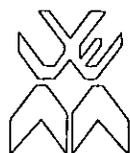


Bio 34

R.E. 108A



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

*TRABALHO DE LICENCIATURA*

Estudo da Vegetação e da Herbivoria  
Através da Instalação de Quadrículas Definitivas  
na Reserva Especial De Maputo



AUTORA : Maria Chuma

2. E. 108



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**TRABALHO DE LICENCIATURA**

**Estudo da Vegetação e da Herbivoria  
Através da Instalação de Quadrículas Definitivas  
na Reserva Especial de Maputo**

**AUTORA : Maria Chuma**

**SUPERVISORES:**

**dr. FRED DE BOER**

**dr. SALOMÃO BANDEIRA**

**MAPUTO, JUNHO DE 1999**



## AGRADECIMENTOS

O meu agradecimento especial vai aos meus supervisores **FRED DE BOER** e **SALOMÃO BANDEIRA** pela confiança que em mim depositaram, pelo apoio técnico-científico e material que me facultaram desde o início deste trabalho até à sua conclusão.

Ao dr. Cornélio Pedro Ntumi os meus agradecimentos especiais pelos conselhos e correcções oportunas que foi fazendo ao longo da realização deste trabalho.

Quero expressar também agradecimentos ao projecto Holandês (**DEIBI**) e Blanchard Mozambique Enterprises pelo apoio financeiro e material; a DNFFB pela autorização para a realização do trabalho de campo na Reserva Especial de Maputo.

Ao meu esposo Esmeraldo Jerónimo João Nhambe, que aceitou enormes solidões durante as minhas saídas de campo e soube aguentar pacientemente com a casa e nos cuidados do nosso primogénito Thyrené nos momentos mais difíceis da minha vida como estudante trabalhadora e mãe. Ao nosso segundo filho Hilton que nasceu numa altura imprópria mas acabou por compreender e se comportou bem, sendo determinante para a conclusão deste trabalho, o meu muito obrigado.

À dona Lúcia van der Bergh e Tamme Hansma que desde os primeiros momentos de ingresso na Universidade se preocuparam na colecta de fundos aos parlamentares europeus filiados na Awepa para a minha bolsa de estudos, os meus sinceros agradecimentos.

Quero igualmente expressar os meus agradecimentos aos senhores Leonardo Candieiro, Julieta Langa, Carlos Tembe e António Matimele pela aposta na minha formação, pelo apoio moral e material prestado.

A todos os funcionários da Reserva Especial de Maputo, pela hospitalidade que me concederam e, em especial os senhores Fikson Tembe e Francisco Chaúque, pela dedicação e abertura demonstrada durante a realização do trabalho de campo

A todos, o meu sincero *Kanimambo* pois sem a vossa ajuda, apoio e compreensão nunca este estudo poderia ter sido feito.

## *DEDICATÓRIA*

Dedico este trabalho a memória dos meus pais Simão Chuma e Evelina Augusto Mufume

## *DECLARAÇÃO DE FONTE*

Declaro que todos os dados aqui existentes, são fruto do sacrifício e desempenho por mim realizado.

**LISTA DAS FIGURAS**

FIGURA 1 - Localização da Reserva Especial de Maputo (Austral, 1996; p. 15).

FIGURA 2 - Mapa de vegetação da Reserva Especial de Maputo (Haandrikman, 1998;) e locais de amostragem.

FIGURA 3 - Área de permanência do elefante (Ntumi, 1997)

FIGURA 4 - Marcação das quadrículas definitivas segundo o método de deslocamento lateral (Morad, 1993;).

FIGURA 5 - Calibração do pastómetro "disc pasture meter " (Trollope e Potgieter, 1986; p.149).

FIGURA 6 - Curva espécie-quadrícula na floresta arenosa para as espécies lenhosas.

FIGURA 7 - Curva espécie-quadrícula no mosaico da floresta arenosa do Oeste para as espécies lenhosas.

FIGURA 8 - Curva espécie-quadrícula na floresta arenosa para as espécies herbáceas.

FIGURA 9 - Curva espécie-quadrícula no mosaico da floresta arenosa do Oeste para as espécies herbáceas.

FIGURA 10 - Curva espécie-faixas (área) nas 12 quadrículas para as espécies lenhosas.

FIGURA 11 - Curva espécie-faixas nas 12 quadrículas para as espécies herbáceas.

FIGURA 12 - Regressão linear entre a raiz quadrada da altura do disco e a biomassa herbácea dos locais de amostragem para a calibração.

FIGURA 13 - Biomassa herbácea nas quadrículas definitivas.

FIGURA 14- Relação entre as biomassas herbáceas e lenhosa nas duas comunidades de vegetação.

FIGURA 15- Densidade de fezes de elefante nas 2 comunidades de vegetação.

FIGURA 16- Danos ocorridos na floresta arenosa e no mosaico da floresta arenosa do Oeste

FIGURA 17- Relação entre as distâncias entre as quadrículas às fontes hídricas e a ocorrência de danos nas duas comunidades de vegetação.

FIGURA 18- Regressão entre as biomassas herbáceas e lenhosa nas duas comunidades de vegetação.

FIGURA 19- Relação entre a densidade de fezes e a ocorrência de danos.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1.-Classificação de diversos tipos de danos.

TABELA 2.-Classificação de idades de diversos tipos de danos.

TABELA 3.- Dimensões (áreas) das 12 quadrículas definitivas e as respectivas coordenadas.

TABELA 4.- Composição específica lenhosa nas duas comunidades de vegetação.

TABELA 5.- Densidade, cobertura e biomassa lenhosa nas duas comunidades de vegetação.

TABELA 6.- Composição específica herbácea nas duas comunidades de vegetação.

TABELA 7.- Densidade das amostras fecais do elefante nas duas comunidades de vegetação.

TABELA 8- Nível de danos nas 12 quadrículas

TABELA 9.- Nível de danos nas espécies das 2 comunidades de vegetação

TABELA 10- Idade dos danos apresentados pelas espécies das 2 comunidades de vegetação.

TABELA 11.- Resumo percentual dos danos em cada quadrícula em relação ao número total de plantas existentes.

## **LISTA DE ANEXOS**

**ANEXO 1-** Código das espécies segundo Haandrikman (1998) modificado.

**ANEXO 2.-** Ângulos dimensões das distâncias entre os marcos e coordenadas de localização das 12 quadrículas e fórmulas usadas para o cálculo das áreas.

**ANEXO 3.-** Número de espécies lenhosas encontradas nas 12 quadrículas.

**ANEXO 4.-** Número de espécies herbáceas encontradas nas 12 quadrículas

**ANEXO 5.-** Número de espécies lenhosas encontradas em cada uma das 10 faixas de cada quadrícula.

**ANEXO 6.-** Número de espécies cumulativas herbáceas encontradas em cada faixa entre os marcos.

**ANEXO 7.-** Composição específica lenhosa nas 12 quadrículas

**ANEXO 8.-** Biomassa lenhosa nas duas comunidades de vegetação.

**ANEXO 9.-** Composição específica herbácea nas 12 quadrículas.

**ANEXO 10.-** Dados sobre a análise da regressão linear entre as alturas do disco e a biomassa herbácea dos locais de amostragem para a calibração.

