas em relação aos métodos directos porque permitem determinar a dieta do animal sem o acompanhar durante a sua pastagem (Field, 1972).

A utilização de forragem por parte do elefante depende da digestibilidade da mesma, da sua qualidade, de compostos secundários, da sua disponibilidade e do seu valor nutritivo (Sukumar, 1990 e Owen-Smith 1988). Ele é um "mix

des populações adjacentes à reserva?

↑

feeder". A sua dieta tanto pode ser maioritariamente constituída por dicotiledóneas (Stuart e Stuart, 1988) ou possuir predominantemente lenhosas (Sukumar, 1990 e Gordon e Ilius, 1994) ou ser constituída por monocotiledóneas ou ervas (Sukumar, 1990), dependendo da estação do ano. Ele é "browser" na estação seca porque concentra sua alimentação em espécies lenhosas e "grazer" na estação chuvosa pois a disponibilidade e valor nutritivo de gramíneas é alta, seleccionando tais espécies em maior proporção devido a sua alta palatabilidade.

Na Reserva Florestal de Moribane (RFM) o número de elefantes estimou-se em pelo menos 22 indivíduos (Siteo, em prep.).

Os elefantes têm tido o aumento de conflitos com a população local residente reportando-se várias invasões destes às machambas adjacentes das populações sendo as culturas de milho, mapiã e banana as mais destruídas. Pensa-se serem os principais agentes destruidores das machambas, dos celeiros e da morte de alguns animais domésticos, estabelecendo-se um conflito Homem-elefante. Contudo, a abertura de machambas em locais onde o elefante frequenta, este acaba incluindo casualmente as culturas na sua dieta (Osborn & Parker, 2001).

Reserva

Este trabalho permitirá a identificação das espécies que compõem a dieta do elefante pela análise da dieta, a frequência e a preferência de espécies de forragem nas diferentes estações do ano e o nível de contribuição das espécies cultivadas na dieta do elefante na RFM.

2. OBJECTIVOS

1. Identificar as espécies de forragem que compõem a dieta do elefante na RFM.
- está escrito* (2) Determinar a frequência e a preferência de espécies de forragem nas diferentes estações do ano na RFM.

3. Estimar a contribuição de espécies cultivadas na dieta do elefante na RFM, nas diferentes estações do ano.

3. ÁREA DE ESTUDO

3.1. Localização

A Reserva Florestal de Moribane (RFM), possui uma área de aproximadamente 5300 ha, fazendo parte da Área de Conservação Trans-Fronteiriça de Chimanimani (ACTFC) junto à fronteira com a República do Zimbabwe. Situa-se na Província de Manica, distrito de Sussudenga. É limitada à Oeste pelo rio Mussapa, atravessada por uma estrada que liga a vila de Sussudenga ao Posto administrativo de Dombe pelas latitudes $19^{\circ}37'30''S$ e $19^{\circ}47'30''S$ e longitudes $33^{\circ}17'18''E$ e $33^{\circ}25'30''E$ (Dutton & Dutton, 1973). (Figura 1)

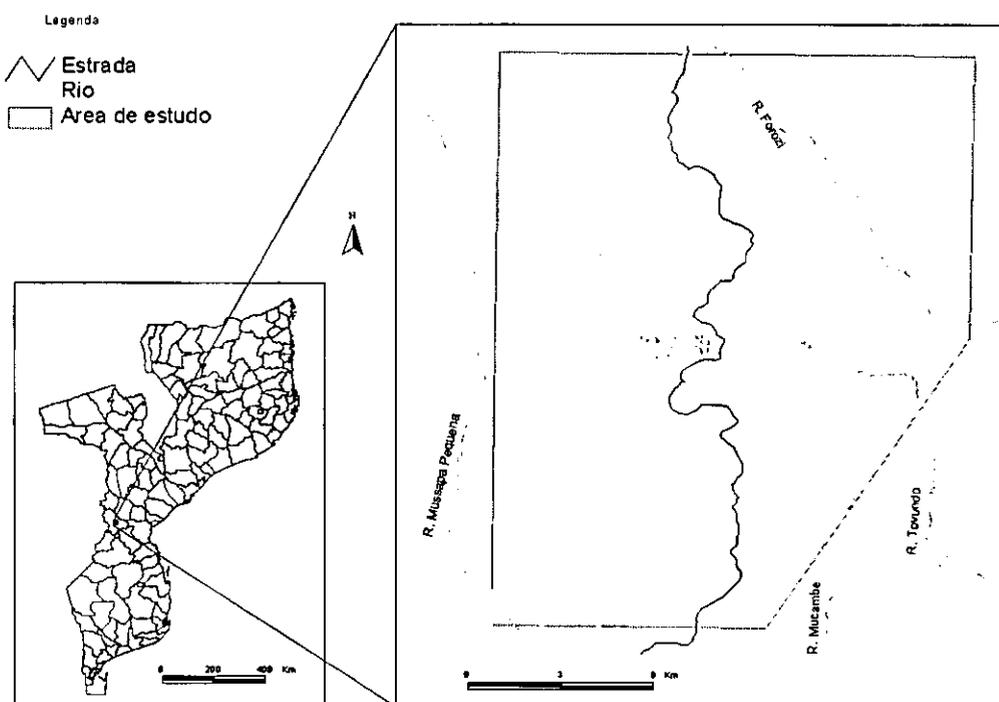


Fig. 1. Área de estudo da RFM, situada em Moçambique, província de Manica, distrito de Sussudenga, no Posto administrativo de Dombe.

3.2. Solos e Clima

O solo é argiloso, ferralítico derivado de xistos, vermelho, profundo e acidentado com valas acentuadas (Dutton & Dutton, 1973).

O clima é típico da zona tropical marítima da África Austral, tendo uma estação húmida de Novembro à Abril. O inverno é menos chuvoso, ocorrendo nos meses de Maio à Setembro. As chuvas são um factor importante, para a manutenção dos tipos de vegetação higrófila (Dutton & Dutton, 1973).

3.3. Vegetação

A vegetação é caracterizada por diferentes comunidades vegetais, desde a floresta sempre verde, floresta decídua de miombo, floresta semi-decídua e a vegetação higrófila. Esta última ocorre ao longo dos rios e riachos (Dutton & Dutton, 1973).

A vegetação da zona habitada apresenta uma formação herbácea arborizada e a zona não habitada apresenta uma floresta de baixa altitude fechada.

Estas florestas estão sendo modificadas devido à prática de agricultura de subsistência, agricultura comercial, plantações de madeira exótica e queimadas (Dutton & Dutton, 1973).

A agricultura e a pastoria são as actividades predominantes. Anualmente, pequenas áreas são limpas por corte e queimada da vegetação secundária mas também, ocasionalmente da floresta intacta e o período de pousio é curto (Hatton, 1995 e Pedro, 2002).

3.4. Fauna

A vida selvagem inclui primatas, (macaco cão e macaco de cara preta), carnívoros (leopardos, hienas, chitas), herbívoros (búfalos, elefantes, gazelas) aves, repteis e anfíbios (Dutton & Dutton, 1973).

Actualmente os animais estão muito reduzidos devido à recém-terminada guerra civil, havendo emigração de grande parte da diversidade animal para o vizinho Zimbabwe.

longa a duvida a guerra??

Actualmente, há uma grande população de macacos e uma pequena população de elefantes estimado-se em cerca de 22 indivíduos (Siteo, em prep.).

3.5. População

Esta área possui cerca de 54 famílias e faz parte do Posto Administrativo de Dombe.

A população pertence ao grupo étnico Ndau e é reduzida ao longo do rio Mussapa para sul, concentrando-se a partir desse ponto até Dombe (Bóleo, 1950).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo, foi usado o método das análises fecais (Bhadresa, 1986). Este método é indirecto, destinando-se à determinação da composição específica e quantificação relativa da dieta dos herbívoros (Beth e Rojas 1994).

É um método vantajoso em relação ao método directo porque permite determinar a dieta do herbívoro sem o acompanhar durante a sua pastagem (Field, 1972), sobretudo em áreas de visibilidade limitada devido a vegetação densa e de difícil acesso.

4.1. Amostragem

As amostragens consistiram na recolha de fezes frescas de elefante que foram realizadas na estação seca, nos meses de Junho, Setembro e Outubro de 2001 e na estação chuvosa no mês de Janeiro de 2002. As amostras fecais e as plantas da colecção de referencia foram colhidas no período diurno (7:00 horas às 17:00 horas).

As amostras foram conservadas em frascos etiquetados contendo uma mistura de formalina, ácido acético, álcool etílico na proporção de 5: 5: 100 a 60%, para posterior análise laboratorial e determinação das espécies vegetais contidas na dieta do elefante (Correia, 1995 e Mafuca, 1996 citando Soane, 1980).

4.2. Colheita de amostras fecais para análise da dieta

As amostras fecais foram colhidas seguindo os trilhos dos elefantes (Beth e Rojas, 1994) durante o dia. Foram colhidas 15 amostras de fezes na estação seca e 4 amostras de fezes na estação chuvosa. De onde foram extraídas 16 réplicas que foram posteriormente examinadas. O menor número de amostras recolhidas na época chuvosa deveu-se a elevada precipitação durante esta época que faz as lavagem das mesmas.

As amostras fecais foram colhidas frescas. As fezes foram consideradas frescas pela sua aderência à areia, de modo a permitir um fácil processamento laboratorial (Mafuca, 1996).

A identificação das amostras fecais do elefante foi feita por meio do reconhecimento das características das fezes e pegadas em volta das mesmas (Bhadresa 1986, Walter 1988 e Stuart & Stuart, 1992).

4.3. Colheita e preparação da colecção de referência

Foram colhidas manualmente amostras de forragem lenhosa nas diferentes comunidades vegetais. O material de referência foi colhido em locais com presença de fezes e pegadas de elefantes, com árvores e ramos partidos, descamadas e com outros vestígios durante o período de amostragem na RFM.

As amostras consistiram na superfície foliar abaxial e adaxial das espécies de forragem. Este material de referência foi conservado numa solução de ácido nítrico a 10% até à altura da análise.

Como a epiderme da folha de algumas plantas mostra uma pequena variação intra-específica segundo o habitat, para as preparações microscópicas foi usada o centro da lâmina foliar, zona que não sofre a diferenciação progressiva tal como recomenda Field, (1972).

