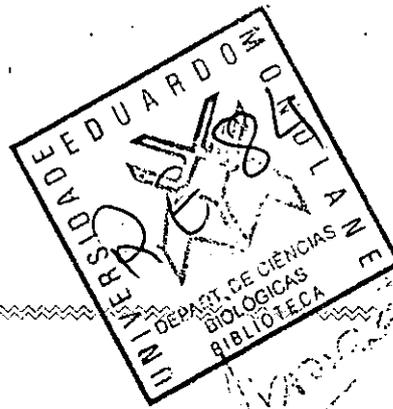


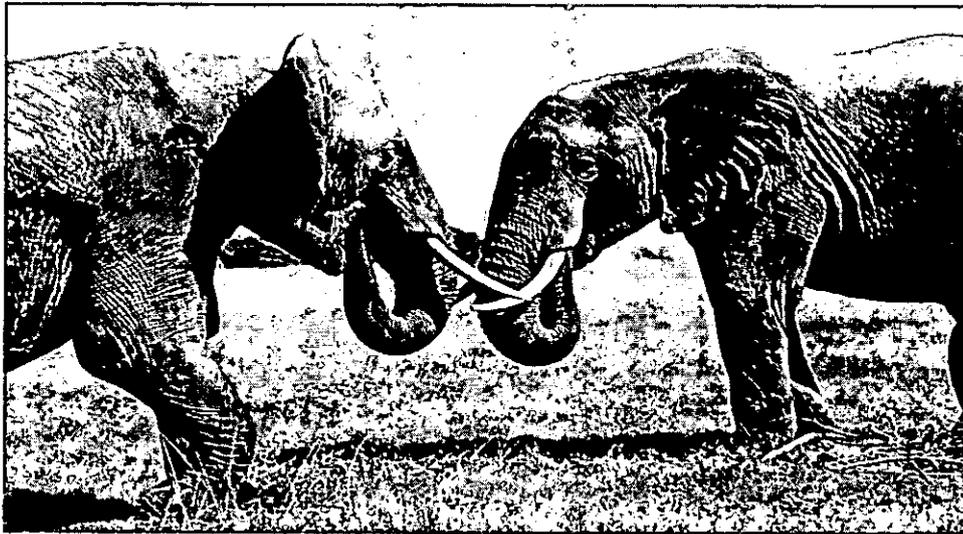
B1069



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE CIÊNCIAS
Departamento de Ciências Biológicas

Trabalho de Licenciatura

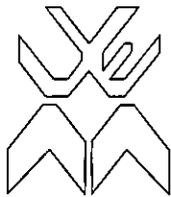
**TEMA: DISTRIBUIÇÃO E USO DE HABITAT PELO ELEFANTE NA
RESERVA FLORESTAL DE MORIBANE, PROVÍNCIA DE MANICA**



Autor: Samuel Siteo

Maputo, Abril de 2003

2.E.84



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE CIÊNCIAS
Departamento de Ciências Biológicas

Trabalho de Licenciatura

**TEMA: DISTRIBUIÇÃO E USO DE HABITAT PELO ELEFANTE NA
RESERVA FLORESTAL DE MORIBANE, PROVÍNCIA DE MANICA**

Autor: Samuel Siteo

Supervisores:
Almeida Guissamulo
Cornélio Ntumi

Maputo, Abril de 2003



AGRADECIMENTOS

Aos meus supervisores, Almeida Guissamulo e Cornélio Ntumi, o meu especial agradecimento pela confiança que depositaram em mim, pelo apoio técnico-científico e material facultado durante a realização do trabalho.

Ao dr. Carlos Bento, pelo apoio imensurável no decurso do trabalho, o meu muito obrigado.

Ao projecto da Área de Conservação Transfronteiriça de Chimanimani (ACTFC), pelo apoio financeiro e material, à DNFFB de Manica, pela autorização da realização do trabalho na RFM, o meu muito obrigado.

A todos funcionários da ACTFC e da RFM, em especial aos Clavert e Pedro, pela hospitalidade que me concederam, o meu obrigado.

À Stela, Vina e Aida pelo apoio moral e muita paciência, o meu sincero agradecimento.

Ao João Mangue, pela imensurável amizade ao longo da carreira estudantil o meu obrigado.

Ao Mucavele e Chirindza, pelo apoio em momentos difíceis passados no campo, o meu obrigado.

A todos colegas de carteira, pelo apoio durante o curso, o meu agradecimento em especial, para: Ariscado, Chambisse, Chelené, Dauane, Massinga, Mangue, Nhamcupe, Olímpio, Videira e Vaz.

A todos funcionários do Departamento em especial, Janete, Eduarda, Faustino, Luciano, Mahumane, Tomás e Massango.

O meu grande *KANIMAMBO* á todos. O vosso apoio e compreensão tornou realidade um sonho.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra, que os dados aqui presentes são fruto do sacrifício por mim realizado.

Samuel Siteo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, aos meus irmãos **Moisés e Vitorino Siteo.**

RESUMO

Este estudo foi realizado na Reserva Florestal de Moribane de Agosto de 2001 à Janeiro de 2002. Teve como objectivos examinar a distribuição de elefante, estimar a sua área de permanência, estimar e comparar a densidade relativa do elefante nas comunidades vegetais, estimar a densidade absoluta e o número do elefante, estimar e comparar a intensidade de danos.

Para examinar a distribuição, foram registadas as coordenadas geográficas através do GPS, referentes à localização das pilhas de fezes frescas, trilhos recentes. Para a estimação da área de permanência as coordenadas registadas no GPS, foram convertidas para km, através do programa MADATRAN, em seguida foi usado o programa CALHOME para o cálculo da área, e esta foi de 74 km².

A distribuição dos elefantes, foi medida em termo de sinais deixados por estes (fezes e trilhos recentes), e não foi homogénea. Houve maior concentração na parte Central, Ocidental e Sul da Reserva, não houve ocorrência destes na parte Oriental da Reserva.

O uso do habitat pelos elefantes, foi medido em termos de danos nas comunidades vegetais, houve mais preferência pelas áreas em regeneração e pelas machambas, enquanto que a floresta foi menos preferida.

Para a determinação da densidade absoluta de elefantes, foi usado o método "Clearance plot", descrito por Plumptre e Harris (1995), e consiste em: (i) Remoção ou destruição das pilhas de fezes no início do trabalho numa determinada área. (ii) Abandono da área por um período específico. (iii) contagem das pilhas de fezes acumuladas durante o período de abandono. A conversão do número de pilhas de fezes para o número de elefantes foi feito usando a fórmula de (Jachmann & Bell, 1984). O número da população de elefantes foi obtido multiplicando a área de permanência e a densidade absoluta.

O número total de árvores danificadas, apresentou diferenças significativas nas comuniades vegetais. As áreas em regeneração apresentaram mais árvores danificadas (20), a mata de miombo com (12); floresta com (7) e machamba com (4).

Os vários tipos de danos foram de pouca intensidade, contudo, os ramos partidos foram mais frequentes. As áreas em regeneração apresentaram (12), mata de miombo (9), floresta (6) e machamba (0), mas não se verificou diferenças significativas.

Os dados do presente estudo, sugerem que os danos nas comunidades vegetais são negligenciáveis devido ao reduzido número de elefantes. Contudo, o principal conflito entre a população humana e os elefantes, deve resultar da presença humana dentro da Reserva, e na área de permanência dos elefantes, onde estes, consomem as culturas da população. Por outro lado, como os elefantes são protegidos pela lei, e são difíceis de caçar, constituem grande obstáculo para a população humana, esta alega que os danos nas culturas são provocados somente por elefantes, apesar dos danos serem provocados por outro tipo de animais, sobretudo os macacos.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJECTIVOS.....	2
1.1.1 ÁREA DE ESTUDO.....	3
1.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	4
1.2.1 Estimação da Área de Permanência dos Elefantes na RFMoribane.....	5
1.2.2 Densidade relativa dos Elefantes nas comunidades vegetais.....	6
1.2.3 Preferência de Elefantes por comunidades vegetais.....	7
1.2.4 Densidade absoluta e número de Elefantes.....	7
1.2.5 Intensidade de danos na vegetação.....	9
2 RESULTADOS.....	11
2.1 Esforço de procura.....	11
2.2 Estimação da Área de permanência de Elefantes na RFMoribane.....	11
2.2.1 Distribuição de Elefantes na RFMoribane.....	12
2.3 Índice de preferência de Elefantes na RFMoribane.....	12
2.4 Tamanho do grupo de Elefantes na RFMoribane.....	13
2.5 Densidade relativa dos Elefantes nas comunidades vegetais da RFMoribane...13	
2.6 Danos nas comunidades vegetais causados pelo Elefante.....	15
2.6.1 Número total de árvores danificadas.....	15
2.7 Densidade absoluta e número de Elefantes.....	19
3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	19
3.1 Esforço de procura.....	19
3.2 Área de permanência dos Elefantes na RFMoribane.....	20
3.3 Distribuição de Elefantes na RFMoribane.....	21
3.4 Tamanho de grupo de Elefantes na RFMoribane.....	22
3.5 Preferência de habitat por elefantes na RFMoribane.....	23
3.6 Densidade relativa dos elefantes nas comunidades vegetais.....	23
3.7 Intensidade de danos nas comunidades vegetais.....	24
3.8 Densidade absoluta e número de elefantes.....	25
4 CONCLUSÕES.....	26
5 RECOMENDAÇÕES.....	27
6 BIBLIOGRAFIA.....	28
7 ANEXOS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A Reserva Florestal de Moribane (RFMoribane), onde este estudo foi realizado, faz parte da Área de Conservação Transfronteiriço de Chimanimani, esta área foi proposta em 1950, e criada em 2001 para proteger a grande diversidade biológica e várias espécies de plantas endêmicas (Dutton & Dutton, 1973).