**ANEXO 11.-** Biomassa herbácea média dentro das quadrículas definitivas.

**ANEXO 12.-** Distâncias entre as quadrículas e as fontes hídricas e a percentagem dos danos ocorridos.

**ANEXO 13 -** Fotografias dos locais de amostragem.

## LISTA DE ABREVIATURAS

**VEGET-1; 1=** Floresta arenosa (SF- Sand Forest ).

**VEGET-2; 2=** Mosaico da floresta arenosa do oeste ( SFMW- Sand Forest Mosaic West ).

**DANO =** Tipo de dano.

**Q1 =** Quadrícula número 1 do mosaico da floresta arenosa do oeste.

**Q2 =** Quadrícula número 2 do mosaico da floresta arenosa do oeste

**Q3 =** Quadrícula número 3 do mosaico da floresta arenosa do oeste.

**Q4 =** Quadrícula número 4 do mosaico da floresta arenosa do oeste

**Q5 =** Quadrícula número 5 do mosaico da floresta arenosa do oeste.

**Q6 =** Quadrícula número 6 do mosaico da floresta arenosa do oeste

**F1 =** Quadrícula número 1 da floresta arenosa.

**F2 =** Quadrícula número 2 da floresta arenosa.

**F3 =** Quadrícula número 3 da floresta arenosa.

**F4 =** Quadrícula número 4 da floresta arenosa.

**F5 =** Quadrícula número 5 da floresta arenosa.

**F6 =** Quadrícula número 6 da floresta arenosa.

## ÍNDICE

	Página
I. Introdução-----	1
II. Objectivos-----	5
III. Hipóteses-----	6
IV. Área de estudo-----	7
IV.1 Solos-----	8
IV.2. Hidrologia-----	8
IV.3. Altitude-----	8
IV.4. Clima-----	8
IV.5. Flora-----	10
V. Material e métodos-----	12
V.1. Amostragem-----	12
V.1.1. <i>Periodicidade da amostragem</i> -----	12
V.1.2. <i>Instalação das quadrículas definitivas</i> -----	12
V.1.3. <i>Determinação da composição específica lenhosa</i> -----	16
V.1.4. <i>Determinação da biomassa e cobertura lenhosa</i> -----	17
V.1.5. <i>Determinação do número e área das quadrículas</i> -----	17
V.1.6. <i>Determinação da composição do estrato herbáceo</i> -----	17
V.1.7. <i>Determinação do número de amostras</i> -----	17
V.1.8. <i>Determinação da biomassa herbácea</i> -----	18
V.1.9. <i>Destruição da vegetação pelos elefantes</i> -----	20
V.1.10. <i>Uso relativo da vegetação pelos elefantes</i> -----	21
V.1.10. <i>Fotografias de vegetação</i> -----	21
VI. Análise de dados-----	22
VII. Resultados-----	26
VII.1 Localização das quadrículas-----	26
VII.1.1. <i>Número de quadrículas</i> -----	27
VII.1.2. <i>Área das quadrículas</i> -----	29
VII.1.3. <i>Número de amostras para os herbáceos</i> -----	30
VII.2. Composição específica lenhosa-----	31
VII.2.1. <i>Floresta arenosa</i> -----	31

VII.2.2. <i>Mosaico da floresta arenosa do oeste</i> -----	32
VII.3. Densidade, biomassa e cobertura lenhosa-----	35
VII.4 Composição específica herbácea-----	36
VII.4.1. <i>Floresta arenosa</i> -----	36
VII.4.2. <i>Mosaico da floresta arenosa do oeste</i> -----	37
VII.5. Biomassa herbácea-----	39
VII.6. Uso relativa da vegetação pelos elefantes-----	41
VII.7. Destruição da vegetação pelos elefantes-----	43
VII.7.1. <i>Floresta arenosa</i> -----	43
VII.7.2. <i>Mosaico da floresta arenosa do oeste</i> -----	46
VII.8. Fotografias de vegetação.-----	49
VIII. Discussão dos resultados-----	49
VIII.1. Número e área das quadrículas-----	49
VIII.2. Composição específica lenhosa e herbácea e densidade por quadrícula-----	50
VIII.3. Biomassa e cobertura lenhosa-----	51
VIII.4. Biomassa herbácea-----	52
VIII.5. Destruição da vegetação pelos elefantes-----	52
VIII.6. Uso relativo da vegetação pelos elefantes-----	54
IX. Conclusões-----	57
X. Críticas sobre o trabalho-----	58
XI. Recomendações-----	59
XII. Referências bibliográficas-----	60

## SUMÁRIO

Este estudo do impacto dos elefantes na vegetação foi realizado entre Janeiro e Abril de 1999, na Reserva Especial de Maputo. Teve como objectivos a instalação de unidades de estudo que são as quadrículas definitivas, descrição da composição específica, sua biomassa e cobertura, estudar a interação entre os elefante e a vegetação, quantificação dos danos causados e a criação de base de dados para futuras comparações sobre o efeito da herbivoria na vegetação. Foram instaladas na área de estudo 12 quadrículas com dimensões que variam entre 386 a 455m<sup>2</sup>. Nas 12 quadrículas foram identificados as espécies herbáceas e lenhosas, com base nestas espécies foi determinada a composição específica lenhosa e herbácea. A determinação da biomassa lenhosa foi feita com base nas fórmulas apartir das alturas e diâmetros a altura do peito tendo-se obtido maior biomassa lenhosa na floresta arenosa. Pelo método "Point intercept" foi possível determinar a composição específica herbácea das diferentes quadrículas nas duas comunidades de vegetação. Seis quadrículas de 20X20m demostram-se suficientes para a obtenção da composição específica lenhosa e herbácea representativa de cada comunidade de vegetação. Nas duas comunidades de vegetação a floresta arenosa apresentou 95 espécies lenhosas e 49 espécies herbáceas; e o mosaico da floresta arenosa do oeste teve 107 espécies lenhosa e 83 espécies herbáceas. O mosaico da floresta teve de densidade média 9224 árvores por hectar e a floresta arenosa 8454 árvores. A biomassa vegetal lenhosa das duas comunidade de vegetação não difere significativamente, sendo de aproximadamente 56ton/ha na floresta arenosa e 32 ton/ha no mosaico da floresta arenosa do oeste. A contribuição das espécies herbáceas nas diferentes quadrículas nas duas comunidades de vegetação é diferente, tendo apresentado 51.870g/m<sup>2</sup> de biomassa na floresta arenosa e 84.386g/m<sup>2</sup> no mosaico da floresta arenosa do oeste. A percentagem de cobertura da vegetação lenhosa nas duas comunidades de vegetação não difere, é de 350% na floresta e 358% no mosaico. O mosaico da floresta do oeste é o local que registou danos elevados em relação a floresta arenosa, contudo não foram observadas diferenças entre as duas comunidades. Assim, a um nível de significância de 5% foi reprovada a hipótese inicial segundo a qual os danos causados pela herbivoria dos elefantes são maiores na floresta arenosa que no mosaico da floresta arenosa do oeste. Foi comprovada a hipótese inicial segundo a qual os danos são maiores nas quadrículas que se localizam nas proximidades das fontes hídricas. Não foram encontradas diferenças significativas entre a quantidade de fezes encontradas nas duas comunidades de vegetação, pelo que a floresta arenosa e o mosaico da floresta arenosa demostraram a mesma preferência pelo elefante. De um total de 4492 árvores indenticadas nas doze (12) quadrículas cinquenta (50) estavam danificados. Os danos do elefante na vegetação da Reserva Especial de Maputo são baixos na ordem de 1.10% e mais localizados nos ramos e com idades compreendidas entre 1 a 2 anos e maior que 2 anos, podendo se presupôr que ainda não se antgiu a capacidade de carga.

## I. INTRODUÇÃO

A Reserva especial de Maputo é uma das áreas de conservação que depois da guerra civil, começou a beneficiar de projectos de reabilitação no País. Segundo Tello (1972), foi uma área com grande diversidade de animais bravios. Actualmente essa diversidade ficou reduzida a umas poucas espécies. Segundo Hatton et al. (1995), cerca de 17 espécies de mamíferos ainda existem na Reserva Especial de Maputo, sendo identificados através da observação directa, pela presença de pegadas ou fezes. A Reserva Especial de Maputo é uma das poucas áreas de conservação no Mundo que situando-se junto da zona costeira, ainda possui uma pequena população de elefantes (Correia et al. 1996); estima-se em cerca de 180 animais (de Boer et al. subm.) Os elefantes constituíam um atractivo especial na Reserva devido à sua abundância. Os herbívoros grandes, outrora bastante representados, apresentam-se muito reduzidos actualmente, tanto em espécies como em número de indivíduos por espécie. Alguns herbívoros como a Impala (*Aepyceros melampus*), o Kudo (*Tragelaphus strepsiceros*) e o Rinoceronte preto (*Diceros bicornis*) são considerados extintos (Hatton et al. 1995). Podem ser encontrados na Reserva, para além dos elefantes algumas espécies de antílopes como a Nyala (*Tragelaphus angasii*), Imbabala (*Tragelaphus scriptus*), Chango (*Redunca arundinum*), Cabrito-vermelho (*Cephalophus natalensis*), Cabrito-cinzento (*Sylvicapra grimmia*), Chipene (*Raphicerus campestris*) e Cabrito-chengane (*Neotragus moschatus*) (de Boer et al. subm.). Esta redução é consequência da caça não controlada que é realizada tanto dentro como fora da Reserva (Hatton et al. 1995).

Estudos sobre a vegetação foram desenvolvidos por Tello (1972), Hatton (1985) Grossmann e Loforte (1994). Maria (1997), Haandrikman (1998) e Vriesendorp (1998) desenvolveram estudos sobre a biomassa vegetal lenhosa e herbácea e sua relação com o elefante. Ntumi (1997) estudou a deslocação dos elefantes dentro da Reserva e áreas a ela adjacentes. Determinou a sua densidade em diferentes habitats e relacionou-a com a vegetação e salinidade da água disponível dentro e arredores da Reserva bem como estimou a destruição feita pelos elefantes nas machambas adjacentes. Sousa (1998) estudou a fertilidade reactiva dos solos assim como a sua

composição. Mafuca (1995) estudou a dieta alimentar de cinco herbívoros usando o método de análises fecais durante a estação seca através da recolha de amostras fecais respectivas em três principais comunidades de vegetação comumente usadas por tais herbívoros. Estes estudos foram feitos com o objectivo de se obter um conhecimento actualizado sobre o estado de conservação, num esforço tendente à sua reabilitação e manejo integrado, definido no plano de manejo da Reserva Especial de Maputo.