Para as preparações microscópicas foram extraídas as epidermes das folhas com ajuda de uma lâmina e uma pinça. Quando a extracção das epidermes era difícil recorreu-se à fervura das folhas em ácido nítrico a 10% durante 10 minutos para facilitar a extracção (Bhadresa, 1986).

Os fragmentos foram transferidos para uma solução alcoólica de 1 : 1 de etanol e butanol a 95% onde foram mantidos durante 10 minutos. De seguida, foram corados com Violeta de Genciana mediante imersão durante 5 minutos e posteriormente lavados muitas vezes em álcool butílico a 95 % durante 10 minutos (Correia, 1995 e Mafuca, 1996 citando Soane, 1980).

De seguida foram efectuadas preparações microscópicas definitivas dos fragmentos epidérmicos, em meio de montagem de Bálsamo de Canadá (Field, 1972). Nas preparações microscópicas definitivas fez-se uma observação detalhada da morfologia das partículas existentes, a uma ampliação entre 10X a

400x, e foram tiradas fotografias. As fotografias serviram para uma rápida e fácil identificação dos fragmentos epidérmicos das amostras fecais (Correia, 1995 e Mafuca, 1996).

Foram também usadas colecções de referência de plantas da ÁCTFC da época seca existentes no DCB colectadas nas matas de miombo e de *Uapaca* por Rututo (2000).

4.4. Preparação das Amostras fecais para observação

A preparação das amostras fecais para a análise foi feita segundo método descrito por Bhadresa (1986).

As espécies vegetais presentes nas fezes do elefante foram identificadas mediante a observação, de amostras tratadas, no microscópico óptico "Olympus CO11" a uma ampliação de 10x a 400x (Sparks e Melechek, 1968; Johnson *et al*, 1983). Cada lâmina examinada continha em média 3 a 5 fragmentos de forragem.

Estes fragmentos foram identificados comparando-os com a colecção de referência que inclui muitas das espécies que ocorrem na área (Rosati, 1991). Foram expressos como percentagem de frequência relativas de ocorrência de acordo com Holechek e Gross (1982) e corrigidos pelos factores de digestibilidade citados por Mafuca (1996).

4.5. Análise das amostras fecais

As fezes foram analisadas pelo método de Bhadresa (1986) que é um melhoramento ao método de Stewart e Stewart (1970). Neste método, as fezes foram inicialmente homogeneizadas em fragmentos pequenos e uniformes por agitação manual. De seguida, tirou-se uma sub amostra de cerca de 0,5 gramas da mistura dos fragmentos fecais e colocou-se num copo de vidro pequeno e humedecido por 5 minutos em 5.0 ml de água destilada. Adicionou-se ao copo

5.0 ml de ácido nítrico concentrado, que dissolveu o muco agregante. Ferveu-se esta mistura em banho maria durante 5 minutos, e mexeu-se com uma vareta de vidro.

Adicionou-se ao copo 5.0 ml de hidróxido de potássio a 1 M, para neutralizar o ácido e impedir a posterior reacção do mesmo. Transferiu-se a amostra para um vidro de relógio grande e após 5 minutos de repouso removeu-se o líquido sobrenadante com ajuda de uma pipeta de Pasteur. Adicionou-se à amostra, em seguida, 5 ml de água destilada para lavar os fragmentos, lavando-se depois uma vez em álcool butílico a 95 % por 5 minutos, para remoção das partículas pequenas. Retirou-se a água deixando algumas gotas a humedecer os fragmentos. Coraram-se os fragmentos com Violeta de Genciana por imersão durante 5 minutos. Repetiu-se a lavagem várias vezes removendo-se depois o álcool e o corante com papel de filtro ou papel higiénico.

4.6. Observação das preparações e observação quantitativa

Para a identificação dos fragmentos epidérmicos foi utilizado um microscópio de marca "Olympus CO11" e as observações foram feitas a uma ampliação de 100X à 400X . Para a contagem dos fragmentos epidérmicos foi utilizada uma câmara de contagem de marca "control edges bottom E". Usou-se uma espátula para espalhar os fragmentos epidérmicos na área correspondente à lamela e observou-se ao microscópio.

A identificação de espécies de plantas na dieta baseou-se no reconhecimento das epidermes de plantas tais como a presença dos estomas, dos pêlos, a sua forma, o numero, presença e posição de corpos de sílica (Scot e Dahl, 1980).

Estas características foram comparadas com as microfotografias da colecção de referência feitas na área de estudo e pelas recolhidas por Rututo (2002).

A determinação quantitativa da dieta do elefante, consistiu na contagem dos fragmentos pelo método "point quadrat". Na câmara de contagem quadriculada, foram identificados fragmentos epidérmicos em 100 pontos de intersecção e registados na forma de percentagem por forma a obterem-se as frequências relativas de cada espécie na dieta (Stewart e Stewart, 1970). A frequência de cada espécie de planta na dieta do elefante, foi calculada pelo número de fragmentos que se sobrepuseram aos pontos de intersecção (Soane, 1980 e Bhadresa, 1986).

Durante a observação microscópica, foram registados todos fragmentos epidérmicos observados. Os fragmentos identificáveis foram registados segundo os nomes das espécies ou géneros. Os que não puderam ser identificados até ao nível de género foram classificados como monocotiledóneas e dicotiledóneas (Stewart e Stewart, 1970).

4.7. Composição e diversidade específicas da dieta

A composição específica da dieta do elefante, foi determinada através das epidermes de fragmentos de plantas que foram usadas como evidência das espécies.

4.8. Frequência de plantas em categorias

A frequência de plantas em categorias foi determinada com base nas análises fecais. As amostras foram observadas, contadas e separadas, segundo o período de recolha. As plantas de forragem encontradas na dieta do elefante foram agrupadas em categorias seguindo o critério de árvores, arbustos, ervas, culturas agrícolas e trepadeiras.

5. Análise de dados

Para o cálculo do índice de diversidade específica presente na dieta do elefante foi usada a fórmula de Shannon-Wiener (Krebs, 1986).

O índice de diversidade específica foi determinado com base no somatório da proporção das espécies (P_i) que foram encontradas na dieta do elefante em cada período de amostragem.

$$H' = - \sum P_i \log P_i \quad \text{onde } H' = \text{índice de diversidade específica}$$

$P_i = \text{proporção da espécie } i \text{ na amostra.}$

Para o cálculo da preferência de espécies vegetais, foi usado o índice de electividade, segundo a fórmula de Ivlev (1961) citado por Krebs (1986). Todas as espécies cujo índice de Ivlev teve valor negativo foram tidas como não preferidas e aquelas cujo número foi positivo, preferidas.

$$E_i = (r_i - n_i)/(r_i + n_i) \quad \text{onde } E_i = \text{é a medida de electividade para a espécie } i,$$

$r_i = \% \text{ de espécie } i \text{ na dieta,}$
 $n_i = \% \text{ de espécie } i \text{ no habitat.}$

Para verificar se existem diferenças na contribuição para a dieta do elefante, entre as estações seca e chuvosa, foi usado o teste-t pareado.

6.RESULTADOS

6.1. Espécies de forragem na dieta do elefante

Foram identificadas 76 espécies de forragem de plantas na dieta do elefante na RFM. Deste número, 66 espécies foram registadas na estação seca e 39 espécies na estação chuvosa. Por outro lado, 32 espécies foram comuns nas duas estações (Tabela 1).

(As espécies de forragem que compõem a dieta do elefante não são consumidas nas duas estações do ano. As espécies cultivadas que foram consumidas nas duas estações são, a bananeira (*Musa* sp), o inhame (*Culcasia* sp), a cana-de-açúcar (*Saccharus officinarum*), a mapira (*Sorgum bicolor*) e o milho (*Zea mays*):

na estação chuvosa.

6.2.1. Frequência de espécies comuns e de categorias de plantas

Na dieta do elefante na RFM, num total de 76 espécies de plantas, 8 espécies foram frequentes. Destas espécies de plantas, 5 foram nativas e 3 cultivadas (Tabela 2).

No entanto, a espécie *Panicum* sp (que é uma gramínea) foi a mais consumida em todas as estações. Das espécies cultivadas encontradas na dieta do elefante na RFM a bananeira foi a mais consumida.

Tabela 1: Espécies de forragem encontradas na dieta do elefante pelo método das análises fecais na estação seca e chuvosa na RFM.

| Espécie de forragem | Estação | |
|-----------------------------------|---------|---------|
| | Seca | Chuvosa |
| <i>Abutilon</i> sp. | X | |
| <i>Acacia</i> sp. | X | X |
| <i>Albizia adianthifolia</i> | X | |
| <i>Andropogon gayanus</i> | | X |
| <i>Annona Senegalensis</i> | X | |
| <i>Antidesma venosum</i> | X | |
| <i>Apodytes dimidiata</i> | X | |
| <i>Aristida</i> sp. | X | |
| <i>Artabotrys brachypetalus</i> | | X |
| <i>Bauhinia galpini</i> | X | |
| <i>Bauhinia</i> sp. | X | |
| <i>Bauhinia tomentosa</i> | X | |
| <i>Blighia</i> sp. | X | |
| <i>Brachystegia</i> sp. | X | X |
| <i>Chloris gayanus</i> | X | |
| <i>Cissus</i> sp. | X | X |
| <i>Citrus limon</i> | X | |
| <i>Clerodendrum glabrum</i> | X | |
| <i>Combretum</i> sp. | X | X |
| <i>Commelina</i> sp. | X | X |
| <i>Crotalaria monteiroi</i> | | X |
| <i>Cucumis</i> sp. | X | |
| <i>Cucurbita</i> sp. | X | |
| <i>Culcasia</i> sp. | X | X |
| <i>Cynodon dactylon</i> | X | X |
| <i>Dalbergia</i> sp. | X | |
| <i>Dichrostachys cinerea</i> | X | X |
| <i>Drypetes</i> sp. | X | |
| <i>Ehretia</i> sp. | X | |
| <i>Eriosema pauciflorum</i> | X | X |
| <i>Ficus</i> sp. | X | X |
| <i>Grewia</i> sp. | X | X |
| <i>Harungana madagascariensis</i> | X | X |
| <i>Ipomeae batatas</i> | X | |
| <i>Kraussia floribunda</i> | X | |
| <i>Lantana camara</i> | X | X |
| <i>Mangifera indica</i> | | X |