Em África, as populações de elefantes até 1979 eram estimadas em cerca de 1,3 milhões e ocupavam uma área de 7,3 milhões de km² (Owen-Smith, 1988). No entanto, esta população sofreu uma redução na década 80 (Owen-Smith, 1988), devido aos conflitos armados, o crescimento demográfico, a actividade madeireira, a agricultura itinerante, a caça furtiva, as queimadas descontroladas e a seca (Douglas-Hamilton, 1987). Estes factores contribuíram para a fragmentação, compressão e isolamento das populações de elefantes em África (Douglas-Hamilton, 1987; Gergiadis *et al.*, 1994). Actualmente, os elefantes concentram-se sobretudo, em áreas protegidas, que têm recursos essenciais para a sua sobrevivência (alta cobertura vegetal, alimento, água doce e sombra) (Douglas-Hamilton, 1987).

Na África Austral, as maiores concentrações de elefantes ocorrem na Zâmbia, Botswana e no Zimbabwe (Douglas-Hamilton, 1987).

Em Moçambique, a distribuição de elefantes cobre um terço de área do país, sendo mais abundantes à norte do Rio Save (Douglas-Hamilton, 1987). Existia cerca de 30000 elefante em Moçambique até 1984, contudo, já era notória a sua distribuição fragmentada desde a década 70, que se acentuou mais durante a guerra civil 1977-1992 (Douglas-Hamilton, 1987). Deste modo, a população de elefantes na região Sul de Moçambique, decresceu em cerca de 76%, enquanto que a da zona do Rio Zambeze (imigrados do Malawi), Niassa, Rovuma e Gorongosa, tem vindo a crescer (Douglas-Hamilton, 1987).

A RFMoribane, é uma área com elevada diversidade de espécies animais e vegetais, e que se encontra nos últimos anos sob considerável pressão devido a prática da agricultura itinerante e queimadas descontroladas verificadas na área (Zolho & Morley, 1999). Esta reserva comporta várias espécies de mamíferos, dos quais o elefante (*Loxodonta africana*).

Os factores que podem determinar esta distribuição, são as características únicas que a área apresenta, nomeadamente o clima semelhante ao das áreas húmidas, a sua extensa rede hidrográfica e a vegetação densa (Dutton & Dutton, 1973).

Nos últimos anos (1998 - 2002), são notórios os conflitos de interesses entre as autoridades de conservação e a população humana residente na RFMoribane, que têm como actividade principal a agricultura itinerante (Zolho & Morley, 1999). Apesar destes factos, a Reserva possui dois atractivos turísticos que são considerados principais: Os elefantes e a paisagem, e o equilíbrio entre estes dois aspectos é um factor crucial para o desenvolvimento do ecoturismo (SPFFB, 1999).

O presente estudo, pretende estimar a população de elefantes, a sua distribuição, a preferência de habitat, a área de permanência, e os danos causados na vegetação, contribuindo desta forma, para avaliar o nível de conflitos entre os elefantes e a população humana residente no interior e em áreas adjacentes à RFMoribane.

1.1 OBJECTIVOS

Estimar a área de permanência de elefantes na RFMoribane.

Examinar a distribuição, e a preferência de habitat de elefantes na RFMoribane.

Estimar e comparar a densidade relativa de elefantes nas comunidades vegetais da RFMoribane.

Estimar a densidade absoluta e o número do elefantes na RFMoribane.

Estimar e comparar a intensidade de danos causados pelo elefante nas comunidades vegetais da RFMoribane.

1.1.1 ÁREA DE ESTUDO

A RFMoribane, situa-se no posto administrativo de Dombe, distrito de Sussundenga, província de Manica (Fig.1), sendo parte integrante da ACTFC criada em 2001.

O seu limite situa-se entre latitudes 19°37'30"S e 19°47'30"S; e longitude 33°17'18"E e 33°25'30"E, abrangendo a área superficial de 185 km².

O clima é tropical, comportando duas estações; uma húmida, que ocorre entre Novembro e Abril, a estação seca ocorre entre Maio e Outubro. A precipitação média anual é de 1261mm e a temperatura média anual é de 24° C. Durante o Inverno a temperatura mínima pode atingir cerca de 9.2° C (Dutton & Dutton, 1973).

A RFMoribane é habitada por uma população humana de 54 famílias. Em média cada família tem cinco indivíduos. Elas vivem dispersas na Reserva, mais as maiores congregações situam-se perto da estrada que liga o distrito de Sussundenga à Vila-sede de Dombe, e na parte sul da Reserva (SPFFB, de Manica 1998).

Existem 2 tipos principais de solos na área de estudo, todos representando o grupo orto-ferralítico (Goodier e Phipps, 1962; citados por Dutton & Dutton, 1973).

Solos xistosos : São de cor vermelha pouco profundo, têm baixo teor de bases de troca devido à elevada queda pluviométrica.

Solos de Floresta : Ocorrem em ravinas cobertas por florestas atravessadas por rios, são escuros e são cobertos por uma manta húmifera.

A rede hidrográfica é extensa, mas os rios principais são: Os Rios Mussapa grande (que nasce no Zimbabwe), Forozi, Muzuma, Ripunga e Tave (Dutton & Dutton 1973).

A altitude média da área de estudo é de 500 metros na parte Norte, e na parte Sul é de 200 metros de altitude.

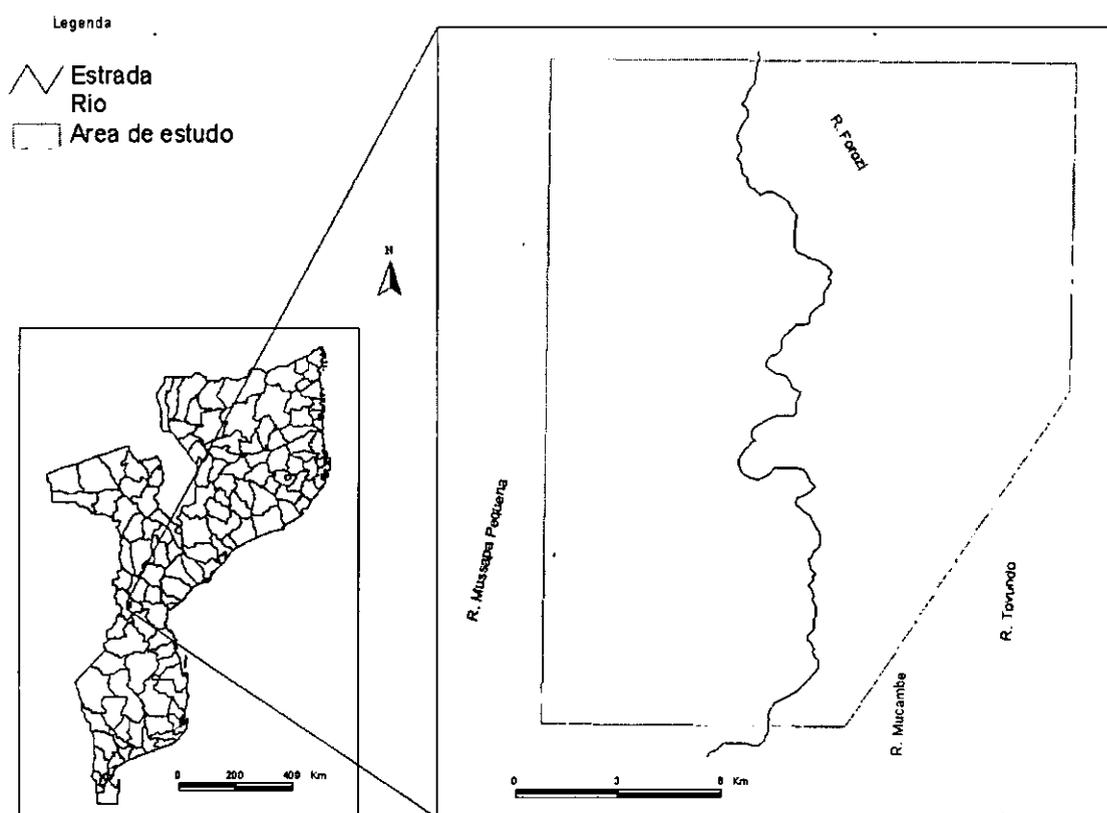


Figura 1. Área de estudo. RFMoribane, situada em Moçambique, Província de Manica, distrito de Sussundenga e Posto administrativo de Dombe.

A área apresenta os seguintes tipos de vegetação (Dutton & Dutton, 1973):

Áreas de floresta densa com predominância de seguintes géneros: *Albizia*, *Bauhinia*, *Combretum*, *Dalbergia*, *Markhamia*, *Acacia*, e *Milletia*.

Mata de miombo, que é representado pela *Brachystegia* e *Julbernardia*.

Áreas em regeneração (após queimadas e abandono de machambas).

Machambas com culturas de *Musa paradisiaca*, *Saccharum officinarum*, *Zea mays*, *Sorghum vulgares*, e *Manihot esculenta*.

Os mamíferos da área de estudo incluem o elefante africano (*Loxodonta africana*), o macaco-simango (*Cercopithecus albogularis*), o macaco-cão (*Cercopithecus papus*) e

várias espécies de pequenos herbívoros, aves, répteis, peixes e anfíbios (Dutton & Dutton, 1973).

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem foi realizada durante 7 semanas, entre os meses de Agosto de 2001 e Janeiro de 2002, tendo sido distribuído do seguinte modo: 15 dias em Agosto de 2001; 15 dias em Setembro/Octubre de 2001; e 23 dias em Janeiro de 2002 .