A Reserva Especial de Maputo está situada na região de Tongoland-Pondoland caracterizada por uma alta diversidade específica e um alto grau de endemismo (Whyte, 1983). Muito recentemente Van Wyk (1995) considerou esta região como o centro de endemismo de Maputaland. Possui uma área de florestas dunares e um vasto número de espécie endémicas. A paisagem da Reserva Especial de Maputo possui dunas com florestas arenosas e extensivas planícies que são uma outra maior riqueza da Reserva. As florestas estão em contínua degradação provocada por queimadas e por grandes herbívoros (elefantes). A pressão de pastagens foi baixa no passado e espera-se que aumente devido ao crescimento da população de elefantes como um atractivo para os turistas. Por isso, a introdução dos elefantes comprados fora do país para a Reserva Especial de Maputo está a ser estudada (Anderson, com. pes.). Os elefantes são a maior atracção para os turistas e são uma das espécies chaves para a obtenção dos proveitos económicos. É obvio que o balanço entre os herbívoros e a vegetação pode mudar no futuro pelo impacto crescente dos elefantes na vegetação. O impacto dos elefantes na estrutura da vegetação poderá ser detectado mesmo muito perto de baixas densidades que em outras áreas de África. Os danos já são visíveis na vegetação a uma densidade de 0.45 elefantes por km<sup>2</sup> (de Boer, com. pes.) isto na reserva de Tembe uma região similar a Reserva Especial de Maputo.

O aumento do número de herbívoros resulta no aumento da utilização de plantas e, conseqüentemente, pode reduzir a quantidade e qualidade de forragem (Bonham, 1988). A herbivoria reduz algumas plantas mais do que outras devido à variação da palatabilidade de espécies de plantas, e sua respectiva resposta a desfolhagem

(Collisson e Goodman, 1982). Herbívoros de grande porte são o principal factor que determina o balanço entre o extracto herbáceo e as plantas lenhosas no ecossistema de savana (Walker *et al.* 1971 citado em Ruess, 1990). Ben-Shahar (1992), mostrou que durante 3 décadas passadas existem evidências indicando que o elefante é o maior agente na mudança de habitats africanos. Ele induz danos nos habitats onde o seu movimento é restringido pelas actividades humanas. Em algumas áreas conservadas o número dos elefantes reduziu a da vegetação. Ainda de acordo com o mesmo autor três padrões da utilização da vegetação são aparentes: (1) existe uma alta variação na proporção da madeira das plantas danificadas pelos elefantes; (2) a proporção das plantas danificadas pelos elefantes aumenta significativamente com a proximidade das plantas aos recursos hídricos temporários; (3) existe uma clara distinção entre os efeitos dos elefantes e fogo nas diferentes espécies das plantas. Van Wijngaarden, (1985) refere ainda que elefantes numa densidade de 0,3 por km<sup>2</sup> jogam um papel importante na destruição de árvores maduras. Portanto, elefantes a "baixas" densidades actuam como destruidores de plantas maduras, mas a "altas" densidades destroem plantas maduras e previnem a sua regeneração. Embora exista provavelmente um equilíbrio dinâmico entre a vegetação e os elefantes, a manutenção de populações estáveis de elefantes e o turismo são de maior interesse na gestão dos Parques (Moolman e Cowling, 1994).

A dieta do elefante é diversa, e o volume em termos de número de espécies e quantidades ingeridas, provém de folhas e cascas (White *et al.* 1993), uma escolha que é dependente da digestibilidade das plantas (Ntumi, 1997) citando (Owen-Smith, 1992). Ele é comedor misto e facilita a outros animais, uma vez que ele promove o crescimento de arbustos. Prefere o mosaico de pradaria e floresta aberta, que se encontra a uma distância pequena da água (1-5Km); (Matthews, 1995). Os géneros mais favoritos são a *Acacia*, *Azima*, *Baphia*, *Brachystegia*, *Combretum*, *Colophospermum*, *Terminalia* e *Uapaca* (Owen-Smith, 1992) citado por (Ntumi, 1997). Os elefantes da Reserva Especial de Maputo preferem *Parinari capensis*, *Bridelia mincranta*, *Criuncum delagoense*, *Phragmites communis* e *Eugenia mosambicensis* (Mafuca, 1996).

Segundo Van Wijngaarden (1985) muitos estudos têm demonstrado que diferentes espécies de animais podem ocupar uma determinada área ao mesmo tempo desde que ofereça diferentes nichos. Em menor escala, os animais têm usado diferentes partes da vegetação utilizando diferentes hábitos alimentares. Isto é garantido pelas diversas formas como os herbívoros seleccionam a sua dieta. (Van Wijngaarden, 1985). A Reserva Especial de Maputo possui dois atractivos que podem ser considerados principais: Os elefantes e a paisagem. O balanço entre estes dois aspectos é um factor chave para o desenvolvimento do local, mas um aumento dos elefantes pode levar a mudança não desejada da estrutura da vegetação.

Do ponto de vista de manejo torna-se importante controlar o crescimento populacional de herbívoros de grande porte principalmente o elefante com vista a evitar a alteração na estrutura e composição do ecossistema da Reserva Especial de Maputo, que pode resultar na destruição de habitats usados por outros herbívoros. Neste contexto torna-se importante o conhecimento da capacidade de carga da Reserva. Segundo Geerling e de Bie (1986), a capacidade de carga é o nível máximo de animais que uma determinada comunidade vegetal pode suportar sem afectar o equilíbrio existente entre plantas e animais. O conhecimento da capacidade de carga ajuda a melhorar a utilização sustentável dos recursos naturais. Permite a tomada de opções de gestão do ecossistema natural no sentido da sua conservação.

A quantificação da herbivoria e seu impacto no ecossistema natural é essencial não só para garantir a máxima produção sustentável como também para considerações ambientais (Collison e Goodman, 1982). O estabelecimento de quadriculas definitivas e seu contínuo monitoramento, oferece-nos em meio termo os padrões de vegetação estáveis e as sucessivas mudanças das espécies e da estrutura da vegetação em relação ao aumento esperado dos elefantes e outros animais (Shimwell, 1971). As quadriculas definitivas são convencionalmente estruturas (áreas) quadradas ou rectangulares de tamanhos variáveis marcadas no terreno definitivamente e que são usadas para investigações fitosociológicas (número, densidade, cobertura e frequência das espécies). São estabelecidas para estudar uma determinada comunidade de vegetação, a interacção desta com os herbívoros, ou fenómenos ecológicos como o

fogo (Shimwell,1971). As quadriculas definitivas já foram usadas na África do sul (Kruger National Park), onde Trollope *et al.* (1998) encontrou que o declínio da densidade das árvores maiores é resultado da interação da vegetação com os elefantes. Como resultado disso reduziu-se a população de elefantes de 7.000 para 6.000 (1 por 1.94km<sup>2</sup>) que é o número máximo de elefantes que o Parque pode suportar.

Embora já tenham sido feitos estudos sobre a vegetação estes se circunscreviam apenas sobre a descrição e mapeamento das comunidades de vegetação com base em fotografias aéreas de vegetação e visitas de campo. Este trabalho, difere dos trabalhos acima descritos pelo facto de criar unidades de estudo que são as quadriculas definitivas onde se pode conhecer a diversidade de espécies lenhosas e herbáceas da área, a pressão dos herbívoros em relação à disponibilidade de pastagem, e que esse estudo poderá ser feito periodicamente na mesma quadricula. Assim, pretende-se dar continuidade a outros estudos realizados dentro da Reserva, tentando complementar o nosso conhecimento sobre a interação dos elefantes com a vegetação.

O objectivo do presente trabalho reside no conhecimento das comunidades vegetais da Reserva e sua composição específica, assim como a sua biomassa (lenhosa e herbácea), no estudo da interacção entre os elefantes e a vegetação e quantificação dos danos causados. Por outro lado criará uma base de dados para futuras comparações que irão contribuir para um conhecimento do sistema de interacção planta-herbívoro na Reserva, factor indispensável para a tomada de decisões de manejo.

## II. OBJECTIVOS

- 1. Instalação de quadriculas definitivas para o estudo da interacção herbívoro-vegetação.

- 2. Descrever a composição específica da vegetação das quadrículas definitivas.
- 3. Determinar a biomassa vegetal das espécies lenhosas e herbáceas por comunidade de vegetação, dentro das quadrículas definitivas.
- 4. Estimar a percentagem da destruição da vegetação e relacionar com a densidade relativa dos elefantes.
- 5. Criar uma base de dados para futuras comparações sobre o efeito de herbivoria dos elefantes na vegetação na Reserva Especial de Maputo.