Continuação da tabela 1: Espécies de forragem encontradas na dieta do elefante pelo método das análises fecais na estação seca e chuvosa na RFM.

| <u>Espécie de forragem</u> | <u>Seca</u> | <u>Chuvosa</u> |
|--------------------------------|-------------|----------------|
| <i>Manihot</i> sp. | X | X |
| <i>Musa</i> sp. | X | X |
| <i>Ochna</i> sp. | X | X |
| <i>Panicum comoreense</i> | | X |
| <i>Panicum</i> sp. | X | X |
| <i>Parinari curatellifolia</i> | X | |
| <i>Pavetta</i> sp. | X | |
| <i>Pericopsis angolensis</i> | | X |
| <i>Persea americana</i> | X | X |
| <i>Phoenix</i> sp. | X | X |
| <i>Psidium guajava</i> | X | |
| <i>Psychotria</i> sp. | X | |
| <i>Rhoicissus revoilii</i> | X | X |
| <i>Rhus</i> sp. | X | X |
| <i>Rubis rigidis</i> | X | X |
| <i>Saccharus officinarum</i> | X | X |
| <i>Sanseveiera</i> sp. | X | X |
| <i>Sclerocarya birrea</i> | X | |
| <i>Senna petersiana</i> | | X |
| <i>Setaria chevalieri</i> | X | X |
| <i>Sideroxylon inerme</i> | X | X |
| <i>Sorghum bicolor</i> | X | X |
| <i>Strychnos</i> sp. | X | |
| <i>Tabernaemontana elegans</i> | X | X |
| <i>Terminalia</i> sp. | X | |
| <i>Themeda triandra</i> | X | |
| <i>Tricalysia</i> sp. | X | |
| <i>Uvaria</i> sp. | X | |
| <i>Vangueria infausta</i> | X | |
| <i>Vangueria tomentosa</i> | X | |
| <i>Vernonia colorata</i> | X | X |
| <i>Vernonia glabra</i> | X | |
| <i>Vernonia</i> sp. | X | X |
| <i>Vitex</i> sp. | X | |
| <i>Xanthium</i> sp. | X | |
| <i>Zea mays</i> | X | X |

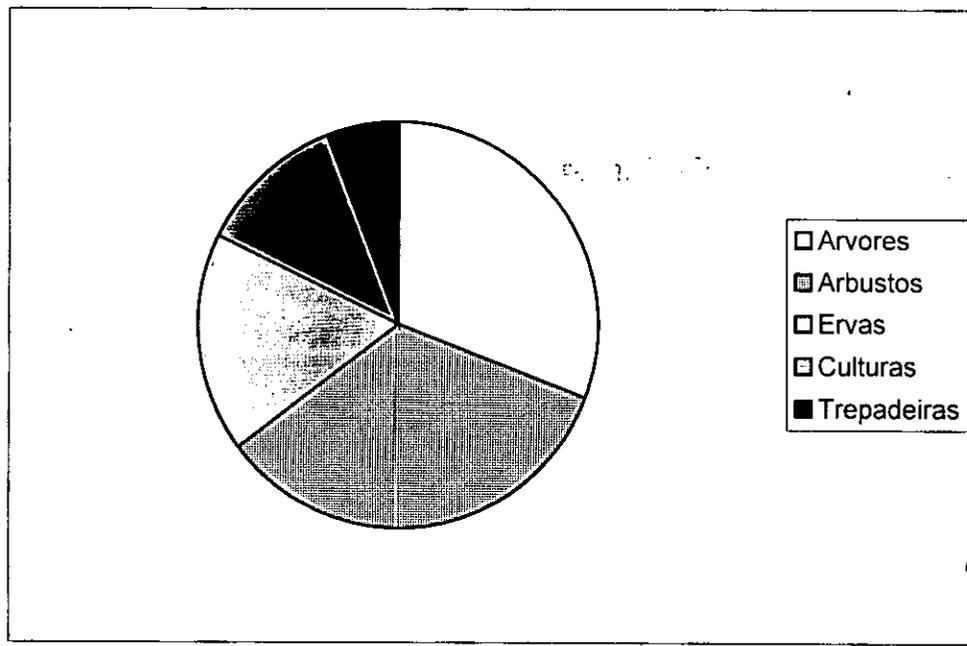
Tabela 2 : Espécies mais frequentes na dieta do elefante na RFM.

| <u>Espécie de planta</u> | <u>Estação</u> | |
|--------------------------|----------------|----------------|
| | <u>Seca</u> | <u>Chuvosa</u> |
| <i>Acacia</i> sp | 1.18 | 2.77 |
| <i>Combretum</i> sp | 3.28 | 9.66 |
| <i>Cucurbita</i> sp | 2.47 | 2.85 |
| <i>Musa</i> sp | 4.26 | 17.04 |
| <i>Panicum</i> sp | 6.55 | 22.92 |
| <i>Rhus</i> sp | 1.99 | 1.68 |
| <i>Sanseveria</i> sp | 1.50 | 2.52 |
| <i>Zea mays</i> | 3.94 | 2.43 |

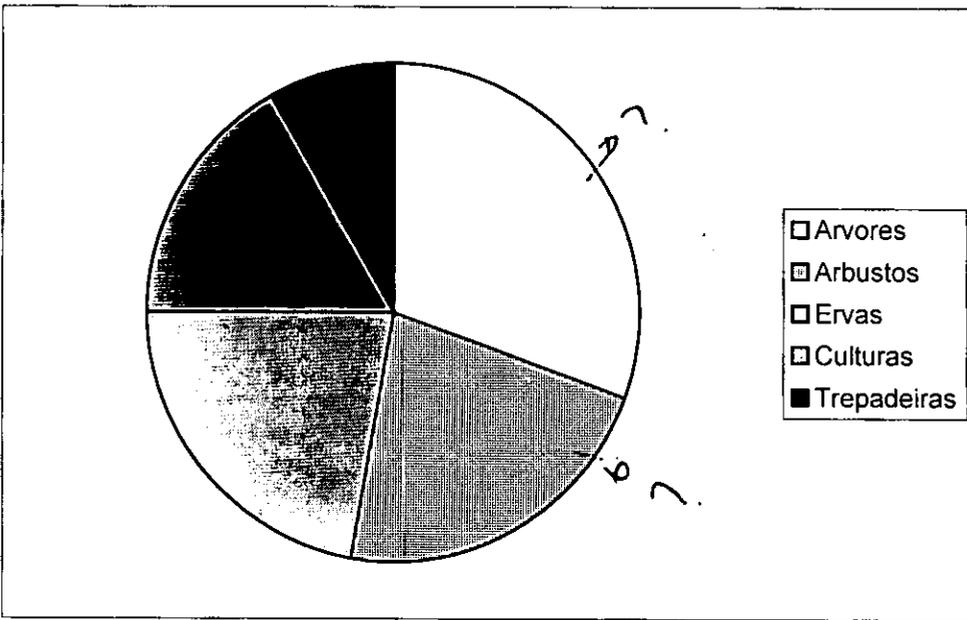
Na estação seca, o elefante consumiu maior número de espécies lenhosas (árvores e arbustos) em relação as ervas, culturas e trepadeiras. Na estação chuvosa, (apesar) do número de espécies de árvores ter sido maior em relação as outras espécies de plantas, o número de espécies de arbustos e ervas foi o mesmo (Figura 2). Houve diferenças significativas na frequência de todas espécies de plantas entres as estações do ano (paired test: $t=2.328$, g.l.= 92, $p=0.022$). (Anexo 4)

Na estação seca foi observada maior percentagem de arbustos e menor percentagem de ervas (Fig.2^a). Na estação chuvosa, a percentagem de arbustos e ervas não variou (Figura 2b). Por outro lado, a percentagem das árvores não variou nas duas estações enquanto que a percentagem de culturas variou (Figuras 2^a e 2b).

= referências



a)



b)

Figura 2) Percentagem de frequências de categorias de plantas encontradas nas fezes de elefante na estação seca (a) e na estação chuvosa (b).

indicar as porcentagens

6.2.2. Preferência de espécies de plantas pelo elefante.

O índice de Ivlev foi apenas feito para as espécies das quais foi possível estimar a frequência em Moribane.

As espécies, *Rhus* sp, *Grewia* sp, *Cissus* sp e a *Annona senegalensis* são as preferidas e a *Albizia adianthifolia*, *Manihot* sp, *Sorghum bicolor* e a *Bauhinia tomentosa* são as menos preferidas (Tabela 3). Todas as espécies cultivadas tiveram índices de preferência negativos. Das espécies cultivadas, a *Musa* sp e a *Zea mays* são as espécies cultivadas mais preferidas pelo elefante.

FORUM AS

Tabela 3: Espécies na dieta do elefante e o respectivo índice de Electividade de Ivlev na RFM.

| Espécie | índice de Electividade |
|-----------------------------------|------------------------|
| <i>Rhus</i> sp | 0.59 |
| <i>Grewia</i> sp | 0.44 |
| <i>Cissus</i> sp | 0.43 |
| <i>Annona senegalensis</i> | 0.38 |
| <i>Combretum</i> sp | 0.23 |
| <i>Lantana camara</i> | 0.17 |
| <i>Ochna</i> sp | 0.08 |
| <i>Vernonia colorata</i> | 0.01 |
| <i>Musa</i> sp | -0.04 |
| <i>Psidium guajava</i> | -0.10 |
| <i>Xanthium</i> sp | -0.14 |
| <i>Abutilon</i> sp | -0.39 |
| <i>Drypetes</i> sp | -0.39 |
| <i>Bauhinia</i> sp | -0.42 |
| <i>Tricalysia</i> sp | -0.45 |
| <i>Harungana madagascariensis</i> | -0.48 |
| <i>Chloris gayana</i> | -0.48 |
| <i>Ehretia</i> sp | -0.48 |
| <i>Zea mays</i> | -0.50 |
| <i>Cucurbita</i> sp | -0.53 |
| <i>Acacia</i> sp | -0.55 |
| <i>Ficus</i> sp | -0.55 |
| <i>Tabernaemontana elegans</i> | -0.62 |
| <i>Vernonia</i> sp. | -0.66 |
| <i>Saccharus officinarum</i> | -0.69 |
| <i>Ipomea batatas</i> | -0.71 |
| <i>Culcasia</i> sp | -0.72 |
| <i>Kraussia floribunda</i> | -0.74 |
| <i>Antidesma venosum</i> | -0.77 |
| <i>Blighia</i> sp | -0.79 |
| <i>Citrus limon</i> | -0.79 |
| <i>Rhoicissus revoilii</i> | -0.79 |
| <i>Dalbergia</i> sp | -0.86 |
| <i>Vitex</i> sp | -0.89 |
| <i>Brachystegia</i> sp | -0.91 |
| <i>Bauhinia tomentosa</i> | -0.92 |
| <i>Manihot</i> sp | -0.96 |
| <i>Sorghum bicolor</i> | -0.96 |
| <i>Albizia adianthifolia</i> | -0.96 |

6.2.3. Diversidade específica da dieta

A diversidade específica da dieta difere entres as estações do ano. Na estação seca, o índice de diversidade de dieta foi maior em relação a estação chuvosa (Figura 3).