Foram demarcados e percorridos vinte transectos em faixa na RFMoribane, dispostos de forma a cobrirem maior parte da área. Previam-se que os transectos tivessem uma orientação sistemática, Sul-Norte, e outros no sentido Este-Oeste (Anexo 1). Na parte ocidental da Reserva, os transectos terminaram no Rio Mussapa.

A direcção seguida no percurso dos transectos foi controlada usando a bússola no Global Positioning System (GPS) Garmin II plus, cuja precisão é de 10 metros. Contudo, a ocorrência de barreiras físicas impostas pela irregularidade do terreno (rios e abismos), causaram a alteração da orientação dos transectos (Anexo 2).

Os transectos foram percorridos à pé durante o período diurno, a sua largura foi de 2 metros para cada lado (esquerdo e direito) totalizando 4 metros, o comprimento de cada transecto, dependeu da distância máxima que podia ser percorrida por dia.

Durante o percurso dos transectos, usou-se o GPS para registar as coordenadas geográficas da localização de pilhas de fezes frescas de elefante, dos trilhos recentes (através de pegadas), e início e fim do transecto.

1.2.1 Estimação da Área de Permanência dos Elefantes na RFMoribane.

Para estimar a superfície de área de permanência, foi usado uma técnica indirecta, que consistiu no registo das coordenadas geográficas, por meio de GPS, da localização de trilhos recentes dos elefantes.

As coordenadas geográficas foram convertidas da escala sexagesimal para UTM usando o programa MADTRAN que é parte do programa Calhome "Home Range Analysis Program" (Kie *et al.*1996). Com este programa estimou-se a área de permanência dos elefantes pelo método "Minimum Convex Polygon" (White & Garrott, 1990).

Este método consiste em :

Conectar com linhas as coordenadas das localizações periféricas dos trilhos de elefantes na sua área de distribuição para formar um polígono convexo.

Cálculo da área do polígono.

1.2.2 Densidade relativa dos Elefantes nas comunidades vegetais.

O número de elefantes no trilho, foi estimado através do exame de pegadas recentes e, ou pilhas de fezes frescas. Houve auxílio dos fiscais comunitários conhecedores da área e da fauna bravia nesta estimacão. Normalmente, cada elefante durante o seu movimento forma um trilho, e o estrato herbáceo, apresenta-se prostrado e em sentido da deslocaçãõ do elefante. Em caso de dois ou mais elefantes há formaçãõ de dois ou mais trilhos, e deste modo o número de elefantes foi estimado.

Em caso de dúvida, ou seja, se houvesse sobreposiçãõ de trilhos, sempre teve-se o cuidado de seguir o trilho para confirmar se havia ou não divergência de trilhos.

A diferenciaçãõ entre adultos e crias, foi feita analisando os tamanhos das pilhas de fezes, assim como de pegadas deixadas pelo elefante. Normalmente, as crias apresentam tamanhos relativamente menores de pilhas de fezes assim como das pegadas, em relaçaõ as dos adultos (Chris & Tilde,1998).

A identificaçãõ de pilhas de fezes frescas, foi feita com base na alta humidade que apresentavam, odor característico intenso e presença de colônia de insectos da Ordem Coleoptera e da família Scarabaeidae (Chris & Tilde, 1998).

Durante o percurso dos transectos, o tempo de travessia de cada comunidade vegetal foi medido usando o relógio de GPS.

A abundância relativa de elefantes foi estimada pela fórmula (William *et al* 1998) :

$$D = \frac{N}{T}$$

Onde:

D é a densidade relativa média de elefantes em cada comunidade vegetal.

N é o número de elefantes estimados no transecto.

T é o tempo de travessia nas comunidades vegetais.

* A comparação da densidade relativa do elefante entre as diferentes comunidades vegetais (floresta , mata de miombo, áreas em regeneração e machamba) foi feita pelo teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis (Triola, 1999; Fowler & Cohen, 1992).

1.2.3 Preferência de Elefantes por comunidades vegetais.

A preferência dos elefantes em certo tipo de comunidade, foi medida a partir do número de localizações geográficas de trilhos em cada comunidade. Maior número de localizações geográficas num determinado habitat, significou mais preferência pelo mesmo (White & Garrot, 1990).

De modo a determinar a diferença na escolha (preferência) pelas comunidades vegetais por elefante, foi tomado como Índice de Preferência (PI), e calculado usando o método de White & Garrott (1990). A extensão de cada tipo de habitat, foi determinada através das áreas específicas no mapa da área de permanência.

As áreas de cada habitat no mapa da área de permanência (Figura 2), foram estimadas usando o papel milimétrico, e as proporções (no) da área de estudo contendo cada tipo de habitat (disponibilidade) foram calculadas usando a escala do

mapa. O número das localizações geográficas de sinais de elefantes, em todas comunidades foi usado para calcular a proporção (p) das localizações geográficas em cada tipo de habitat. A seguir o PI foi calculado usando a razão p / π_0 .

Os valores de $PI > 1$ indicam mais preferência em determinado tipo de habitat, $PI < 0.5$ menor preferência (rejeição) e $0.5 < PI < 1$ uso neutro do habitat.

1.2.4 Densidade absoluta e número de Elefantes.

* A densidade absoluta foi estimada, usando o método descrito por Plumptre & Harris (1995), e consiste em:

a) remoção ou destruição de pilhas de fezes no início do trabalho.

b) abandono da área por um período específico.

c) contagem de pilhas de fezes acumuladas durante o período de abandono.

A amostragem para a determinação da densidade absoluta e número de elefantes, foi feita em três áreas (picadas), que serviam de vias para o escoamento da produção das populações, e que foram mencionadas pelos fiscais comunitários como locais de passagem frequente de elefantes.

A contagem de pilhas de fezes é prático para estimação do número de elefantes, devido à dificuldade de contá-los directamente na floresta, seja na terra assim como pelo ar (Barnes *et al.*, 1995), porque a densa vegetação limita a visibilidade, e o estudo é feito interpretando os sinais do animal (Merz, 1981). Este método, tem sido usado em várias florestas da África Oriental e Central para a estimação da densidade, e mostra-se eficiente (Fay, 1991).

A remoção das pilhas de fezes nestas áreas ocorreu nos dias 5; 7 e 9 de Outubro de 2001, e foi realizada por uma equipe de cinco individuos liderados pelo autor deste trabalho.

A contagem de pilhas de fezes acumuladas, também foi efectuada pela mesma equipe, e ocorreu 81 dias após a limpeza.

O comprimento de cada área foi estimada usando uma rotina do programa ArcView 3.2 usando as coordenadas geográficas dos limites das respectivas áreas. A largura média de cada área foi medida no local, tendo sido de 3.0 ; 5.0 ; 5.5 metros respectivamente, tendo sido 4.5 metros, a média da largura.

A superfície (A) de cada área foi calculada multiplicando o comprimento (L) e a largura (W) média, usando a seguinte fórmula :

$$A = L \times W$$

Onde :

A é a superfície de cada área (Km²)

L é o comprimento da área (Km).

W é a largura média da área (Km).

A densidade média de elefantes foi calculada usando a equação de Jachmann & Bell (1984):

$$E = \frac{D}{A \times R \times T}$$

Onde:

E é a densidade absoluta média de elefantes nas áreas percorridas (número de elefantes/ Km²).

D é o número de pilhas de fezes acumuladas.

A é a superfície média das áreas de amostragem.

R é a taxa de defecação no período de estudo, 12 pilhas de fezes/dia, em média na estação seca (Barnes 1979 citado em Jachmann & Bell, 1984).

T é o período de acumulação de pilhas de fezes (81 dias no presente estudo).

Deste modo, o número de elefantes foi estimado pela fórmula :

$$N = Y \times E$$

Onde:

N é o número de elefantes na RFMoribane.

Y é a área provável de movimento de elefante (área de permanência).

E é a média ponderada da densidade absoluta dos elefantes.

✕

1.2.5 Intensidade de danos na vegetação.

Durante o percurso dos transectos, foi feita a contagem do número de árvores danificadas ocorridos na vegetação e registou-se o tempo de travessia de cada comunidade vegetal.

Os tipos de danos foram classificados segundo Laws *et al.* (1975) modificado no presente trabalho, (Anexo 3).

Os danos recentes causados por elefantes foram identificados, devido à presença de pegadas, e ou de fezes frescas no local e apresentavam caule esbranquiçado, e ou folhas dos ramos partidos verdes e frescas, ou pouco murchas.

A intensidade de danos foi estimada usando a fórmula seguinte:

$$\text{Intensidade de dano} = \frac{ND}{T}$$

Onde:

ND é o número de árvores com um determinado tipo de dano.

T é o tempo de percurso do transecto numa determinada comunidade vegetal.

A comparação da intensidade de cada tipo de danos entre as comunidades vegetais, foi feita pelo teste estatístico de Kruskal-Wallis (Triola, 1999).

2 RESULTADOS

2.1 Esforço de procura

Tabela 1. Esforço empreendido nas diferentes comunidades vegetais.

Habitat	Tempo (horas)	Percentagem
Floresta	39.7	56.8
Áreas em regeneração	16.07	22.99
Machambas	10.15	14.52
Mata de miombo	3.9	5.68
Total	69.89	100

O esforço empreendido nas comunidades vegetais decresceu sucessivamente da floresta 56.8% ; nas áreas em regeneração 22.99% ; nas machambas 14.52% e na mata de miombo 5.68%. As diferenças no esforço empreendido foram causadas pelas diferenças das áreas que as comunidades vegetais ocupam.