### III. HIPÓTESES

Correia (1995) e Mafuca (1996) encontraram maiores densidades de amostras fecais de elefantes na floresta arenosa, dando evidências de maior presença deste animal nesta comunidade vegetal. Ntumi (1997) no estudo do movimento dos elefantes através de satélites encontrou que 47.9% de um total de 134 localizações indicaram que o elefante encontrava-se na floresta baixa de solos arenosos, por isso podemos formular a seguinte hipótese:

**Os danos causados pela herbivoria dos elefantes são maiores nas florestas arenosas que no mosaico da floresta arenosa do Oeste.**

A proporção de plantas danificadas pelos elefantes aumenta significativamente com a proximidades das plantas as fontes hídricas (Ben-Shahar, 1992) e que se encontrem a uma distância de 1,5 Km (Matthews, 1995), sendo assim formulamos a seguinte hipótese:

**Os danos são maiores nas quadrículas que estão próximas das fontes hídricas**

#### IV. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi feito na Reserva Especial de Maputo, situada entre o Rio Maputo e o Oceano Índico no extremo sul de Moçambique, na Província de Maputo. Criada em 1932 com o objectivo de proteger a grande diversidade biológica da fauna e flora da região, dista a 77 Kms da Cidade de Maputo pela via Catembe e 117 kms via Boane Fig.1 (Tello 1972).

Segundo (Austral, 1996) tem como limites:

**À Norte:** Toda a Costa Norte, a partir do estuário do rio Maputo, até ao fundo do braço do mar que concorre para a definição da península do Machangulo e, depois, o paralelo que passa pelo extremo Sul do referido braço à Costa Leste.

**À Leste:** toda a costa oriental desde o ponto anteriormente definido (paralelo 26° 18') até ao Marco Matonde.

**À Sul:** A actual barreira anticaça que, iniciando-se junto do referido marco, se estende para Oeste, passando pelo estrangulamento Sul da Lagoa Piti, pelo Sul da Lagoa Chingute, pelo Marco Mechingane, seguindo depois para Noroeste e acompanhando sensivelmente, e à distância de cerca de 2 kms., a estrada de Salamanga-Ponta do Ouro, até à altura da cantina do Nunes, depois do que se dirige perpendicularmente até à referida estrada, que passa a ladear até à ponte sobre o Rio Futi.

**À Oeste:** margem esquerda do Rio Futi, a distância variando 50 a 100 metros, de acordo com a barreira actualmente existente, inflectindo depois para Noroeste, a partir dum posto de fiscalização, até ao Marco Viana. Daqui a barreira segue de novo no sentido Sul-Norte numa extensão de cerca de 8 kms., inflectindo finalmente para Noroeste, até ao encontro com a margem direita do rio Maputo, seguindo depois este curso de água até a foz. Com estes limites a reserva é de aproximadamente 800 kms<sup>2</sup>.

#### IV.1 Solos

Os solos são principalmente arenosos e de lodo de estuário. Os solos arenosos com baixo conteúdo de nutrientes estendem-se ao longo da costa, excepto ao longo do rio Futi e na planície de inundações do rio Maputo, onde são aluviões férteis com argila e alto teor de matéria orgânica e humus (Tello, 1972). Os solos são variados de dunas recentes com áreas brancas e vermelhas ao longo da faixa costeira. Areias cinzentas e vermelhas de dunas antigas são os mais predominantes e abarcam desde a linha das dunas até ao rio Maputo. Os solos arenosos encontram-se intercalados entre as dunas antigas, têm superfície branca e interior cinzento. Ao longo da faixa do litoral ocorrem dunas arenosas e entre as planícies dos elefantes e dos changos ocorrem oscilações de dunas cobertas de vegetação. A região pertence ao período Quaternário, ocorrendo aluviões e dunas do Holocénio, grés e cobertura arenosa do período do Pleistocénio (Tello, 1972). Estudos recentes realizados por Sousa (1998) citando dados do INIA (1995b) referem que existem 8 tipos de solos nomeadamente:

- Solos arenosos amarelos (areia castanha amarelada, muito profundos e que se encontram nas planícies arenosas);
- Solos arenosos brancos (com areia branca, muito profundos, com declive quase plano encontrando-se em matas abertas ou fechadas savanas arbórea e matagal estepe);
- Solos arenosos hidromórficos (com areia castanha, são muito profundos com declive plano e localizam-se nas pradarias);
- Solos arenosos alaranjados (areia alaranjada muito profunda, o terreno é de planícies arenosas);
- Solos arenosos alaranjados fase dunar (com areia alaranjada muito profunda, o terreno caracteriza-se por dunas interiores);
- Solos de dunas costeiras amarelas (apresenta areia castanha-cinzentada, profundos e encontram-se em florestas abertas);
- Solos de sedimento marino-estuarinos (são argilosos cinzentos, profundos, frequentemente saturados com declive plano);

- Solos de aluviões turfosos (são turfosos cinzentos muito escuros, profundos e localizam-se na floresta hidrófila).

#### IV.2 Hidrologia

As principais fontes hídricas de água doce e salobra são os rios Maputo e Futi (perennial e sazonal respectivamente). Existem muitas lagoas, sendo as principais as lagoas Piti, Chingute, Maundo, Zuali, Nele, Umulati e Machai. Ao longo da costa, a norte da lagoa Maundo encontram-se ainda várias pequenas lagoas. O rio Futi está quase transformado num pântano com fundões, excepto na época das grandes chuvas (Tello, 1972). O seu caudal antigui níveis muito mais baixos que nas décadas 60 e 70, (Correia *et al.*, 1996).

#### IV.3 Altitude

Segundo Tello (1972), a faixa litoral é formada por dunas paralelas à costa, variando a altitude entre os 28 e os 104 metros de uma maneira geral, vai mantendo as oscilações até a planície dos changos atingindo aí a altitude dos 2 metros.

#### IV.4 Clima

O clima da região é de fácies tropicais, com um regime meteorológico anticiclónico e de depressões das altitudes médias caracterizada por alta pressão atmosférica e de baixas precipitação, sendo de considerar duas estações: a quente - das chuvas de Novembro a Abril; e a fresca - da seca de Maio a outubro (Tello, 1972).

As precipitações médias anuais variam de 1000 milímetros (Ponta de Ouro no Sul-Este) a 690 milímetros (Bela Vista). As temperaturas médias durante o ano oscilam entre 20°C a 25°C (Bela Vista) e 22°C a 26°C em Zitundo (Grossman e Loforte, 1994).

#### IV.5 Flora

Reserva Especial de Maputo está situada na região de Tongoland-Pondoland caracterizada por uma alta diversidade específica e um alto grau de endemismo (Whyte, 1983). Muito recentemente van Wyk (1995) considerou esta região como o centro de endemismo de Maputaland. Possui uma área de florestas dunares e um vasto número de espécie endémicas

De acordo com a distribuição indicada no mapa (figura 2) a vegetação da Reserva Especial de Maputo é diversa; e em função da composição específica de cada comunidade e sua localização geográfica podem distinguir-se vários tipos e subtipos de comunidades vegetais: mangais(M), floresta arenosa(FM), a floresta pantanal(SwF), floresta dunar (DF), graminal em pequena montanhas de areia(GSH), graminal arborizado do Este(WGe), mosaico da floresta arenosa do Este(SFME), mosaico da floresta arenosa do Oeste(SFMO), pântanos salinizados(SS), planícies(GL), planícies inundadas(IG), leito do rio Futi(F), regiões arborizadas(WOL), planícies influenciadas pelo nível das águas dos lagos(IL), regiões inundadas do rio Maputo(FIPI), e plantações de eucaliptos(PL) (Haandrikman, 1998).