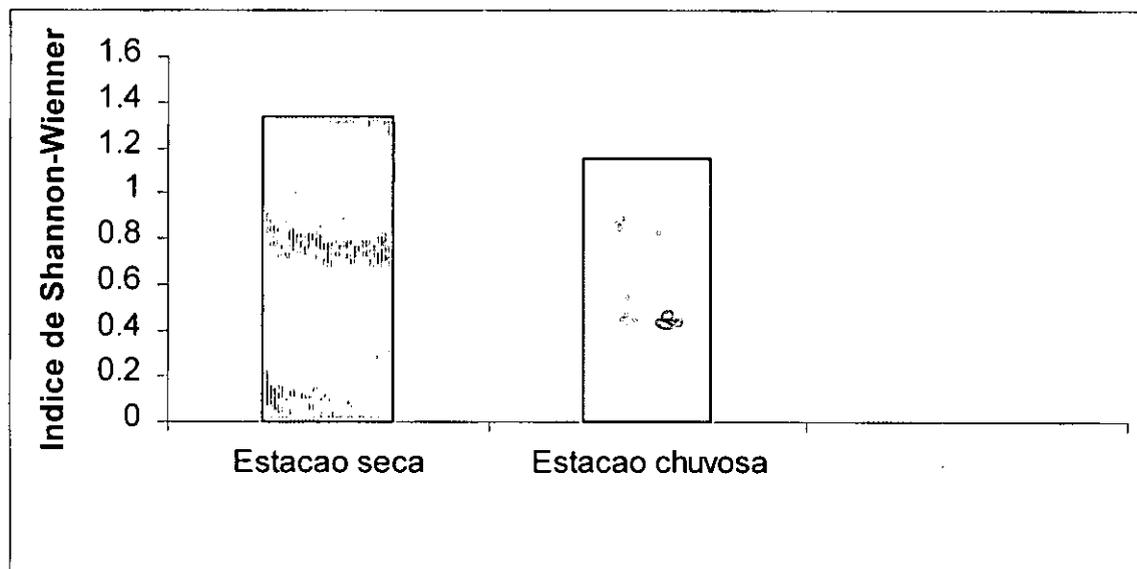


Figura 3: Diversidade específica da dieta do elefante na estação seca e chuvosa na RFM.

6.3. Espécies cultivadas presentes na dieta do elefante e sua contribuição na RFM

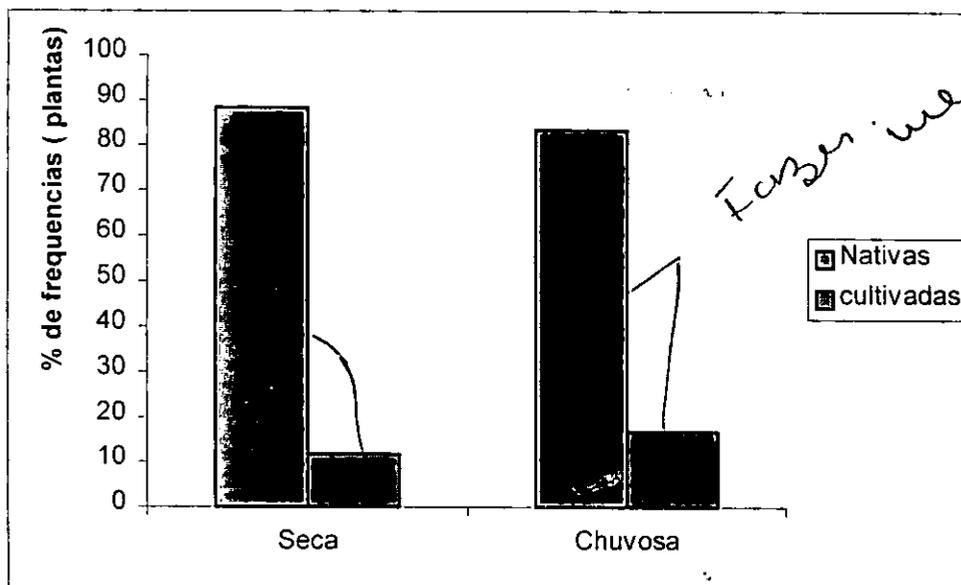
Foram encontradas 8 espécies de plantas cultivadas, nas fezes do elefante na RFM (Tabela 4). A bananeira (*Musa sp*) ocorreu com maior frequência relativa nas duas estações (17.04 na seca e 6.26 na chuvosa). O inhame (*Culcasia sp*), o milho (*Zea mays*), assim como a própria bananeira (*Musa sp*) foram consumidas nas duas estações.

Tabela 4: Frequências relativas das espécies cultivadas encontradas nas fezes do elefante durante a estação seca e chuvosa na RFM.

| Espécies cultivadas | Estação seca | Estação chuvosa |
|------------------------------|--------------|-----------------|
| <i>Cucurbita sp</i> | 2.85 | 2.47 |
| <i>Culcasia sp</i> | 0.76 | 0.57 |
| <i>Manihot sp</i> | - | 0.19 |
| <i>Musa sp</i> | 17.04 | 6.26 |
| <i>Saccharus officinarum</i> | - | 2.78 |
| <i>Sorgum bicolor</i> | - | 0.65 |
| <i>Zea mays</i> | 2.43 | 3.94 |
| <i>Ipomea batatas</i> | - | 1.23 |

editar.

O elefante consome menos culturas na estação seca em relação à estação chuvosa. (Fig 4)



Fazer melhor. Distinção

Figura 4: Percentagem de frequências totais de plantas cultivadas e nativas encontradas nas fezes do elefante na estação seca e chuvosa na RFM.

7. DISCUSSÃO

7.1. Espécies de forragem na dieta do elefante.

O elefante consumiu elevado número de espécies de plantas na RFM. O tamanho deste herbívoro requer uma maior quantidade de alimento para suprir as necessidades em termos energéticos para a sua manutenção (Caughley e Sinclair 1994). Este facto resulta do carácter não ruminante deste herbívoro (Gordon e Illius, 1994). Os herbívoros não ruminantes, como o elefante, são menos eficientes na extracção de nutrientes quando a forragem é de média ou de baixa qualidade. Por isso, o elefante compensa esta ineficiência consumindo uma grande variedade de alimento tendo acesso a diferentes nutrientes (Menete, 2002).

Também na REM, os elefantes consumiram um elevado número de espécies (Tello 1973, Correia 1995 e Mafuca 1996). Contudo, algumas espécies vegetais encontradas na dieta do elefante no presente estudo, não constam na lista destes autores porque as formações florestais são distintas da RFM uma vez que esta apresenta características semelhantes a um clima tropical húmido de altitude (Dutton e Dutton, 1973).

Existiram diversas categorias de plantas na dieta do elefante em Moribane (Figura 2). Contudo, houve espécies frequentes na dieta nomeadamente: as espécies cultivadas, a *Musa* sp, *Zea mays*, a *Cucurbita* sp, e as nativas *Acacia* sp, *Combretum* sp, *Panicum* sp, *Rhus* sp, *Sanseveria* sp. (Tabela 2). Talvez elas tenham um alto valor proteico (Owen-Smith e Novellie, 1982; Sukumar, 1990). A frequência destas plantas cultivadas na dieta do elefante é baixa em relação as plantas nativas porque em Moribane cerca de 95 % da área da Reserva é constituída por floresta e apenas 5% são machambas (Mucavele, em prep.)

Segundo Wilson (1975), Stuart e Stuart (1988), Walker (1988) o elefante consome uma larga variedade de plantas entre dicotiledóneas e monocotiledóneas e a sua utilização depende da estação do ano e da

disponibilidade da forragem. No início da estação chuvosa, os elefantes seleccionam espécies herbáceas de elevada qualidade (Skinner e Smithers, 1990); enquanto que na época seca, a qualidade e a abundância da forragem reduzem (Abaturov *et al.*, 1995).

7.2.1 Número de categorias e Frequência de espécies de plantas

Na RFM existem mais de 43 famílias de plantas lenhosas e 87 espécies de plantas com uma biomassa lenhosa total de cerca de 22 T/100 m² (Mucavele, em prep.). Por outro lado, Chelene (em prep.) encontrou mais de 110 espécies o que indica que é uma área com um número diversificado de espécies.

Em Moribane, há grande variação de número de espécies de árvores e arbustos na dieta do elefante entre estação seca e chuvosa, enquanto o número de espécies de cultivadas e de ervas para a estação seca e chuvosa difere (Figura 2). Este facto deve-se provavelmente à mudança na precipitação verificada na área de estudo nas duas estações (Anexo 7) pois verifica-se mais consumo do número de espécies no período seco.

De Boer *et al* (2000) estudaram a dieta e distribuição do elefante na REM e concluíram que o factor mais importante que determina a dieta do elefante é a estação do ano ou variações sazonais e não as diferentes comunidades vegetais existentes no habitat. No presente estudo verificou-se também que a estação do ano determina a dieta do elefante reduzindo o número de espécies e variando a frequência de categorias consumidas.

7.2.2. Preferência de espécies consumidas

A quantificação das culturas e ervas no campo, foi feita a partir da sua cobertura vegetal enquanto que, nas espécies lenhosas fez-se tendo em conta o raio do caule (para o cálculo da biomassa). Por isso, os resultados da preferência de espécies foram influenciados não só pelo método de quantificação utilizado, mas também pelo número de amostras colhidas em cada período de amostragem (Anexo 5).