2.2 Estimação da Área de permanência de Elefantes na RFMoribane

O tamanho da área de permanência estimada foi de 74 km² (Figura 2), e ocupa maior parte da floresta. Engloba algumas áreas de machambas, rios e alguns troços da estrada Sussundenga-Dombe.

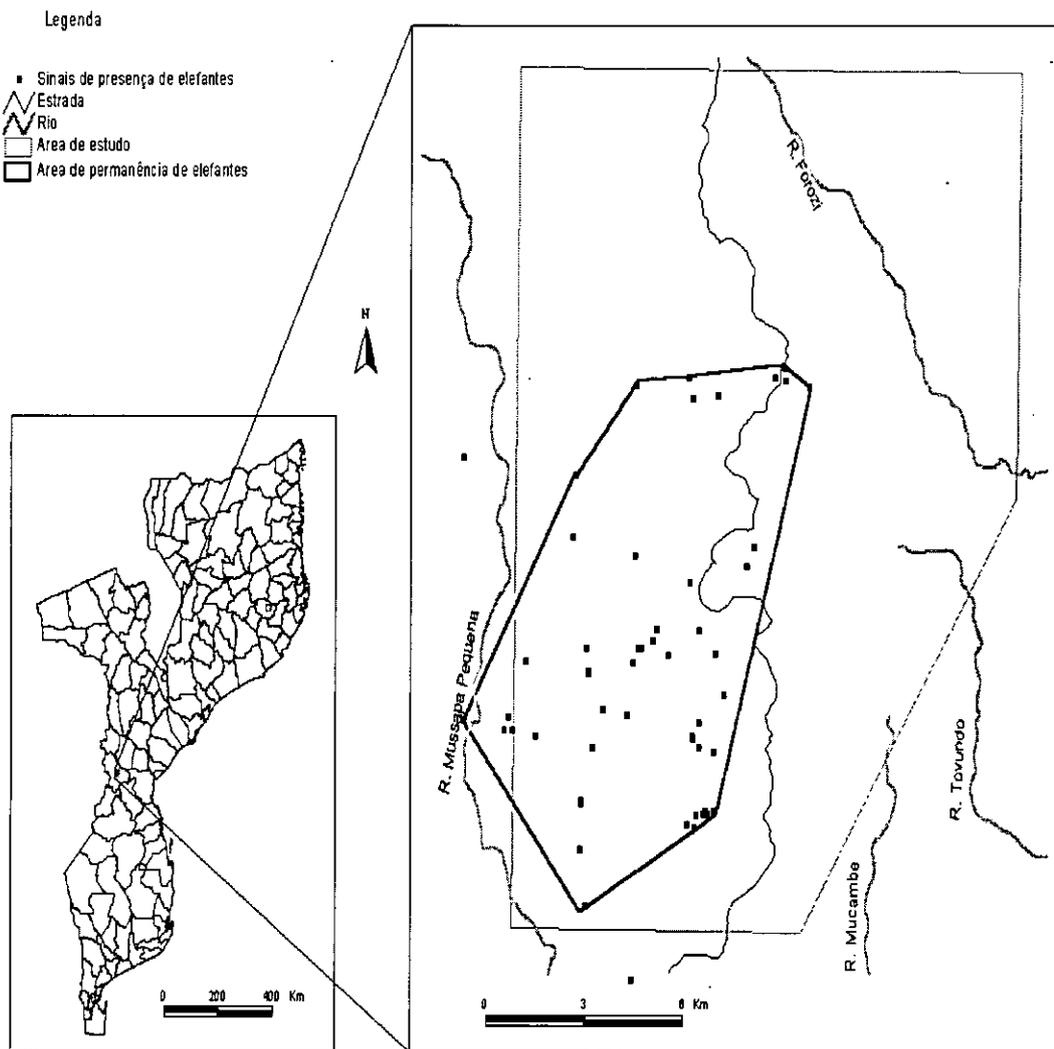


Figura 2. Área de permanência de elefantes na RFMoribane

2.2.1 Distribuição de Elefantes na RFMoribane

A distribuição de sinais de elefantes foi mais frequente nas partes Central, Sul e Ocidental da RFMoribane (Figura 2).

2.3 Índice de preferência de Elefantes na RFMoribane

Tabela 2 : Preferência de comunidades vegetais por elefantes na RFMoribane.

Habitat	Área (km ²)	πo	Frequência observada	Frequência esperada	χ ²	p	PI
F + M	58.82	0.794	51	106.396	28.842	0.380	0.479
Área em Regeneração	11.31	0.153	75	20.505	144.828	0.559	3.657
Machamba	3.87	0.052	8	6.968	0.152	0.059	1.148
Total (N)	74	1.000	134	134			

Onde:

πo = É a proporção de comunidade vegetal.

Frequência Esperada = Frequência observada de trilhos * πo

P= Frequência observada/total dos trilhos

N= Frequência total.

χ² = (Frequência observada - Frequência esperada)² / Frequência esperada.

PI= Índice de preferência (frequência observada/esperada) (Anexo 3)

2.4 Tamanho do grupo de Elefantes na RFMoribane

A maior parte dos trilhos foram de elefantes solitários (46.3%), mas também ocorreram pares (31.5%); e trios (22.2%) (Figura 3).

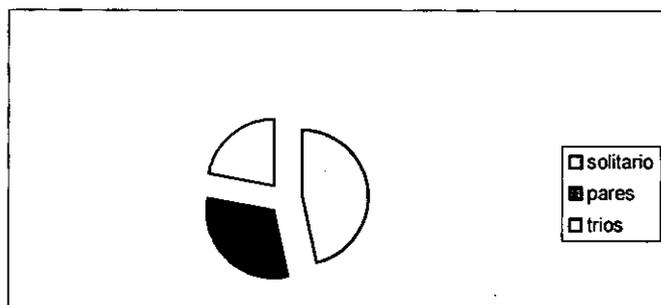


Figura 3: Tamanho de grupos de elefantes, na RFMoribane.

2.5 Densidade relativa dos Elefantes nas comunidades vegetais da RFMoribane

A densidade relativa em pilhas de fezes frescas encontradas, assim como em animais estimados, variou entre 2 à 9 pilhas/hora, e 1 à 2.5 elefantes/hora de transecto respectivamente nas comunidades vegetais (Figuras 4a e 4b) respectivamente. As diferenças no número de elefantes/hora entre as comunidades vegetais não foi significativamente diferente (Kruskal-Wallis, $H=2.8799$; $N=50$; $p>0.05$).

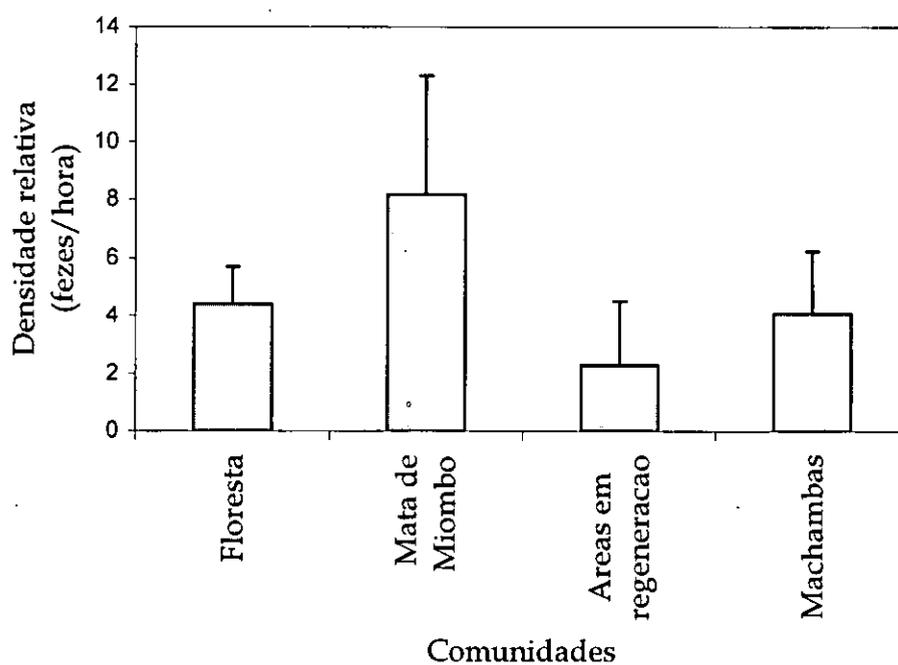


Figura 4a. Densidade relativa em pilhas de fezes frescas nas comunidades vegetais. As barras representam o erro-padrão.

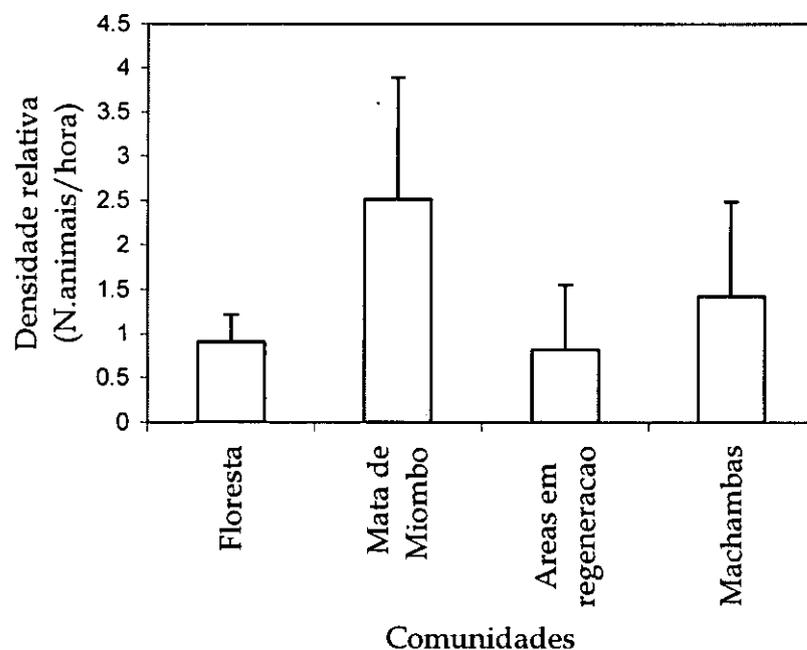


Figura 4b. Densidade relativa, em animais estimados por hora nas comunidades vegetais. As barras representam o erro-padrão.