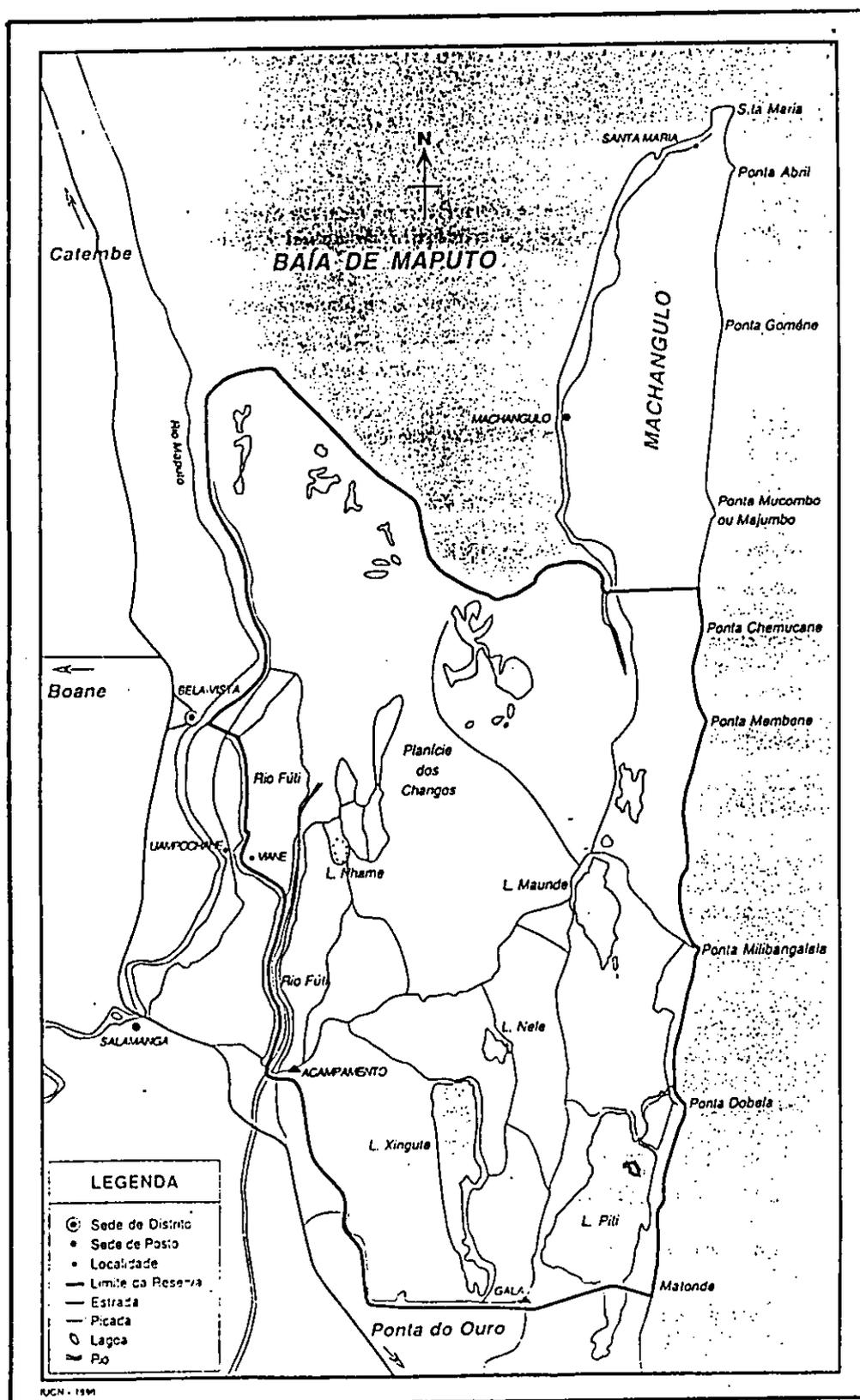


FIGURA 1- Localização da Reserva Especial de Maputo (Austral, 1996; p. 15)

## V. MATERIAL E MÉTODOS

### V.1 Amostragem

#### V.1.1 Periodicidade da amostragem

As amostragens foram realizadas nos meses de Janeiro e Abril de 1999, período que coincide com a estação quente e húmida.

#### V.1.2 Instalação das quadrículas definitivas

Foram instalados com marcos de betão que possuem um mastro de ferro no centro (feito a partir de um tubo galvanizado) 12 quadrículas definitivas de 20\*20 m, sendo 6 quadrículas na floresta arenosa (SF- Sand Forest), e 6 no mosaico da floresta arenosa do oeste (SFMW- Sand Forest Mosaic West), figura 2; uma vez que os elefantes preferem o mosaico de pradaria, floresta aberta, floresta arenosa que se encontram a uma distância pequena da água (1-5 km) (Matthews, 1995).

Inicialmente estava prevista a instalação de 2 quadrículas no graminal existentes, em pequenas montanhas de areia (GSH) isto não se verificou devido ao facto de a Reserva Especial de Maputo não ser uniformemente atractiva para os elefantes. A floresta é o habitat significativamente mais preferido pelos elefantes, enquanto que as brenhas e gramíneas são as menos preferidas. A floresta seca constitui o maior pólo de atracção seguida de savanas e pradaria onde ocorre maior cobertura vegetal, figura 3 (Ntumi, 1997). Wassenaar (com pes.) referiu que para o estudo das mudanças da vegetação causadas pelos elefantes em densidades diferentes devido ao aumento da população obtêm-se resultados satisfatórios quando se têm muitas quadrículas em poucas comunidades de vegetação do que quando se tem poucas quadrículas em em muitos ou diversas comunidades de vegetação.



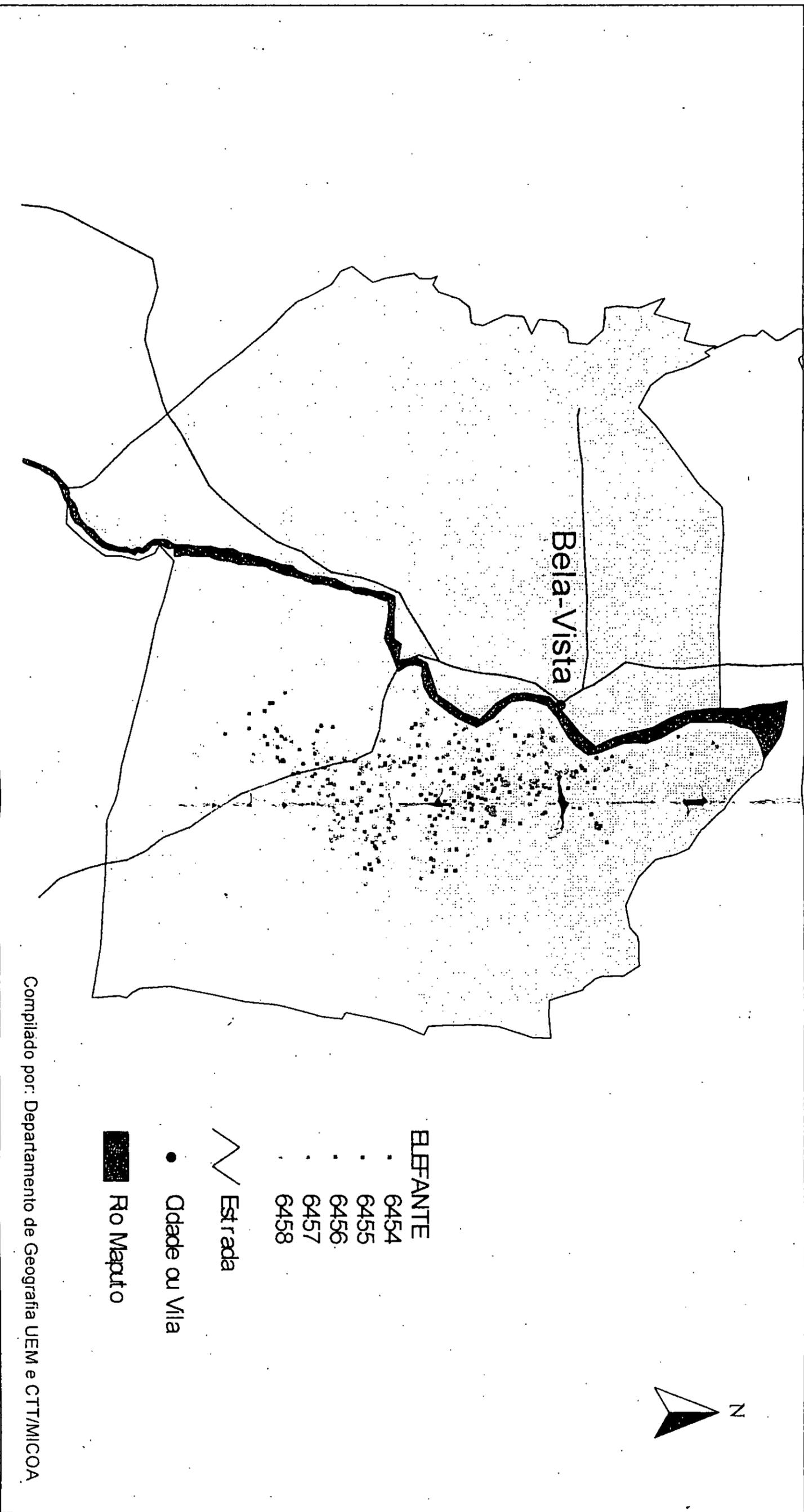
Vegetation Map Reserva Especial de Maputo  
0 5 km

SF	Sand Forest
DF	Dune Forest
SWF	Swamp Forest
GSH	Grasslands on Sandy Hills
WGE	Wooded Grassland east
SFME	Sand Forest Mosaic East
SFMW	Sand Forest Mosaic West
M	Mangrove
SS	Saline Swamp
GL	Grasslands
IG	Inundated Grasslands
IL	Grasslands influenced by waterlevel of lakes
F	Full river bed
WOL	Woodland
FPI	Floodplain Maputo river
PL	Eucalyptus Plantation

Fig. 2 - Mapa de vegetação da Reserva Especial de Maputo (Haandrikman, 1998); ● locais de amostragem.