Houve 8 espécies preferidas. Nas espécies de plantas preferidas (Tabela 3) a *Rhus* sp é espécie nativa mais frequente (Anexo 1). As espécies cultivadas como a bananeira (*Musa* sp), o milho (*Zea mays*) aparecem na lista das mais frequentes na dieta do elefante, mas os índices de preferência são negativos o que mostra que não são preferidas pelo elefante (Krebs, 1986).

Apesar das culturas terem alta palatabilidade e alto valor nutritivo, assim como, baixo conteúdo de compostos secundários (Coley *et al*, 1985; Hudson e White, 1985; Duncan *et al*, 1990; Sukumar, 1990 e Wrench *et al*, 1997), elas são menos consumidas (5 %), talvez porque são pouco abundantes como demonstra o baixo número de machambas (Mucavele, 2003 em prep.), ou então os elefantes têm dificuldades de ter acesso às mesmas por estarem em áreas residenciais protegidas pelos proprietários.

Na RFM, a *Acácia* sp, *Albizia* sp, *Dalbergia* sp, *Macaranga* sp, *Markhamia* sp, *Parinari* sp e a *Vitex* sp foram as espécies mais frequentes e com maior percentagem de biomassa disponível (Mucavele, em prep.). Destas espécies nenhuma foi preferida. A preferência dum item alimentar está ligado a outros factores como a palatabilidade e não à disponibilidade do alimento (Sukumar, 1990).

Hudson e White (1985), referem que as espécies mais palatáveis contêm energia assimilável, altas quantidades de proteínas e minerais e deste modo os elefantes podem seleccioná-las de acordo com a qualidade da forragem (Dublin, 1996). Por outro lado, algumas espécies possuem corpos de sílica nas folhas, reduzindo a digestibilidade e também desgastam os dentes (Owen-Smith, 1992). Os processos fisiológicos podem também influenciar a escolha da dieta (Krebs, 1978) enquanto que a presença de compostos secundários na forragem determina a estratégia da alimentação do elefante (Coley *et al*, 1985).

O comportamento de forragimento adoptado pelo elefante destina-se a ter uma dieta rica em nutrientes e com menos prejuízos, uma vez que eles optam em alimentar-se de uma grande variedade de espécies (Coley *et al*, 1985). As espécies pouco preferidas (índice negativo) podem contribuir com alguns nutrientes necessários em pequena escala. O seu consumo pode, talvez, ocorrer porque a distribuição das espécies preferidas é irregular e o elefante prefere consumir pequenas quantidades de espécies pouco palatáveis enquanto procura as espécies mais preferidas. Através desta via de pastagem, os elefantes estão aptos a obter nutrientes em folhas sem a ingestão de doses letais de toxinas provenientes de qualquer uma das espécies (Barnes, 1982). Também os herbívoros podem consumir alimentos de baixa qualidade de modo que quando a quantidade de alimento rico em proteínas e palatável declina possam maximizar os benefícios e minimizar os custos através de curtas viagens alimentando-se de forragem mais abundante (Coley *et al*, 1985).

Em áreas de desflorestamento e queimadas frequentes, os elefantes podem ser restritos pela quantidade de alimentos disponíveis sem ter em conta o valor nutricional do tipo de forragem ou habitat em que eles se encontram (Dublin, 1996).

Na RFM, as espécies *Grewia* sp, *Cissus* sp e *Anonna senegalensis* não aparecem na lista das espécies mais frequentes (Tabela 2) mas em contra partida, são as mais preferidas (Tabela 4). Provavelmente, as espécies mais preferidas, têm um alto teor de nutrientes (Freeland & Janzen, 1974; Rosenthal & Janzen, 1979; Barnes, 1982 e Kabigumila, 1993).

Noutras formações vegetais em África e Ásia as espécies mais preferidas são a *Acacia* sp, *Albizia* sp, *Grewia* sp, *Zizuphus* sp, *Ficus* sp, *Sansievieria* sp e *Padanus* sp (Sukumar, 1990), *Acacia* sp, *Azima* sp, *Baphia* sp, *Brachystegia* sp, *Combretum* sp, *Colophospermum* sp, *Terminalia* sp e *Uapaca* sp (Owen-Smith, 1992). As espécies tidas como preferidas neste estudo diferiram das listadas porque a formação vegetal é diferente.

Os elefantes são conhecidos por sofrerem deficiência em sódio daí a sua preferência por águas e solos ricos deste mineral. Provavelmente, as espécies preferidas tenham um alto teor deste mineral (Benedict, 1936; Weir, 1973 Olivier, 1978).

7.2.3. Diversidade específica de dieta

O índice de diversidade exprime certo número de recursos usados dentro de uma categoria de recursos disponíveis (Leuthold, 1978), ou dá uma ideia sobre o número de espécies usadas por uma determinada espécie de herbívoro (Krebs, 1989).

No presente estudo, os valores do índice de diversidade foram altos na estação seca (Figura 3) o que mostra que nesta época, o elefante é menos selectivo na escolha de forragem. Por outro lado, o elefante é mais selectivo na estação chuvosa (Figura 3).

É menos selectivo ,na estação seca, pois a acumulação de compostos secundários é alta e, por outro lado, a disponibilidade, a palatabilidade e qualidade do pasto são muito baixos contrariamente o que acontece na estação chuvosa (Westoby, 1974; Dublin, 1996; Sukumar, 1990).

7.3.1. Composição das espécies cultivadas nas análises fecais e sua contribuição na dieta

Na RFM, das 18 espécies cultivadas nas machambas, a bananeira (*Musa sp*) é a espécie mais consumida pelo elefante (Tabela 4). A bananeira (*Musa sp*), o milho (*Zea mays*), a mapira (*Sorghum bicolor*) e o tabaco (*Nicotiana tabacum*) foram as culturas mais cultivadas ocorrendo em mais de 40 % das machambas (Mucavele, em prep.).

A bananeira, cultura anual, ocupa 28 % da área total cultivada estando (Mucavele, em prep.). Provavelmente seja o facto da sua frequente destruição por parte do elefante uma vez que é largamente dispersa na RFM sobretudo na vegetação higrófila .

No entanto, o presente estudo mostra que o elefante não prefere estas culturas embora façam parte da dieta. Provavelmente a qualidade de culturas disponíveis é mais alta em relação a outros tipos de forragem. Contudo, a contribuição de culturas na estação chuvosa de 2002 aumenta (Figura 4) porque nesta altura mais culturas são plantadas. As variações locais de precipitação e o calendário de sementeira das respectivas culturas são influenciadas pela precipitação (Anexo 7). A percentagem de frequência da bananeira na dieta foi maior na estação seca de 2001 e a do milho manteve-se igual nas duas estações (Tabela 4). O calendário de sementeira e crescimento do milho que ocorre de Setembro a Dezembro inclui a transição entre estações. Por outro lado, a bananeira é uma das culturas anuais (Arestizábal, 1982). Contudo é mais disponível na estação seca quando outras culturas deixam de ser praticadas.

As diferenças de frequência na dieta entre categorias de plantas deve-se à factores como a precipitação, estação do ano, adaptação de plantas entre outros factores. Provavelmente ao longo das fontes de água a maior parte das culturas desenvolvem-se durante todo o ano.

Segundo Sukumar (1990) a porção basal das gramíneas tem baixo conteúdo de proteínas em relação as folhas enquanto que nas gramíneas cultivadas como a mapira (*Sorghum bicolor*) e o milho (*Zea mays*), todas as partes da planta proporcionam alto conteúdo de proteínas.

As chuvas (Anexo 7) e a distribuição da vegetação na RFM (Figura 4) contribuíram para o elevado número de espécies de forragem na época chuvosa. Por outro lado a baixa percentagem de plantas cultivadas verificada nas análises fecais durante a estação seca (Tabela 2) deve-se ao facto de, nesta época do ano, as populações locais dedicarem-se à lavoura ou sementeira das suas machambas e o elefante concentrar-se mais nas espécies lenhosas segundo estudos de muitos autores. Na época chuvosa o elefante invade mais as machambas (Mucavele, em prep.) e o nível de contribuição neste período (Tabela 2) é relativamente alto. Contudo, estes dados não satisfazem a condição de que o elefante consome as plantas cultivadas numa determinada época ou noutra. Porém, representam um indicador do conflito existente entre o Homem-elefante.

8. CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo permitem tirar as seguintes conclusões:

1. A dieta do elefante é constituída por 76 espécies de plantas herbáceas e lenhosas.
2. O elefante prefere 8 espécies de plantas, todas nativas (*Rhus* sp, *Grewia* sp, *Cissus* sp, *Annona senegalensis*, *Combretum* sp, *Lantana camara*, *Ochna* sp. e *Vernonia colorata*). Nenhuma espécie cultivada foi preferida.
3. O índice de diversidade de dieta do elefante é maior na estação seca (1.398) em relação à chuvosa (1.142).
4. A dieta do elefante é constituída principalmente de espécies lenhosas. Na estação seca e chuvosa a percentagem de arbustos (33.8%) e árvores (30.6%) é elevada relativamente às outras categorias.
5. Na estação seca foram encontradas 69 espécies de plantas e 36 espécies na estação chuvosa.
6. O consumo de plantas cultivadas é relativamente alto na estação chuvosa (16.7%) e baixo na estação seca (11.8%).
7. A contribuição das culturas na dieta é baixa devido à existência de menor área cultivada.

9. RECOMENDAÇÕES

- O estudo da dieta do elefante na Reserva Florestal de Moribane deve ser repetido na época chuvosa, dado que o número de amostra neste período foi muito inferior relativamente a estação seca, por forma à melhorar a comparação dos resultados.
- Recomenda-se que se faça um estudo de quantificação da vegetação que inclua as machambas e arbustos.
- Para o caso da preferência das espécies deve-se avaliar o nível de nutrientes das diferentes espécies que ocorrem na Reserva Florestal de Moribane e comparar com as espécies cultivadas.