2.6 Danos nas comunidades vegetais causados pelo Elefante

2.6.1 Número total de árvores danificadas

A intensidade de danos foi maior nas áreas em regeneração, na mata de Mata de miombo, na floresta e nas machambas, (Figura 5). As diferenças na intensidade de danos foram significativas (Kruskal-Wallis, $H=59.78$; $N=45$; $p<0.05$).

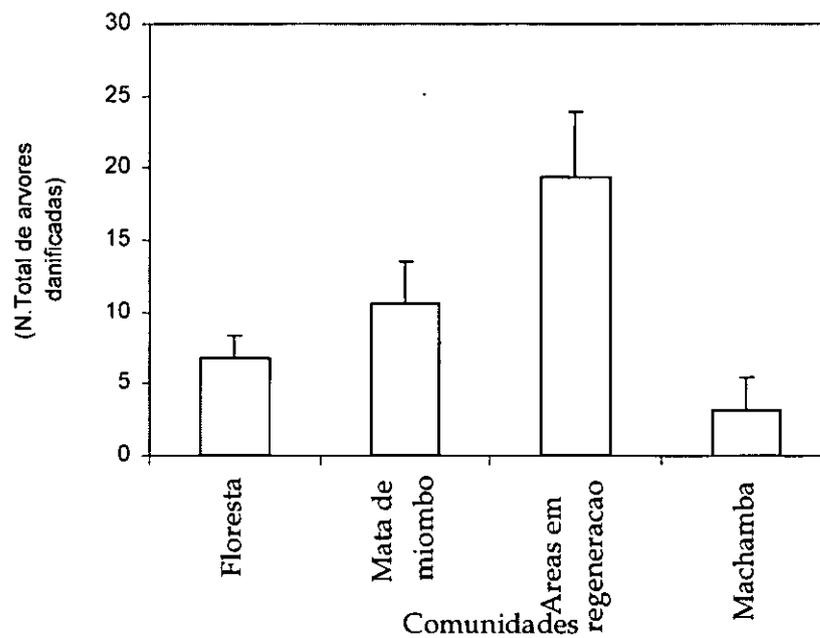


Figura 5: Intensidade de danos totais, nas comunidades vegetais. As barras representam o erro-padrão.

2.6.1.1 Intensidade de vários tipos de danos

A intensidade de cada tipo de dano à vegetação está apresentada nas Figuras 6 correspondendo à árvores derrubadas (a); descascadas (b); ramos partidos (c), ramos e troncos partidos (d) respectivamente.

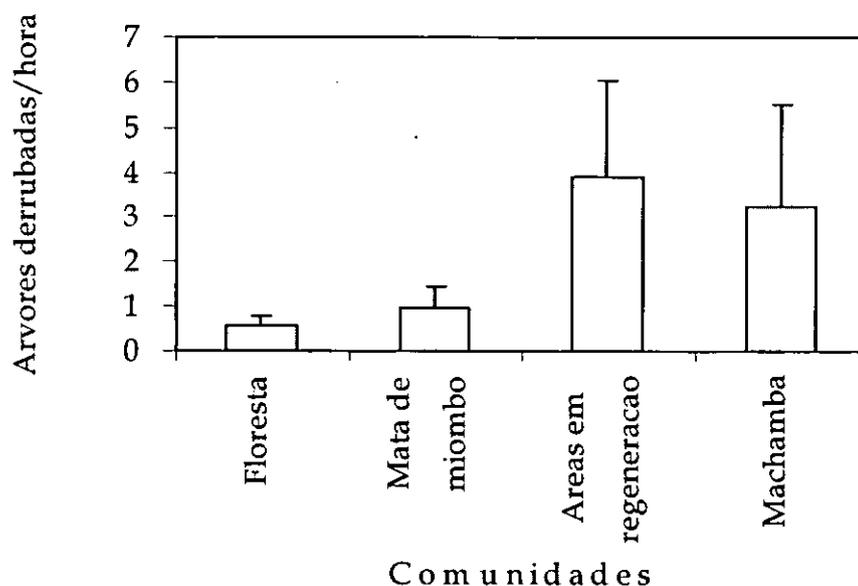


Figura 6a : Número de árvores derrubadas nas comunidades vegetais. As barras representam o erro-padrão.

O número de árvores derrubadas (Figura 6a) foi maior nas áreas em regeneração e nas machambas. As diferenças não foram significativas entre as comunidades vegetais (Kruskal-Wallis, $H = 4.8821$; $N = 45$; $p > 0.05$).

A intensidade de árvores descascadas, assim como das árvores com ramos partidos (Figura 6b e 6c) respectivamente, mostrou similaridades. Foi maior nas áreas em regeneração, enquanto que nas machambas não ocorreu. As diferenças na intensidade de árvores descascadas entre as comunidades não foram significativas (Kruskal-Wallis, $H = 6.8672$; $N = 45$; $p > 0.05$). (Kruskal-Wallis, $H = .0725$; $N = 45$; $p > 0.05$) respectivamente.

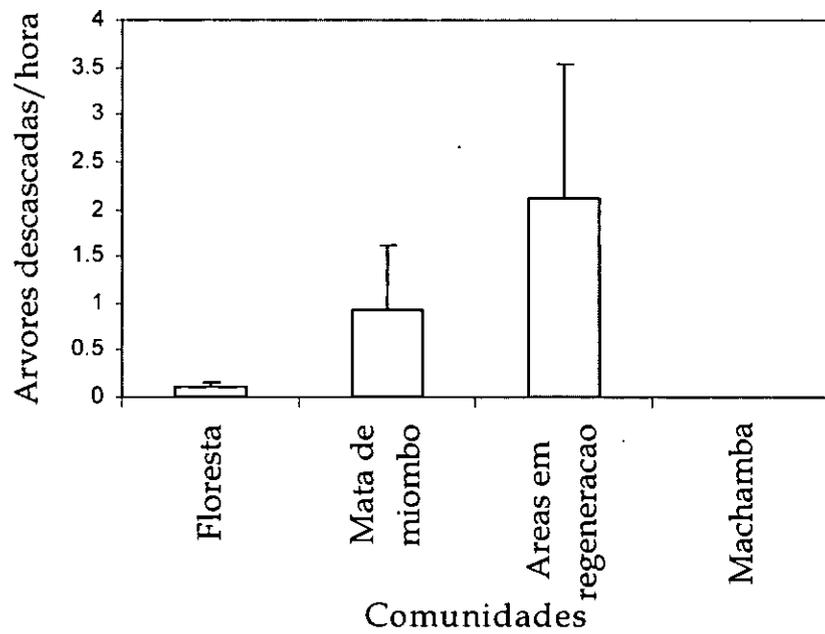


Figura 6b: Árvores descascadas nas comunidades vegetais. As barras representam o erro-padrão.

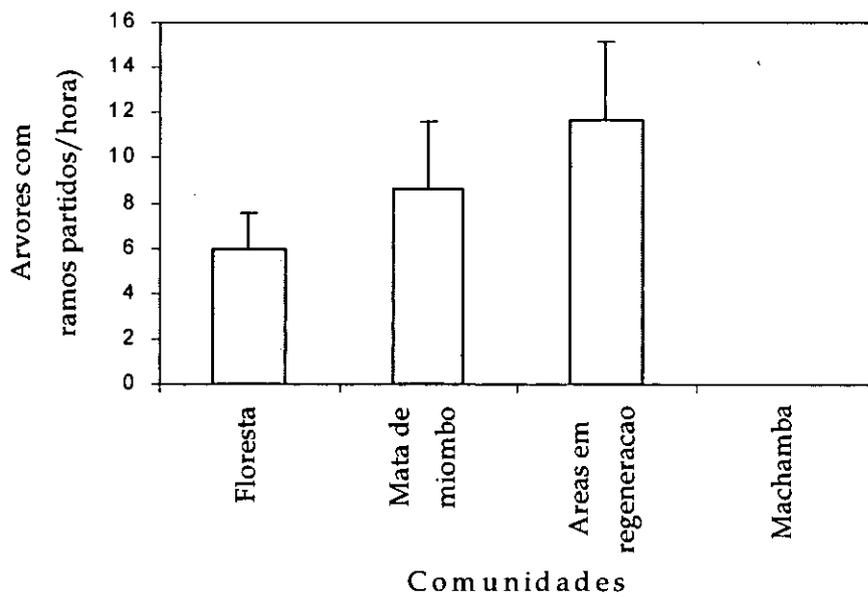
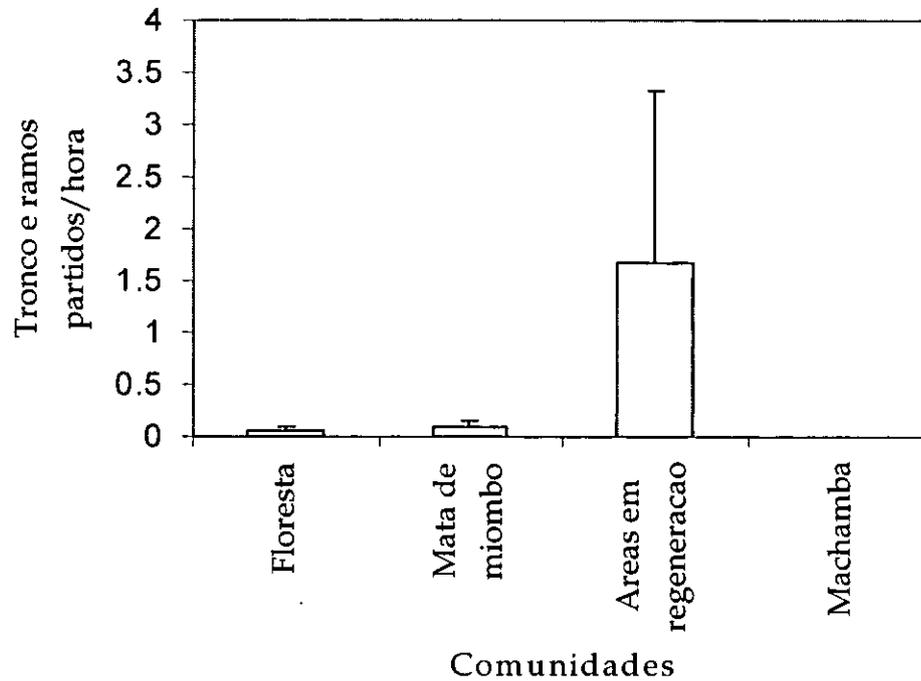