# MAPUTO - MOVIMENTO DE ELEFANTES

## Observações entre os dias 50 e 222 de 1998



Compilado por: Departamento de Geografia UEM e CTT/MICOA

**Fig. 3 - Área de permanência dos elefantes na Reserva Especial de Maputo (Ntumi, 1998).**

A escolha dos locais para a instalação das quadriculas definitivas foi através das fotografias aéreas de vegetação (escala 1:40.000) mapa com os transectos dos elefantes, mapa de vegetação de estudos anteriormente feitos na Reserva por Haandrikman (1998) (escala 1:40.000) e o mapa das coordenadas (escala 1:100.000). Foram introduzidas as coordenadas no GPS marca "Garmin 12 XL". As coordenadas são dadas com um erro de 200 -300 metros. O GPS (Global Positioning System) é baseado num sistema de satélites em órbita à volta da terra, consistindo num total de vinte e quatro satélites. Cinco satélites emitiram os seus sinais registando as coordenadas de latitude e longitude (graus, décimos e minutos) (Garmin, 1997). Para a utilização correcta do GPS foi utilizado o manual do operador "Operators manual". Para a colocação dos marcos seguiu-se o método de deslocamento lateral descrito por Morad (1993). O primeiro marco(1) foi colocado aleatoriamente e orientado para o norte figura 4. A partir deste marco e num ângulo de  $90^\circ$  esticou-se uma fita de 20m para o sentido Este de modo a se instalar o segundo marco(2). Os restantes marcos(3,4) foram instalados conforme uma abertura de  $90^\circ$  adicionados a abertura anterior, usando-se para tal uma bússola da marca Recta.

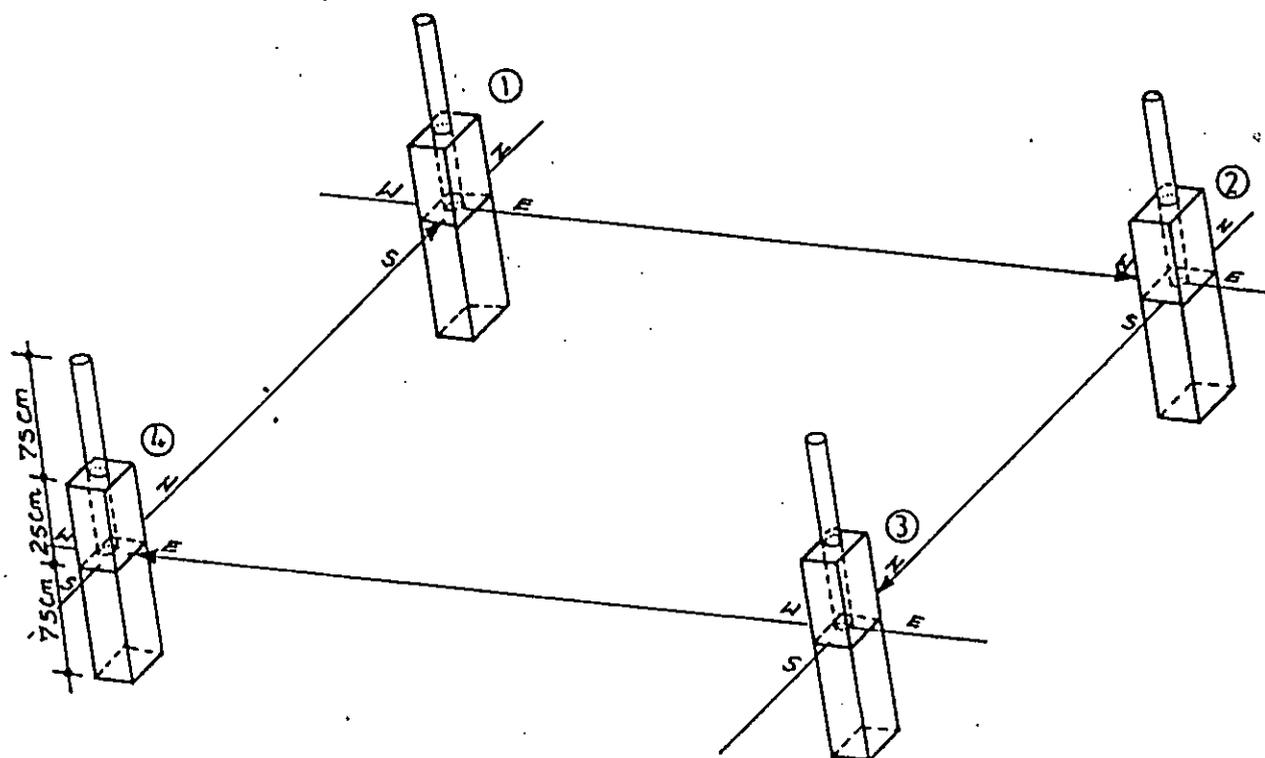


Figura 4- Marcação das quadriculas definitivas segundo o método de deslocamento lateral. (1)- Marco 1; (2)- marco 2; (3)- marco 3; (4)- marco 4.

Uma vez que não é sempre possível formar um quadrado, depois de se instalar os marcos foram medidas de novo as distâncias entre os marcos 1-2; 2-3; 3-4; 4-1; e os ângulos os marcos 1-2,1-4 ; 2-1,2-3 ; 3-2,3-4; 4-3 4-1; de modo a se traçar a figura implantada no terreno e calcular a área respectiva. Para o cálculo da área dividiu-se a figura em polígonos regulares e usou-se as fórmulas para o cálculo da área do quadrado, triângulo e trapézio.

A quadrícula foi dividida em 10 faixas de 10x2m durante a identificação de plantas de modo a se traçar um gráfico "espécie-área" por forma a se determinar a área ideal mínimade amostragem que seja representativa para cada local onde foi instalada a quadrícula.

### **V.1.3 Determinação da composição específica lenhosa**

Segundo Laetsch (1979) a estrutura da vegetação é a cobertura e a frequência de um conjunto de plantas de diferentes espécies numa determinada área.

Após a instalação das quadrículas foram identificadas as espécies no campo usando-se a literatura de identificação (Keith, 1984 e Van Oudsthoorn *et al.* 1992). As plantas não identificadas no campo a sua identificação foi possível através do material herborizado existente na Secção de Botânica do Departamento de Ciências Biológicas e com assistência de um técnico. As espécies identificadas foram rotuladas com uma etiqueta na qual está escrito o código correspondente referido por Haandrikman (1998) (anexo 1).O método garante que todas as plantas existentes na quadrícula foram identificadas.

Segundo Mueller- Dumbois & Ellenberg (1974) foram consideradas árvores as plantas lenhosas que possuem um tronco principal mais ou menos evidente e copa elevada com altura superior a 5 metros; arbustos as plantas lenhosas de pequeno porte com alturas entre 0.5 a 5m, produzindo ramos ou troncos desde a base e não possuindo um tronco único. Classificou-se como erva, qualquer planta com diâmetro do caule inferior a 0,01 m aos 0.5 metros de altura sem caule persistente acima do solo e sem estrutura

lenhosa definida (Ben-Shahar,1993).

Com o objectivo de criar uma lista das espécies da Reserva Especial de Maputo os nomes científicos das espécies da tabela de códigos de Handrikman(1998) foram corrigidos na literatura e através do material herborizado existente na Secção de Botânica do Departamento de Ciências Biológicas (ver anexo 1)

#### **V.1.4 *Determinação da biomassa e cobertura lenhosa***

Dentro das quadrículas definitivas para cada árvores e arbustos foi medido através de uma suta o diâmetro a altura do peito (DAP); o diametro da copa usando-se uma fita métrica e por meio de um altímetro e uma régua de madeira de 3m a altura respectiva.

#### **V.1.5 *Determinação do número e área das quadrículas.***

Para determinar se 6 quadrículas de 20x20m em cada comunidade de vegetação são suficientes para abarcar o maior número de espécies foram feitos gráficos entre o número de quadrículas, área (faixas) das quadrículas e o número de espécies cumulativas, isto para as plantas lenhosas

#### **V.1.6 *Determinação da composição do extracto herbáceo***

Em cada quadrícula usou-se o método de "point intercept" descrito por Mueller-Dombois (1974) para determinar a composição herbácea que foi determinada pelos indivíduos encontrados de 10 em 10cm ao longo de uma fita métrica estendida entre 2 marcos numa distância de 18m.