10.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abaturov, D. W., J.E. Gross, E.A. Laca, L.R. Rittenhouse, M.B. Coughenour, D. M. Swift, and P. L. Sims (1995). Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. J. Range Manage. 49(5):386_400pp.
- Arestizabal, S. (1982) Elephants. Great Britain, University Press, Cambridge. 319pp
- Barnes, R. F., W. K. L. Barnes, M. P. T. Alers & A. Blom (1991) Man Determines the Distribution of Elephants in the Rain Forests of Northeastern Gabon. Afr. J. Ecol. 29: 54-63pp.
- Beth A. Middleton and E. S. Rojas (1994) Micro histological analysis of the food habits of herbivores in the tropics. Vida Silvestre Neotropical 3(1):41-47pp
- Bhadresa, R. (1986) Faecal Analysis and Enclosure Studies. Em: Moore, P. D. e S. B. Chapman. Methods in Plant Ecology. Second Edition. 589 pp. Oxford. Blackwell Scientific Publications.
- Bóleo, P. (1992). Patterns of Elephant Damage to vegetation in Northern Botswana. Biological Conservation, 65:249-256pp.
- Caughley, G.C. e A.R.E., Sinclair (1994) Wildlife Ecology and Management. 334pp, Boston, Blackwell Scientific Publication.
- Chelene, I.S. (em prep.) Plantas medicinais: Uso e estado de Conservação na Reserva Florestal de Moribane, Província de Manica.
- Coley, P.D., J.P. Bryant e F.S. Chapin (1985) Resource availability and plant antiherbivore defence. Science. (230) 895_899pp.
- Cooperrider, A.Y. (1986). Food Habits Em: Cooperrider, A.Y., R.J., Boyd e S., Hanson (Editors), Inventory and Monitoring of wildlife habitat. 399_710pp, Denver, U.S. Dept. Inter. Bur. Land Manage.

- Correia, A. U. (1995) Determinação da dieta de Cinco Espécies de Herbívoros Grandes da Reserva de Maputo pelo Metodo das Analises Fecais. Trabalho de Licenciatura. Maputo. UEM.
- De Boer, W.F., C.P. Ntumi, A.U. Correia e J.M. Mafuca (2000) Diet and distribution of elephant Reserve, Mozambique. Afr.J.Ecol. 38:188_201pp.
- Dorst, J. & P. Dandelot (1972) A Field Guide to the Larger Mammals of Africa. 287 pp. Second edition. Collins. London.
- Douglas-Hamilton, I. (1972) On The ecology and behavior of the African elephant: The elephants of Lake Manyara- D.Phil.Thesis, Oxford University.
- Duncan, P., T.J., Foose; I.J., Gordon; C.G., Gakahu e M., Lloyd (1990). Comparative Nutrient Extraction from Forages by Grazing Bovid and Equids: a test of the Nutritional Model of equid/Bovid Competition and Coexistence: Oecologia, 84:411_418pp.
- Dutton, T. P. e A. A. R. Dutton (1973) Reconhecimento Preliminar das Montanhas de Chimanimani e Zonas Adjacentes Com Vista à Criação Duma Área de Conservação. 494pp. Moçambique.
- Field, C. R. (1972) The Food Habits of Wild Ungulates in Uganda by Analyses of Stomach Contents. East Africa Wildlife Journal. 10: 17 – 42pp.
- Gordon, I.J e A.W. Illius (1994). The Functional Significance of the Browser-Grazer Dichotomy in the African Ruminants: Oecologia, 98:167_175pp.
- Gordon, I.J e A.W. Illius (1996). The Nutritional Ecology of African Ruminants: a Reinterpretação; Journal of Animal Ecology. 65:18_28pp.
- Hatton, J.C.; B.Chande, K. Serodio e A., Juju men (1995) A Status Quo Assessment of the Maputo Transfrontier Conservation Area. 41pp; Maputo, Micoa

- Holechek, J.L., e B.D. Gross (1982). Evaluation of different calculation procedures for micro histological analysis. J. Range Manage. 35:721_723pp.
- Jachmann, H. (1991) Evaluation of four survey methods for estimating elephant densities. Afr. J. Ecol. 29: 188-195pp.
- Kabigumila, J. (1993) Feeding habits of elephants in Ngorongoro Crater, Tanzânia. Afr. J. Ecol. 31:156-164pp.
- Krebs, C. (1986). Ecological Methodology; 1ª edição. 654pp. New York. Harper and collins.
- Laws, R. M. (1970) Elephants as Agents of Habitats and Landscape Change in East Africa. Oikos. 21:1-15pp.
- Leuthold, W. & J. B. Sale (1973) Movements and Patterns of Habitat Utilization of Elephants in Tsavo National Park, Kenya. East. Africa Wildlife Journal. 11: 358-384pp.
- Mafuca, J. M. (1996) Estudo da Dieta de Cinco Espécies de Herbívoros da Reserva Especial de Maputo pelo Método de Análise Fecal. Trabalho de Licenciatura. Maputo. Departamento de Ciências Biológicas.
- Menete, A.E. (2002) Qualidade e Quantidade da Dieta seleccionada pelo Elefante da Reserva Especial de Maputo. Trabalho de Licenciatura. Maputo. Departamento de Ciências Biológicas.
- Mucavele, A.E. (em prep.). Avaliação do conflito e disponibilidade de forragem do elefante na Reserva Florestal de Moribane, ACTF-Chimanimani, Província de Manica.
- Owen-Smith, R. N. (1992) Mega herbivores: The Influence of Large Body Size on Ecology. 369pp. Cambridge University Press.
- Owen-Smith, N. e P. Novellie (1982) What should a claver ungulate Eat? The American Naturalist 119 (2) 151_178pp.
- Pedro (2002) Comunicação pessoal. Técnico responsável da Reserva Florestal de Moribane.

- Poole, J. (1996) The African Elephant. Em: K.Kangwana(ed). Studying Elephants. : 1-7pp. African Wildlife Foundation, Nairobi.
- Rosati, A.G (1991). Composition and Population Response of the savana Grassland to Rainfall and Grazing.Journal of Applied Ecology.30(1): 125_141pp.
- Rosenthal, G.A.& D.H. Janzen. (eds).(1979).Herbivores: Their interactions with secondary plant metabolites. Academic Press, New York.718pp.
- Rututo,C.R.(2002) Distribuição, Abundância e dieta de cinco espécies de herbívoros na ACTFC.Trabalho de Licenciatura.Maputo.Departamento de Ciências Biológicas.
- Scot,G. & B.E. Dahl(1980) Key to selected plant species of Texas using plant fragments.Texas,U.S.A.
- Siteo, S. (em prep.) Distribuição e Uso de Habitat pelo Elefante na Reserva Florestal de Moribane, na Província de Manica.
- Skinner, J. D. & R. H. N. Smithers (1990) The Mammals of the Southern African Sub region. 771pp. Pretoria. University of Pretoria.
- Soane,G.A.(1980) Food selection by Rabbits. PhDThesis, Bangor, University college of N.Walles.
- Sparks, D.R. & J.C. Malechek (1968) Estimating percentage dry weight in weight in diets using a microscopic technique.Journal of Range Management,21:264_265pp.
- Stewart, D.R.M.and J.S., Stewart (1970). Food Preference Data by Faecal Analysis for African Ungulates.Zoologica Africana.15 (1): 115_129pp.
- Stuart, C. & T. Stuart (1992) Field Guide Mammals of Southern Africa. Second edition. 272pp. Cape-Town. Struik Publishers.
- Sukumar, R. (1990) Ecology of the Asian elephant in Southern India.II. Feeding habits and crop raiding patterns. Journal of Tropical Ecology 6 : 33_53pp.

- Tello, J.L.P.L. (1973) Reconhecimento ecológico da Reserva dos Elefantes de Maputo. Veterinária de Moçambique 6(2), 19_186pp.
- Walker, C. (1988) The Signs of the Wild. 231pp. fourth edition. National Book Printers, Cape town.
- Westoby, M. (1974) An Analyses of Diet Selection by Generalist Herbivores. The American Naturalist. Volume. 108. Number 961.
- White, L.J.t., C.E.G. Tutin & M. Fernandez (1993) Group composition and diet of forest elephants *Loxodonta africana cyclotis* Matschie 1900, in the Lopé Reserve, Gabon. Afr.J.Ecol 31, 181-199pp.
- Wilson, V.J. (1975) Mammals of the Wankie National Park, Rhodesia. Museum Memoir, 5: 83_85pp.
- Wrench, J.M., H.H. Meissner and C.C. Grant. (1997) Assessing diet quality of African ungulates from faecal analyses: the effect of forage quality, intake and herbivore species. Koedoe 40(1) :125_136pp. Pretoria. ISSN 0075_6458.

ANEXOS

Anexo 1-Freqüências reactivas de espécies de plantas de forragem presentes na dieta do elefante na estação seca nos meses de Junho, Setembro/Outubro de 2001 e chuvosa no mês de Janeiro 2002 corrigidas por factor de digestibilidade.

| Especie | categoria | estacaoseca | estacao chuvosa |
|-----------------------------------|-----------|-------------|--------------------|
| <i>Acacia</i> sp | 1 | 1.18 | 2.77 |
| <i>Albizia adianthifolia</i> | 1 | 0.18 | 0 |
| <i>Annona senegalensis</i> | 1 | 3.13 | 0 |
| <i>Antidesma venosum</i> | 1 | 1.21 | 0 |
| <i>Apodytes dimidiata</i> | 1 | 1.07 | 0 |
| <i>Artabotrys brachypetalus</i> | 1 | 0 | 0.08 |
| <i>Bauhinia galpinii</i> | 1 | 0.67 | 0 |
| <i>Bauhinia</i> sp | 1 | 1.31 | 0 |
| <i>Bauhinia tomentosa</i> | 1 | 0.37 | 0 |
| <i>Blighia</i> sp | 1 | 0.37 | 0 |
| <i>Brachystegia</i> sp | 1 | 0.68 | 0 |
| <i>Brachystegia</i> sp | 1 | 0 | 1.76 |
| <i>Citrus limon</i> | 1 | 0.19 | 0 |
| <i>Clerodendrum glabrum</i> | 1 | 1.07 | 0 |
| <i>Combretum</i> sp | 1 | 3.28 | 0 |
| <i>Commelina</i> sp | 1 | 0.19 | 0 |
| <i>Cucurbita</i> sp | 1 | 2.47 | 2.85 |
| <i>Dalbergia</i> sp | 1 | 0.99 | 0 |
| <i>Dichrostachys cinerea</i> | 1 | 1.15 | 0.25 |
| <i>Dryptis</i> sp | 1 | 1.4 | 0 |
| <i>Ehretia</i> sp | 1 | 1.12 | 0 |
| <i>Eriosema pauciflorum</i> | 1 | 0.25 | 0.25 |
| <i>Ficus</i> sp | 1 | 0.65 | 0.25 |
| <i>Grewia</i> sp | 1 | 1.4 | 1.01 |
| <i>Harungana madagascariensis</i> | 1 | 0.56 | 0 |
| <i>Kraussia floribunda</i> | 1 | 0.47 | 0 |
| <i>Lantana camara</i> | 1 | 0.42 | 1.26 |
| <i>Mangifera indica</i> | 1 | 0 | 0.67 |
| <i>Manihot</i> sp | 1 | 0.19 | 0 |
| <i>Ochna</i> sp | 1 | 2.96 | 0.34 |
| <i>Paveta</i> sp | 1 | 0.84 | 0 |
| <i>Persea americana</i> | 1 | 0.28 | 0 |
| <i>Persea americana</i> | 1 | 0 | 0.25 |
| <i>Pterocarpus</i> sp | 1 | 0 | 0.17 |
| <i>Psidium guajava</i> | 1 | 1.31 | 0 |
| <i>Psychotria</i> sp | 1 | 0.47 | 0 |
| <i>Rhoicissus revoilii</i> | 1 | 0.19 | 0 |
| <i>Rhus</i> sp | 1 | 1.99 | 1.68 |
| <i>Rubis rigidis</i> | 1 | 0.37 | 0 |
| <i>Sclerocarya birrea</i> | 1 | 0 | 0.17 |
| <i>Senna petersiana</i> | 1 | 0 | 1.68 |