Figura 6c: Árvores com ramos partidos. As barras representam o erro-padrão. Os danos (tronco e ramos partidos) (Figura 6d) foram de pouca intensidade, e foram em ordem decrescente maiores nas áreas em regeneração, na mata de miombo, na

floresta e nulo nas machambas. No entanto, não foram observadas diferenças significativas (Kruskal-Wallis, $H = 6.8672$; $N = 45$; $p > 0.05$).

Figura 6d: Tronco e ramos partidos. As barras representam o erro-padrão.



2.7 Densidade absoluta e número de Elefantes

A densidade absoluta de elefantes foi de $0.2943/\text{km}^2$ (Anexo 4), e a população estimada foi cerca de 22 elefantes.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Esforço de procura

A diferença do esforço empreendido nas comunidades vegetais, deveu-se essencialmente à diferença na extensão ocupada pelas comunidades vegetais. Por outro lado, o relevo bastante acidentado da RFMoribane Dutton & Dutton (1973), impossibilitou a travessia de vários locais durante a amostragem, resultando na alteração do percurso e comprimento dos transectos previamente estabelecidos.

A alteração dos transectos reduziu a possibilidade de localizar mais sinais de elefantes, assim como os danos ocorridos na vegetação. Desta maneira, estes resultados foram influenciados.

3.2 Área de permanência dos Elefantes na RFMoribane

O tamanho da Área de Permanência estimada foi de 74 km². Acredita-se que houve estimativa excessiva da área de permanência, no presente estudo. Este facto, deveu-se ao método usado, porque mostra uma dependência directa do tamanho da área de permanência em relação ao número das localizações de sinais Mohr (1947) ; Jennrich & Turner (1969); Don (1983); Thouless (1989); citados em White & Garrot (1990).

O tamanho desta área de permanência, foi influenciado pelo método usado, uma vez que neste método assume-se que toda a área do polígono é considerado como área de permanência. Por outro lado, a amostragem incompleta, devido à alteração do percurso e comprimento dos transectos, reduziu a oportunidade de encontrar mais sinais de elefantes noutras áreas da Reserva.

Em geral, a maior disponibilidade e diversidade de água e alimento no habitat induz à uma redução da área de permanência (Sukumar, 1989), porque o animal possui todos recursos em áreas relativamente menores (Western & Lindsay, 1984).

Estudos realizados em áreas como o Tai National Park, onde a água não era recurso limitante, a disponibilidade de alimento era determinante no tamanho da área de permanência (Olivier, 1978). Em geral, as superfícies da área de permanência estão relacionados com a precipitação (Veja tabela 4), sendo menores em regiões onde a precipitação média anual é elevada, devido à abundância de água, que por sua vez determina a abundância da vegetação (Thouless, 1996).

Tabela 4. Áreas de permanência registados em outros estudos. Todas as estimativas basearam-se no método MCP Fonte: (Thouless, 1996) modificado no presente estudo.

Localização	AP(km ²)	N	Precipitação(mm)	Referência
Tsavo National Park (East)	2380	8	30	Leuthold, 1977
Norther Namib Desert	5860	7	315	Lindeque & Lindeque, 1991
Kruger National Park	436	-	550	Hall-Martin, 1984
Tsavo National Park (West)	408	2	550	Leuthold, 1977
Middle Zambezi Valley	56	11	800	Dunham, 1986
Lake Manyara National Park	572	1	1000	Douglas-Hamilton, 1971
RFMoribane	74	-	1261	Presente estudo, 2002

N, número de elefantes monitorados com "Radio-Tracking". Apenas na RFMoribane, determinado pela identificação visual. AP- área de permanência.

No presente estudo, a superfície de área de permanência estimada é menor em relação às de outras regiões de África, embora seja superior à do Lake Manyara (Tabela 4). Este facto, pode dever-se à elevada disponibilidade de alimento, cerca de 126Toneladas/ha na floresta; e 87.5Toneladas/ha na área em regeneração (Mucavele, 2002 em prep.). Deste modo, os elefantes dispõem de muitos recursos numa área relativamente menor, assim como foi constatado em estudos realizados no Lake Manyara (Douglas-Hamilton, 1975; citado em Tchamba *et al.*, 1994).

3.3 Distribuição de Elefantes na RFMoribane

A distribuição de sinais de elefantes foi mais comum na parte Central, Sul e Ocidental da RFMoribane (Figura 2). Portanto, não existem sinais de elefantes na parte Oriental desta Reserva. O mesmo, foi constatado, também por Dutton & Dutton (1973); e Zolho & Morley (1999). A diferença na distribuição dos sinais de elefantes, pode dever-se à abundância de água na zonas Central, Ocidental e Sul em relação à parte oriental da Reserva Dutton & Dutton (1973). A parte Oriental também é muito povoada pela população humana, podendo resultar numa exclusão competitiva dos elefantes.

Em estudos realizados em outras partes de África, também mostram que a abundância de água, alimento e sombra, pode governar a distribuição dos elefantes no habitat (Kerr & Fraser, 1975; Owen-Smith, 1988), assim como, a qualidade e quantidade de água (Leuthold, 1977; Merz, 1981; Owen-Smith, 1988).

Por exemplo, no Kruger National Park, os elefantes mostraram preferência por habitats localizados e relativamente menores, junto às fontes de água doce, devido à existência de poucos recursos hídricos, especialmente na época seca (Wyk & Fairall, 1969). Contudo, a existência de muitas fontes de água doce em quase toda extensão da RFMoribane (Dutton & Dutton, 1973), pode sugerir que outros factores possam ter determinado a escolha de habitat, nomeadamente: A presença humana, que age como predador, competidor, e domesticador (Desmukh, 1986); a preferência alimentar do elefante, sombra, a caça e queimadas exercidas pelo homem (Kerr & Fraser, 1975); assim como pela forma do relevo e tipo de solo (Ben & Shahr, 1993).

Na RFMoribane, a distribuição do elefante nas áreas de difícil acesso (depressões íngrimes e grandes pedregulhos) é desconhecida, devido à sua intrasponibilidade.

3.4 Tamanho de grupo de Elefantes na RFMoribane

O tamanho do grupo estimado variou entre um à três elefantes (Figura 3). O tipo de habitat, a disponibilidade de água e alimento; assim como o número da população determina o tamanho do grupo (Stuart & Stuart, 1992), ocorrendo manadas com muitos elefantes em habitats onde há maior disponibilidade destes recursos, e poucas barreiras para circulação destes, e pequenos grupos fragmentados de elefantes em habitats com escassez destes recursos (Stuart & Stuart, 1992). O tipo de congregação de elefantes nesta Reserva assemelha-se às encontradas nas florestas húmidas (Owen-Smith, 1988), este facto pode dever-se à semelhança na precipitação média anual, e na vegetação (Dutton & Dutton, 1973).

Normalmente, nas florestas húmidas, os elefantes são em média 3.4 animais por grupo, contudo, nas áreas de savanas abertas, estes agrupam-se para melhor se defenderem e procurar alimento com eficácia, atingindo assim agregações de mais de 35 animais por grupo (Owen-Smith, 1988).

3.5 Preferência de habitat por elefantes na RFMoribane

O estudo da preferência de habitats assume que, os animais são livres e têm acesso à todos recursos nos habitats disponíveis. Contudo, este facto só pode ser verdadeiro se a disponibilidade de alimento for medida para cada indivíduo (Boitani & Fuller, 2000).

Na RFMoribane, os elefantes preferiram mais as áreas em regeneração e as machambas. A floresta foi menos preferida (rejeitada). No mimbo, não se determinou o índice de preferência porque não se conseguiu calcular o tamanho da respectiva área, porque houve interposição das imagens-satélite das áreas de floresta e da mata de miombo, tendo sido assim difícil discriminá-las.

Assumindo que a preferência por habitat, está directamente relacionada com a alimentação, as diferenças na escolha de áreas em regeneração são causadas pela presença de plantas jovens e mais palatáveis, o que contrasta com as árvores de sombra e menos palatáveis na floresta. Por outro lado, a preferência por machambas, pode dever-se à sua localização dentro da área de permanência, assim como pela ocorrência de culturas preferidas por elefantes, como por exemplo *Zea mays*, *Cucurbita*, e *Mussa sp* (Chirindza, 2002 em prep.).