#### **V.1.7 *Determinação do número de amostras***

Para determinar se 720 pontos em cada quadrícula são suficientes para abarcar o maior número de espécies foram feitos gráficos entre o número de faixas (distâncias entre os marcos) e o número de espécies cumulativas.

### V.1.8 *Determinação da biomassa herbácea*

Estudos realizados no Kruger Park por Trollope e Potgieter (1986) usando o pastómetro encontraram diferenças significativas entre o uso deste método com os métodos tradicionais pelo facto de este ser rápido e não destrutivo nos locais de estudo. Este método demonstra-se ser adequado para o presente estudo uma vez que durante a instalação de quadrículas definitivas deve-se descrever toda a vegetação para possibilitar comparações futuras, e não devem ser usados métodos destrutivos pois podem ter influência na composição específica e na biomassa.

Para a determinação da biomassa herbácea usou-se o pastómetro "disc pasture meter" desenvolvido por Bransby e Tainton (1977) e citado por Trollope e Potgieter (1986).

Para o uso do pastómetro deixa-se este cair no extrato herbáceo e a resistência do material directamente abaixo do círculo (base do disco) fornece uma altura em centímetros. Estes dados e o peso do material recolhido são usados para a construção da regressão linear que é usada como fórmula para o cálculo da biomassa herbácea dos locais de amostragem.

Foram usadas 31 quadrículas de 2x2m perto dos diversos pontos de amostragem para a calibração. Em cada quadrícula de foram medidas 9 alturas do "disc pasture meter" figura 5, e toda a vegetação foi cortada com uma tesoura de jardineiro e pesada ainda fresco no campo através de uma balança da marca "Ohaus-CT 6000v". Depois retirou-se 10 sub-amostras que foram pesadas ainda frescas e submetidas a secagem na estufa a 120 °C por 2 dias por forma a se obter o peso seco. O método da calibração segue as recomendações de Trollope e Potgieter (1986).

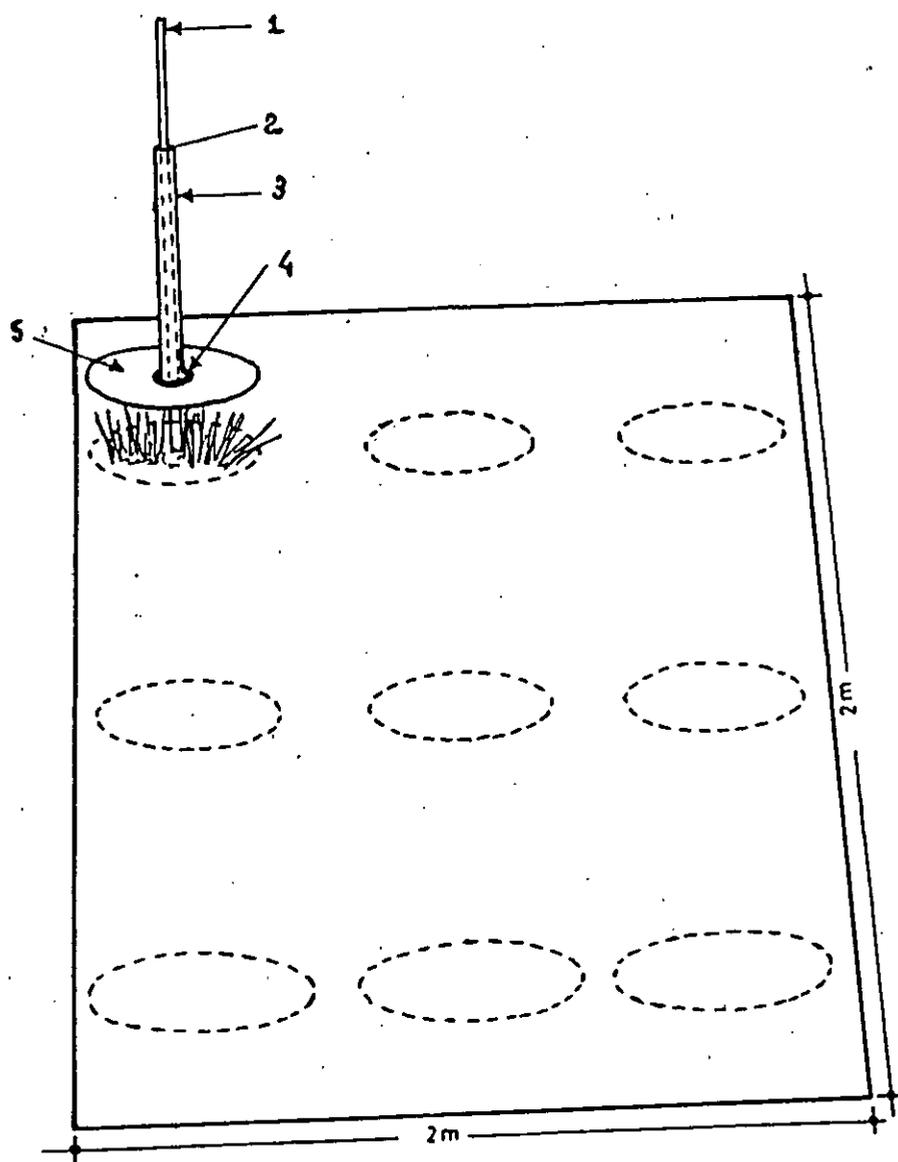


Figura 5- Calibração do pastômetro "disc pasture meter". 1- Haste central; 2- Nível de leitura da altura; 3- Casquilho ou manga; 4- Base de assentamento; 5- Disco.

Dentro das quadrículas definitivas esticou-se a fita métrica entre os mastros dos marcos, e num intervalo de 18m fizeram-se 5 medições de modo a se obter 20 réplicas em toda a quadrícula. Tainton, (1981) citado por (Trollope e Potgieter, 1986) refere que vinte pontos por quadrícula é um número considerado adequado para estimar a biomassa de plantas em condições herbáceas.

### V.1.9 Destruição da vegetação pelos elefantes

Para o cálculo da percentagem da destruição da vegetação usou-se método descrito por Matthews (Com. pes), que consiste em verificar os danos em áreas afectadas com os seguintes níveis de classificação :

TABELA 1:- Classificação de diversos tipos de danos.

Tipo de danos	Códigos
T- no tronco	1
B- na casca	2
S- nos ramos	3
F- árvores derrubadas	
F1- com ramos intactos	4.1
F2- com ramos partidos	4.2
U- árvores arrancadas pela raiz	5
R- aneis no tronco	6
O- nas raízes	7
C- cossar-se nos troncos	8
Cr- cossar-se nos ramos	9

O tempo que é a idade dos danos se determinou pela aparência ou côr apresentada pelo interior dos caules e ramos danificados e pelas cascas cicatrizadas. O descasque das árvores feito pelos elefantes é enorme uma vez que os elefantes o fazem para obter fibras no interior das árvores (Graves, 1976).O tempo foi dividido em classes com os seguintes níveis de classificação:

TABELA 2:- Classificação de idades de diversos tipos de danos.

Tipo de classe ( idade)	Códigos
Menor que 1 mês (côr branca)	1
1 a 2 meses (côr branca com algumas manchas verdes )	2
2 a 3 meses (côr branca com algumas manchas cinzentas )	3
3 a 6 meses (cinzento claro )	4
6 meses a 1 ano (cinzento escuro )	5
1 a 2 anos ( cinzento com manchas acastanhada	6
Maior que 2 anos (castanho)	7

### **V.1.10 Uso relativo da vegetação pelos elefantes**

A intensidade relativa do uso do habitat pelo herbívoro, foi obtido através da determinação da densidade de amostras fecais em cada área de amostragem. A densidade de amostra fecais foi determinada por observação directa usando o método de transectos lineares descrito por Krebs (1989). A técnica dos transectos permite percorrer áreas com o objectivo de fazer o reconhecimento ou levantamento de zonas de ocorrência de uma espécie. Foram estabelecidos transectos lineares nas áreas onde foram instaladas as quadrículas definitivas e que foram percorridas por 3 pessoas, sendo o número mínimo recomendado por Fay (1991). Cada transecto foi percorrido a pé, durante o dia, por um período de uma hora. Durante as observações foram consideradas e anotadas todas as pilhas de fezes identificáveis, mesmo as que se encontravam em estado avançado de decomposição (Fay,1991). Segundo Fay (1991) citando Barnes e Jensen (1987) pilha de fezes é definida como sendo as fezes produzidas por um animal num dado momento. Durante as observações foram consideradas todas as pilhas de fezes visíveis a partir do centro do transecto. Para cada transecto foram anotados os passos totais dados, a distância perpendicular que vai desde a amostra fecal até ao centro do transecto. O comprimento dos transectos feitos depende da densidade da vegetação, e da densidade das fezes (Fay,1991). Os passos dados foram contados num contador, e para a calibração das distâncias feitas usou-se uma fita de 20m na qual contou-se os passos dados normalmente. A distância perpendicular para cada pilha de fezes foi medida por meio de uma fita métrica com precisão de milímetros. A identificação das pilhas de fezes foi feita com base em (Walker, 1988).