| | | | |
|--------------------------------|---|-------|-------|
| <i>Sideroxylon inreme</i> | 1 | 0.47 | 0 |
| <i>Strychnos</i> sp | 1 | 0.25 | 0 |
| <i>Tabernaemontana elegans</i> | 1 | 0.37 | 0 |
| <i>Terminalia</i> sp | 1 | 0.41 | 0 |
| <i>Tricalysia</i> sp | 1 | 1.21 | 0 |
| <i>Uvalta</i> sp | 1 | 0.09 | 0 |
| <i>Vangueria infausta</i> | 1 | 0.16 | 0 |
| <i>Vangueria tomentosa</i> | 1 | 0.5 | 0 |
| <i>Vernonia colorata</i> | 1 | 0.58 | 0 |
| <i>Vernonia colorata</i> | 1 | 0 | 1.76 |
| <i>Vernonia glabra</i> | 1 | 3.94 | 0 |
| <i>Vernonia</i> sp | 1 | 1.23 | 0 |
| <i>Vitex</i> sp | 1 | 0.09 | 0 |
| <i>Voacanga</i> sp | 1 | 0.28 | 0 |
| <i>Xanthium</i> sp | 1 | 1.21 | 0 |
| <i>Abutilon</i> sp | 2 | 1.23 | 0 |
| <i>Andropogon gayanus</i> | 2 | 0 | 1.01 |
| <i>Aristida</i> sp | 2 | 0.99 | 0 |
| <i>Chloris gayana</i> | 2 | 0.99 | 0 |
| <i>Cissus</i> sp | 2 | 1.29 | 1.01 |
| <i>Crotalaria monteiroi</i> | 2 | 0 | 0.17 |
| <i>Cucumis</i> sp | 2 | 1.07 | 0 |
| <i>Culcasia</i> sp | 2 | 0.57 | 0.76 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 2 | 1.66 | 0 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 2 | 0 | 0.34 |
| <i>Ipomeae batatas</i> | 2 | 1.23 | 0 |
| <i>Ipomeae</i> sp | 2 | 0.91 | 1.68 |
| <i>Musa</i> sp | 2 | 6.26 | 17.04 |
| <i>Panicum comoreense</i> | 2 | 0 | 1.26 |
| <i>Panicum</i> sp | 2 | 18.39 | 22.92 |
| <i>Parinari curatellifolia</i> | 2 | 0.91 | 0 |
| <i>Phoenix</i> sp | 2 | 0.09 | 0.17 |
| <i>Saccharus officinarum</i> | 2 | 1.78 | 0 |
| <i>Sansevieria</i> sp | 2 | 1.5 | 2.52 |
| <i>Setaria chevalieri</i> | 2 | 1.25 | 0 |
| <i>Sorgum bicolor</i> | 2 | 0.65 | 0 |
| <i>Themeda triandra</i> | 2 | 0.66 | 0 |
| <i>Zea mays</i> | 2 | 3.94 | 2.43 |
| Dicotiledonea-N.I | 1 | 19.16 | 16.54 |
| Monocotiledonea-N.I | 2 | 13.14 | 5.37 |
| total | | 1 | 1 |

legenda: 1-dicotiledonea
2-monocotiledonea
N.I-não identificadas

Anexo 2: percentagem de plantas dicotiledóneas e monocotiledóneas encontradas nas fezes do elefante na estação seca e chuvosa.

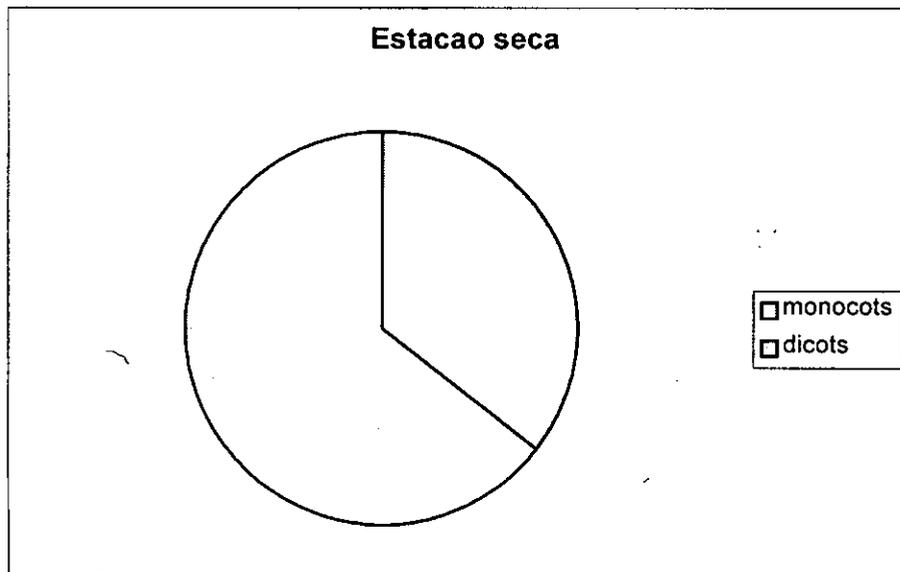


figura 1- percentagem de monocotiledóneas e dicotiledóneas na estação seca

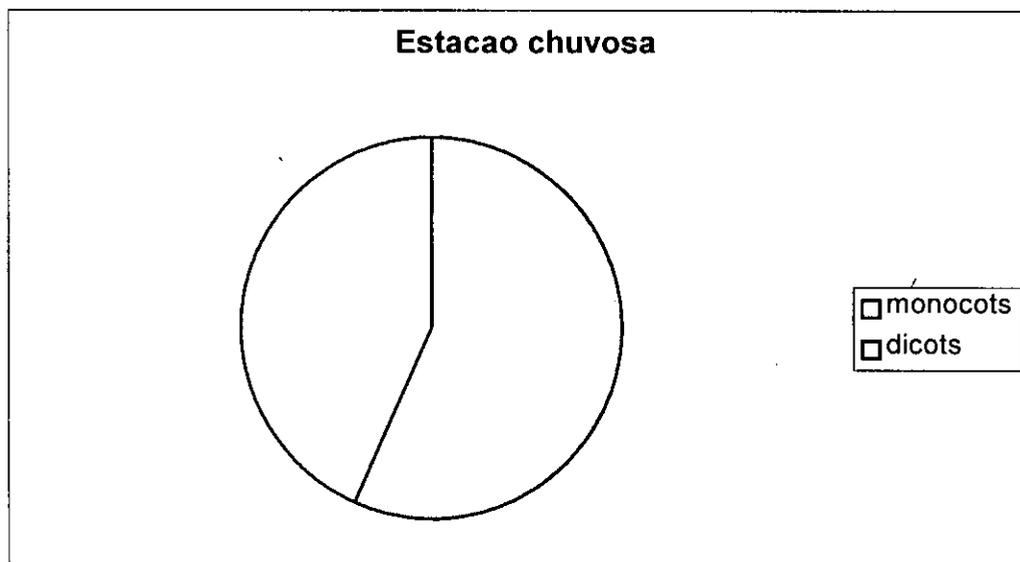
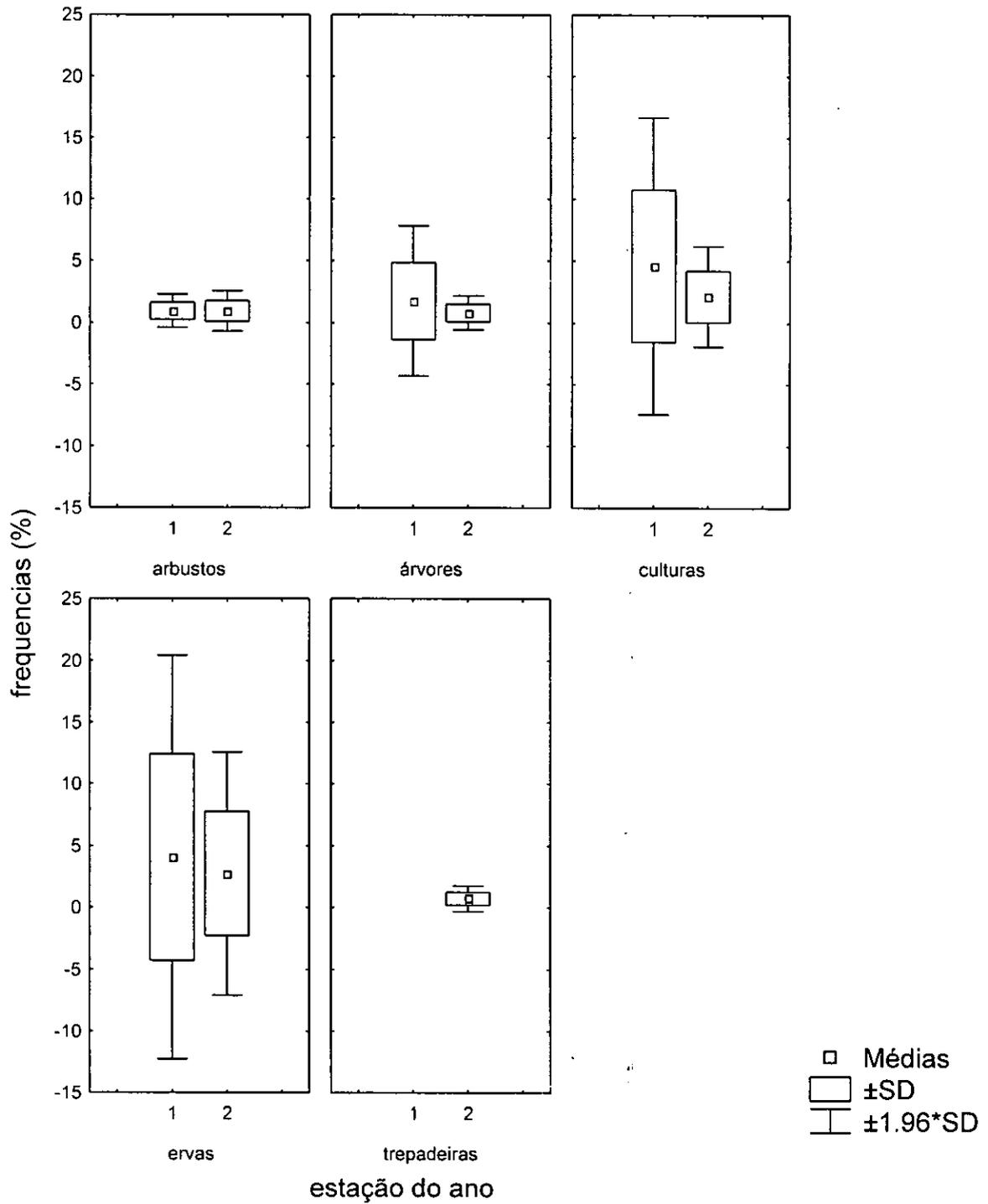