Abaixa preferência da floresta pelo elefante, como sugerem os resultados pode não ser real, mas resultar de um artefacto da sua baixa visibilidade.

3.6 Densidade relativa dos elefantes nas comunidades vegetais.

Nas florestas tropicais, onde a densa vegetação reduz a visibilidade, a contagem de grandes mamíferos é baseada em métodos indirectos, os quais fornecem valores relativos (Merz, 1986).

A densidade relativa de elefantes nas comunidades vegetais variou de 1 à 2.5 elefantes /hora, mas as diferenças não foram significativas. Os prováveis factores de não existência de diferenças significativas, foram: A disponibilidade da biomassa vegetal na floresta que foi cerca de 126ton/ha, e nas áreas em regeneração 87.5ton/ha (Mucavele, 2002 em prep.); a alta diversidade de espécies vegetais (75) (Chirindza 2002 em prep.). Por outro lado, a área de estudo tem muita água disponível (Dutton & Dutton, 1973).

3.7 Intensidade de danos nas comunidades vegetais

Os mega-herbívoros exercem um impacto directo na vegetação, pelo consumo de plantas, quebrando ou danificando as plantas (Owen-Smith, 1988). Os elefantes danificam a vegetação, quando estão em actividade alimentar, quebrando ramos para o consumo de folhas Wyk & Fairall (1969), ou pela extração da casca Prins (1987), assim como pela acção mecânica durante o seu movimento (Plumpre, 1993).

Nas florestas densas, os danos são pouco visíveis, devido a alta cobertura vegetal, em relação à florestas abertas, e ou em áreas em regeneração (Short, 1981). Por outro lado, as árvores jovens, mais palatáveis, com altura relativamente baixa, na área em regeneração, são mais susceptíveis à danos em relação à árvores de sombra na floresta (Short, 1981).

Assumindo que os danos, nas comunidades vegetais da RFMoribane, estão relacionados com o comportamento alimentar do elefante, as diferenças significativas na intensidade de danos, devem-se à existência de plantas jovens e palatáveis na área em regeneração, em relação à plantas de sombra e menos palatáveis na densa vegetação da floresta. Por outro lado, a existência de uma população menor cerca de 22 elefantes, pode resultar em baixa pressão sobre a vegetação na vegetação na RFMoribane.

Em outras áreas, havia diferenças na intensidade de danos em diferentes tipos de vegetação. Por exemplo, no Parque Nacional de Bia, Gana, os sinais de danos na vegetação eram poucos devido à existência de menor número de elefantes (Short, 1981). Em Serengeti, os danos foram mais intensos nas florestas abertas, enquanto que no Uganda, os danos foram mais notáveis em áreas em regeneração Owen-Smith (1988), por outro lado, na Costa do Marfim, os danos foram mais evidentes nas florestas secundárias e áreas em regeneração (Merz, 1986). No Kruger National Park, consumia mais ervas na época chuvosa em relação à árvores de sombra, deste modo, danificava menos as árvores (Wyk & Fairall, 1969).

No presente estudo, os danos na vegetação (componente lenhosa) é menor, e não houve diferenças significativas entre as comunidades vegetais. Este resultado, é justificado pela menor população de elefantes, em relação à grande acessibilidade da biomassa vegetal que foi cerca de 126ton/ha na floresta, e 87ton/ha na área em regeneração (Mucavele, 2002 em prep). Por outro lado, pensa-se que a actividade alimentar do elefante realizar-se fora da área de estudo, devido à existência de maior

percentagem da componente herbácea; 27.69% de *Panicum sp*, na dieta do elefante (Chirindza, 2002 em prep.), deste modo, também explica-se à baixa pressão sobre as árvores na RFMoribane. Resultados similares foram encontrados em Kruger National Park, onde a componente herbácea constituía 75-90% da dieta do elefante, facto que reduzia os danos nas plantas lenhosas Buss *et al.*, citado em Wyk & Fairall (1969).

3.8 Densidade absoluta e número de elefantes

Na RFMoribane a densidade absoluta é cerca de 0.29 elefantes/km², e o número de elefantes estimados foi de 22. A densidade absoluta estimada encontra-se entre os valores de estudos realizados em alguns parques e reservas de África Austral, (Tabela 4). A menor população de elefantes estimada (22), e é confirmado pela baixa intensidade de danos na vegetação, grande dificuldade de encontrar sinais frescos (fezes, pegadas), assim como pela maior dificuldade de encontrar os próprios elefantes. Assim como foi constatado também por SPFBB (1998); Zolho & Morley (1999), que os consideraram de raros na RFMoribane.

Dutton and Dutton (1973) sobrevoaram a área, e sugeriram que havia cerca de 12 animais na RFMoribane, posteriormente 26 anos mais tarde, Zolho & Morley (1999), estimaram numa área do Rio Tave cerca de 10 animais, e admitiam a existência de mais animais. Considerando estas constatações, a população actual (22) elefantes, pode ser real. Contudo, é possível que durante a guerra civil na RFMoribane, elefantes tenham sido abatidos para extracção do marfim, e consumo da carne, como aconteceu em outras áreas de Moçambique (Douglas-Hamilton, 1987).

Tabela 4: Densidade absoluta de elefantes, em algumas regiões de África Austral.

Fonte: (Owen-Smith, 1988), modificado no presente estudo.

Localização	Extensão (km ²)	Período	Elefante/km ²	Precipitação(mm)	Referência
Luangwa Valley, Zambia	40000	1973	2.15	900	Caughley & Goddard, 1975
South Luangwa Park	12500	1973	3.35	700	Caughley & Goddard, 1975
Manyara Park Tanzania	82	1970	5.5	950	Douglas- Hamilton, 1972
Tsavo Park, Kenia	20000	1967	1.2	500	Laws, 1969
Kruger National Park	19000	1981	0.4	500	Hall-Martin, 1984
Tai Park, Ivory Coast	3400	1983	0.23	590	Merz, 1986
Amboseli region, Kenya	3000	1980	0.20	300	Moss, 1983
Etosha Park, Namibia	7000	1978	0.15	400	Berry, 1980
Serengeti region, Tanzania	25000	1972	0.10	800	Croze, 1974
RFM, Moçambique	74	2002	0.29	1261	Sítoe em prep 2002

Os dados para a determinação da densidade absoluta de elefantes, foram obtidos através da acumulação de pilhas de fezes, são susceptíveis ao desaparecimento. Em outras áreas como a Reserva Especial de Maputo, o tempo de desaparecimento das pilhas de fezes, variou entre 28-44 semanas Funzana (1999); e no Kasungo, Malawi, o tempo foi de 28 semanas Jachmann & Bell (1984). Durante o período de estudo que durou 11 semanas, assumiu-se que as pilhas de fezes não desapareceram, quer sob influência de factores biológicos, ou mecânicos. A estimativa dos elefantes pode reflectir a realidade. O período de tempo foi insuficiente para o desaparecimento das pilhas de fezes.

Contudo, podem ter acontecido erros na contagem de pilhas de fezes. As pilhas de fezes espalhadas de uma defecação, podem ter sido consideradas como de várias defecações, por outro lado, várias defecações empilhadas podem ter sido consideradas como uma única. Este erro foi comum em outros estudos (Merz, 1982; Jachmann & Bell, 1984).

4 CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos no presente, pode-se concluir que:

- A área de permanência estimada foi de 74km². *10-4-... mts? %*
- As áreas em regeneração, e as machambas foram as mais preferidas, e a floresta a menos preferida pelo elefante.
- A densidade relativa (fezes/hora), foi 2.3±2.21 nas áreas em regeneração; 4.4±1.30 na floresta; 4.08±2.17 na machamba. As diferenças não foram significativas. A densidade relativa (animais/hora) foi de 1.0±0.31 na floresta; 1.0±0.74 nas áreas em regeneração; 1.5±1.07 na machamba e 2.5±1.37 no miombo.
- A taxa total de danos de árvores nas comunidades vegetais foi de: 3.0±2.28 na machamba; 7.0±1.58 na floresta; 12.0±2.86 no miombo e 22.0±4.54 nas áreas em regeneração. As diferenças foram significativas.
- A densidade absoluta foi de 0.29 elefantes/km², e o número da população foi de 22 elefantes.

5 RECOMENDAÇÕES

Sendo este trabalho, o pioneiro a ser realizado na RFMoribane, usando métodos científicos, numa área com pouca, ou quase nenhuma informação disponível, torna se importante o seguinte:

- Realizar Estudo similar, englobando as duas estações do ano, em toda extensão RFMoribane e áreas adjacentes, com destaque para a parte Ocidental do Rio Mussapa, onde acredita-se que há ocorrência de elefantes.
- Realizar estudo de danos com a instalação de quadrículas definitivas, pode fornecer dados sobre a distribuição de elefantes, danos ocorridos na vegetação, assim como foi feito por Chuma, 1999 na Reserva Especial de Maputo.
- Devido à antiguidade da imagem satélite das comunidades vegetais, recomenda-se para futuros estudos, o uso de imagem mais actualizada, para ter uma análise completa da dinâmica da estrutura da vegetação, devido a sua influência directa na distribuição dos animais no habitat.

6 BIBLIOGRAFIA

BARNES, R. (1996). Estimating Forest elephant Abundance by Dung Counts. Em Kagwana (ed.). Studying Elephant. 38-48pp. Afr. Wildlife Foudation, Nairobi, Kenya.

BARNES, R.W.F., BLOM, A., ALERS, A. & BARNES, K. L. (1995). An estimate of the numbers of forest elephants in Gabon. *J. Tropical Ecology* **11**: 27-37

BEN-SHAHAR, R. (1992). Patterns of Elephant Damage to Vegetation in Northern Botswana. Biological Conservation. **65**: 249-256

BOITANI, L., FULLER, T. K. (2002). Research Techniques In Animal Ecology. Columbia University Press, 435pp.

CHIRINDZA, I. (2002). Dieta do Elefante na Reserva Florestal de Moribane, Província de Manica. Trabalho de Licenciatura (em preparação)

CHUMA, M. (1999). Estudo da Vegetação e da Herbivoria através da Instalação de Quadrículas Definitivas na Reserva Especial de Maputo. UEM, Tese de Licenciatura.

DESKMUKH, I. (1986). 387 pp. *Ecology and Tropical Biology*. Blackwell Scientific publications, Inc., Boston.

DOUGLAS-HAMILTON, I. (1987) African elephants: Population trends and their causes. Oryx. **21** 11-23

DUTTON, T. P., DUTTON, A. A. R. (1973). Reconhecimento Preliminar das Montanhas de Chimanimani e Zonas adjacentes com vista á criação duma área de conservação. 494pp. Moçambique.

FAY, M. J. (1991). An elephant (*Loxodonta africana*) Survey using dung Counts in Forest of the Central African Republic. *J. Tropical. Ecol* 7: 25-36

FOWLER, J., COHEN, L. (1990). Practical Statistic for Field Biology. 1st edition. 227pp Manchester.

FUNZANA, R. C. V. (1999). Determinação da taxa de decomposição das fezes do elefante em três habitats na REM. Tese de Licenciatura. 46pp UEM.

GERGIADIS, N., L. BISCHOF, A. TEMPLETON, J. PATTON, W. KARESH E D. WESTERN (1994). Natural and History of African Elephant Population: 1-Eastern and Southern Africa. *Journal of Heredity.* 85: 100-104.

JACHMANN, H. (1984). The use of elephant droppings in assessing numbers, occupance and age structure: a refinement of the method. *Afr. J. Ecol.* 22: 127- 141.

KERR, A. M., FRASER, A. J. (1975). Distribution of Elephant in a part of the Zambezi Valley, Rhodesia *Arnoldia* 3: 7-21

KIE, J. G., BALDWIN, A. & EVANS C. J. (1996). CALHOME : a program for estimating animal home ranges. *Wild. Soc. Bulletin* 24: 342 - 344.

LAWS, B. M. (1970). Elephants as agents of habitat and landscap de Permanênnciae change in East África. *Oikos* 21 :1 - 15.

LAWS, R. M., PARKER, I.S.C. & JOHNSTONE, R.C.B. (1975) The Ecology of elephants in North Bunyoro, Uganda. Clarendon Press, Oxford.

LEUTHOLD, W. & SALE, J. B. (1973) Movement and patterns of habitat Utilization of elephants in Tsavo National Park, Kenya. E. Afr. Wildl. J., 11 : 369-384.

MERZ, G. (1986). Counting elephants (*Loxodonta Africana cyclotis*) in tropical rain forests with particular reference to the Tai National Park Park, Ivory Coast. *Afr.J.Ecol.* 24: 61-68

MUCAVELE, A.E. (2002). Estudos das Invasões de Elefantes nas Machambas, sua relação com disponibilidade de Forragem na Reserva Florestal de Moribane

OWEN-SMITH, R. N. (1988). Mega herbivores- The influence of very large body size on ecology. Cambridge University Press, Great Britain.

PLUMPTRE, A. J. & HARRIS, S. (1995). Estimating the Biomassa of large Mammalian Herbivores in Tropical Montane Forest: A method of faecal Counting That avoids Assuming a "Steady Stat" System. 32 : 111-120.

SKINNER & SMITHERS, RHN. (1990). The Mammals of Southern African . 2nd edition. University of Pretória.

SHORT, J. (1981). Diet and Feeding Behaviour of the forest Elephant. *Mammalia* 45 (2) : 178-185

STUART, C. , STUART, T. (1992). Field Guide of mammals of Southern Africa. 2nd . ed. 272 pp. Cape Town. Struik Publisher.

SPFFB, (1999). Plano de gestão da ACTF de Chimanimani. 108 pp. Report to DNFFB, Direção Nacional de Floresta e Fauna Bravia. Moçambique.

SUKUMAR, R. (1989). Ecology of the Asian elephant in Southern Indian. I. Feeding habitats and crop raiding patterns. Journal of Tropical Ecology. 5 (1) : 1-18.

THOULESS, C. R. (1996) Home ranges and social organization of female elephants in Northern Kenya. *Afr.J. Ecol.* 34 : 284-297

TRIOLA, F. M. (1999). Introdução à estatística. 7^a edição 385pp. Rio de Janeiro Editora Afiliada.

WESTERN, D. & LINDSAY, K. (1984). Seasonal herd dynamics of Savanna Elephant population. *Afr. J. Ecol.* 22 : 229-244.

WHITE, G. C. & GARROT R. A. (1990) Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data. Academic Press, London.

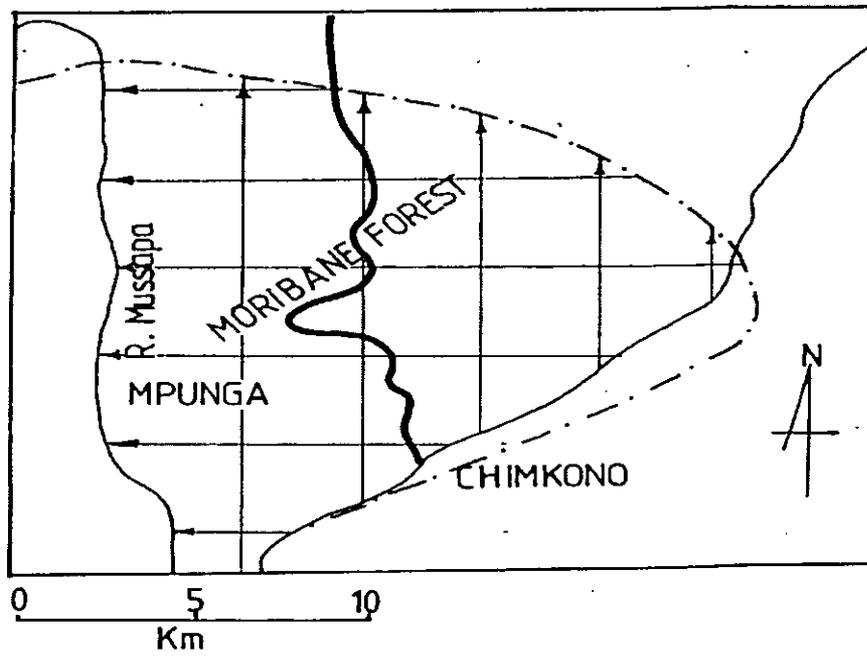
WILLIAM, L., C. WHITE. , G. CHARLES, (1998). Monitoring Vertebrate population. Área de Permanência. 365pp.

WYK, VAN. P. & FAIRALL, N. (1969). The influence of the African Elephant on the vegetation of the Kruger National Park.

WONNACOTT, T. H. & WONNACOTT R. J. (1969) Introductory Statistic. Fifth edition. John Wiley & Sons, Toronto.

ZOLHO, R. & MORLEY, R. (1999). Preliminar Survey of elephant situation in Moribane Forest Reserve, Manica Province- Mozambique. 11pp.

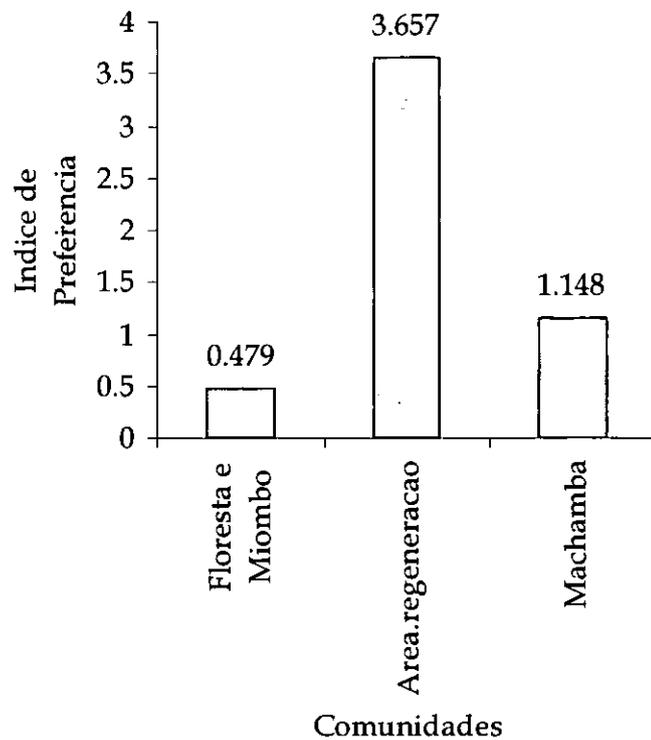
7 ANEXOS



Anexo 1. Transectos propostos na RFMoribane.



Anexo 2. Transectos efectuados na RFMoribane.



Anexo 3. Preferência de habitat por elefantes na RFMoribane.

Anexo 4. Superfície média de áreas, e número das pilhas de fezes acumuladas, para o cálculo da densidade absoluta.

	Área Comprimento(km)	Largura (km)	Área (km ²)	Fezes	Elefantes
1	4.52	0.01356	0.0613	11	0.8345
2	8.8	0.0440	0.3872	7	0.1636
3	3.79	0.0227	0.0860	5	0.2266
Média	5.703	0.0047	0.178	7.67	0.2943
Total	17.11	0.47626	0.5345	23	1.2247