figura 2- percentagem de monocotiledóneas e dicotiledóneas na estação chuvosa

Anexo 3: Médias e desvios padrões para as estações seca e chuvosa das diferentes categorias de plantas.



legenda
 1- chuvosa
 2- seca

Anexo 4 : resultado do teste

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

| | Variable 1 | Variable 2 |
|------------------------------|------------|------------|
| Mean | 2.74888889 | 1.1447761 |
| Variance | 28.8840795 | 1.3566799 |
| Observations | 27 | 67 |
| Pooled Variance | 9.13616237 | |
| Hypothesized Mean Difference | 0 | |
| Df | 92 | |
| t Stat | 2.32813601 | |
| P(T<=t) one-tail | 0.01104839 | |
| t Critical one-tail | 1.66158543 | |
| P(T<=t) two-tail | 0.02209677 | |
| t Critical two-tail | 1.98608632 | |

A variável 1 representa a estação chuvosa e a variável 2 a estação seca. O resultado do teste mostra que há diferenças significativas entre as duas estações.

Anexos

Anexo 5: Teste LSD. Há diferenças significativas para $p < 0.05000$

| Cat. E.ano | {1} M=.93333 | {2} M=.92708 | {3} M=1.7533 | {4} M=.80737 | {5} M=4.6017 | {6} M=2.1363 | {7} M=4.0800 | {8} M=2.7450 | {9} M=1.0100 | {10} M=.73000 |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 1 {1} | | 0.996241 | 0.608528 | 0.926918 | 0.042648 | 0.466392 | 0.068360 | 0.227957 | 0.982902 | 0.920582 |
| 1 2 {2} | 0.996241 | | 0.533813 | 0.908549 | 0.019504 | 0.383827 | 0.032762 | 0.132218 | 0.980902 | 0.914372 |
| 2 1 {3} | 0.608528 | 0.533813 | | 0.491507 | 0.113829 | 0.816408 | 0.175938 | 0.508075 | 0.835412 | 0.616070 |
| 2 2 {4} | 0.926918 | 0.908549 | 0.491507 | | 0.018757 | 0.354023 | 0.031354 | 0.124035 | 0.953593 | 0.966945 |
| 3 1 {5} | 0.042648 | 0.019504 | 0.113829 | 0.018757 | | 0.180784 | 0.782370 | 0.275493 | 0.328483 | 0.079762 |
| 3 2 {6} | 0.466392 | 0.383827 | 0.816408 | 0.354023 | 0.180784 | | 0.270092 | 0.694454 | 0.754437 | 0.499178 |
| 4 1 {7} | 0.068360 | 0.032762 | 0.175938 | 0.031354 | 0.782370 | 0.270092 | | 0.409075 | 0.398403 | 0.117812 |
| 4 2 {8} | 0.227957 | 0.132218 | 0.508075 | 0.124035 | 0.275493 | 0.694454 | 0.409075 | | 0.623537 | 0.305205 |
| 5 1 {9} | 0.982902 | 0.980902 | 0.835412 | 0.953593 | 0.328483 | 0.754437 | 0.398403 | 0.623537 | | 0.941175 |
| 5 2 {10} | 0.920582 | 0.914372 | 0.616070 | 0.966945 | 0.079762 | 0.499178 | 0.117812 | 0.305205 | 0.941175 | |

Legenda:

Cat. – categoria.

1- arbustos.

2- árvore.

3- cultura.

4- ervas.

5- trepadeiras.

E.ano- estação do ano.

1- estação chuvosa.

2- estação seca.

Anexo 6—Frequência de principais plantas cultivadas na Reserva Florestal em Moribane

| Plantas cultivadas | F.M | F.D |
|--------------------|-------|-------|
| banana | 15.08 | 27.27 |
| milho | 13.77 | 23.97 |
| mapira | 13.44 | 5.79 |
| mandioca | 4.26 | 3.31 |
| inhame | 5.57 | 10.74 |
| batata doce | 3.61 | 3.31 |
| cana doce | 4.26 | 4.13 |
| couve | 1.31 | 0.00 |
| feijao nhemba | 2.30 | 0.00 |
| ananas | 2.30 | 0.00 |
| papaia | 8.20 | 9.92 |
| arroz | 0.66 | 0.00 |
| cenoura | 0.66 | 0.00 |
| cebola | 0.33 | 0.00 |
| tabaco | 11.15 | 0.00 |
| tomate | 1.64 | 0.00 |
| abobora | 8.52 | 7.44 |
| gergeli | 2.95 | 4.13 |

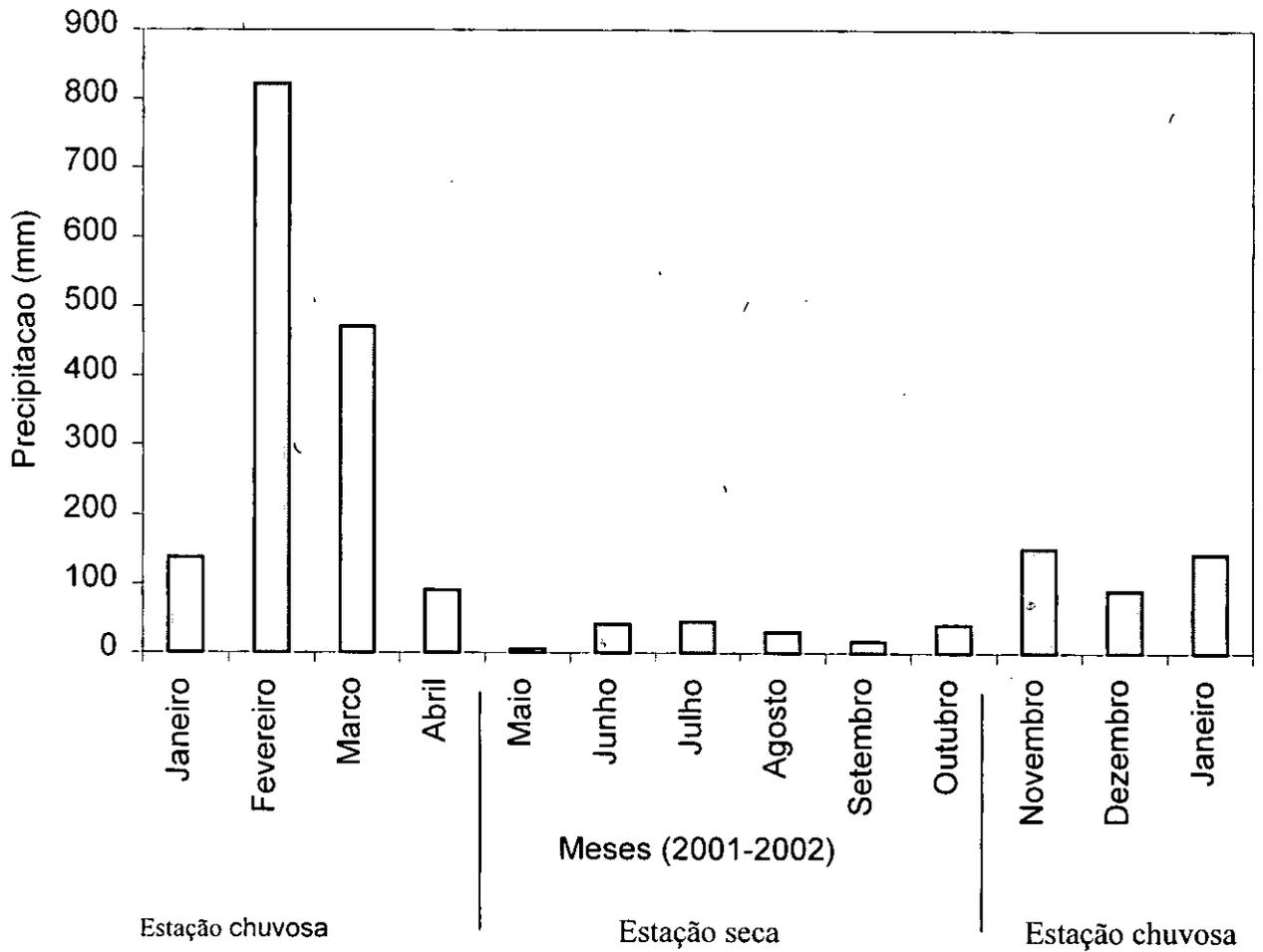
Legenda:

F.M = frequência na machamba

F.D = frequência de destruição

Fonte: Mucavele (2003) Tese de Licenciatura.

Anexo 7: Dados de precipitação referentes aos meses de Janeiro de 2001 à Janeiro de 2002.



Fonte: R.F.M-registos mensais