### **V.1.11 Fotografias da vegetação**

A aparência da vegetação nas fotografias oferece dois aspectos ao observador: Padrão e textura. O padrão refere-se ao reconhecimento ou identificação de objectos no seu arranjo espacial (distribuição), numa sequência repetida tal como as árvores numa região arborizada ou floresta isto é, característica estrutural. O padrão individual das árvores pode ser diferenciado. As folhas não são individualmente reconhecíveis e

a sua biomassa confere a cada árvore uma particular textura, característica fisionómica baseada na sua aparência (Shimwell, 1971).

Em cada quadrícula nas suas diagonais, tirou-se 8 fotografias a partir do marco número 1 numa sequência horária sendo 4 orientadas para o interior de quadrícula e 4 orientadas para fora da quadrícula numa distância de 10 m de cada marco. Para tirar as fotografias usou-se uma máquina fotográfica da marca "Nikkormat" apoiada num tripé "Vanguard VT-840" e filmes preto e branco "Kodak 100pro". As fotografias dos locais de estudo não vão ser interpretadas neste estudo mas servirão como ponto de partida para futuros estudos.

Estava previsto o estudo da alteração do padrão da vegetação a partir da comparação de fotografias aéreas de vegetação e as tiradas por Tello (1972-73) durante o seu estudo Reconhecimento Ecológico da Reserva dos Elefantes de Maputo e as tiradas recentemente nos mesmos locais, comparação essa que não vai ser possível uma vez que não se conseguiu fotografias dos mesmos locais no presente estudo devido a dificuldade de acesso a esses locais.

## VI. ANÁLISE DE DADOS

Com os dados colhidos fez-se a seguinte análise:

- 1- Usando -se as medidas dos ângulos e as distâncias entre os marcos construiu-se as figuras de cada quadrícula e que foram repartidas em polígonos regulares e usou-se as seguintes fórmulas para o cálculo das respectivas áreas:

Área do quadrado=  $L * L$

Área do triângulo=  $\frac{b * h}{2}$

2

$$\text{Área do trapézio} = \frac{(b_1 + b_2) \cdot h}{2}$$

- 2 Com base na frequência de ocorrência de cada espécie em relação ao número total de espécies identificadas determinou-se a composição específica lenhosa e herbácea através da fórmula:

$$\text{Composição específica} = (M_x / M_t) \cdot 100$$

Onde:

$M_x$  : - é o número de indivíduos da espécie "X "

$M_t$  : - é o número total de indivíduos de todas as espécies (Mueller- Dombois & Ellenberg, 1974)

- 3- Com base nos dados do DAP e das alturas de cada espécie, a biomassa lenhosa foi calculada aplicando a fórmula de (Rutherford, 1982) citada por Haandrikman (1998).

$$\ln y = -8,5997 + 1,0472x$$

Onde :

y - é a biomassa total (kg/ árvore)

X -  $\ln((\text{diâmetro do caule- DAP})^2 \cdot \text{altura})$  (cm)

- 4- Segundo Mueller- Dombois & Ellenberg (1974) a densidade dos indivíduos foi determinada através do número total das árvores encontradas em cada quadrícula e da área respectiva na base da fórmula

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

Onde :

D - Densidade

N - Número total de árvores

A - Área de cada quadrícula

- 5- A cobertura da biomassa lenhosa foi calculada segundo a fórmula:

$$CC = (D/2)^2 * \pi \quad (m^2)$$

Onde:

D= diâmetro da copa (Mueller- Dombois & Ellenberg, 1974).

E a percentagem de cobertura por quadrícula através da fórmula:

$$\%cobertura = CC * D / 1ha * 100\%$$

Onde:

D= Densidade dos indivíduos

CC = Cobertura da copa média

1ha = Área de 1 hectare (Bonham, 1989)

Usou-se testes estatísticos ANOVA1 (Fowler e Cohen, 1990), para testar as diferenças das densidades, biomassa e cobertura nas duas comunidades de vegetação.

- 6- Com os dados das alturas do pastómetro "disk pasture meter" e do peso seco das sub-amostras foi contruída a regressão linear seguinte que foi usada para o cálculo da biomassa herbácea.

$$Y = aX + b$$

Onde:

Y- é biomassa (kg/m<sup>2</sup>)

X- é a altura média do disco (cm)

a- Inclinação da recta

b- Local de intersecção da recta com o eixo Y

- 7- A percentagem dos danos foi analisada com os dados das árvores apresentando diferentes tipos de danos usando-se a fórmula referida por Tchamba (1995).

$$\% \text{ Danos} = \frac{ND}{NT} * 100\%$$

Onde:

ND - Número de árvores com danos

NT - Número total de árvores existentes

As espécies lenhosas e herbáceas foram listados em categorias conforme o grau de herbivoria praticado:

- indivíduos intactos - sem danos.
- indivíduos danificados com algumas partes da planta retiradas, conservando-se a planta viva.

Para testar se existe diferenças significativas entre os indivíduos danificados nas duas comunidades de vegetação foi feito o teste estatístico ANOVA1 (Fowler e Cohen, 1990).

- 8- Para relacionar o uso relativo dos elefantes com a biomassa vegetal em cada local de estudo, as distâncias dos transectos foram convertidas para metros através da fórmula abaixo deduzida da regra três simples

$$D (m) = \frac{P1 * 20}{P2}$$

Onde:

P1 = Número de passos no transectos

P2 = Número de passos em 20 metros.

20 metros é a distância que foi medida no campo através de uma fita métrica em cada transecto e que foi usada para a calibração dos passos dados. A densidade das fezes em cada transecto foi determinada no computador através do programa " Distance sampling: abundance estimation of biological population versão 2.1". Este método oferece uma análise das distâncias perpendiculares ao transecto com o objectivo de estimar a densidade e abundância da população onde os gráficos de relação largura do transecto X probabilidade de detenção demonstram uma redução da detenção da distribuição das amostras com o aumento das distâncias perpendiculares ao transecto. A área entre os eixos e a curva é a área em cada transecto amostrado (Laake *et al.* 1994)

## VII. RESULTADOS

### VII.1 Localização das quadrículas

Baseado nos trabalhos de campo foram instaladas 12 quadrículas (figura 2). As dimensões dos ângulos e das distâncias entre os marcos e as fórmulas aplicadas para o cálculo das áreas estão apresentadas no anexo 2. Na tabela 3 estão apresentados os resultados das dimensões (áreas) das quadrículas e as respectivas coordenadas que deverão ser usadas para a localização das quadrículas em futuros estudos. Nesta tabela pode se ver que a floresta arenosa teve a maior quadrícula com 455m<sup>2</sup> e a menor com uma área de 425m<sup>2</sup>. No mosaico da floresta arenosa do Oeste a menor quadrícula teve 386m<sup>2</sup> e a maior 422m<sup>2</sup>.

**Tabela-3.** Áreas das quadrículas definitivas e as respectivas coordenadas. Tipo de vegetação 1- floresta arenosa; 2- mosaico da floresta arenosa do oeste.

TIPO DE VEGETAÇÃO	NÚMERO DA QUADRÍCULA	ÁREA DE CADA QUADRÍCULA EM ( m2 )	COORDENADAS DE LOCALIZAÇÃO (XX° XX' XXX'')
1	1	425	26 30 382 S 32 49 062 E
1	2	436	26 23 228 S 32 46 468 E
1	3	447	26 22 845 S 32 45 347 E
1	4	439	26 21 853 S 32 42 838 E
1	5	426	26 28 542 S 32 45 363 E
1	6	455	26 35 049 S 32 46 224 E
2	1	421	26 30 218 S 32 47 545 E
2	2	414	26 31 664 S 32 44 157 E
2	3	402	26 29 465 S 32 43 954 E
2	4	386	26 27 256 S 32 43 027 E
2	5	422	26 25 707 S 32 43 657 E
2	6	413	26 23 468 S 32 44 332 E

### VII.1.1 Número de quadriculas

Os resultados da determinação do número de quadriculas necessárias estão apresentados nos gráficos das figuras 6 e 7 para as espécies lenhosas na floresta arenosa e no mosaico da floresta arenosa do oeste respectivamente; e nos gráficos das figuras 8 e 9 para as espécies herbáceas nas mesmas comunidades de vegetação. Nestes gráficos pode se observar que a partir da quadricula 5 em ambas as comunidades de vegetação a curva começa a estabilizar-se, o que significa que o número cumulativo de espécies novas decresce. Os anexos 3 e 4 apresentam de uma forma sumária o número das espécies cumulativas lenhosas e herbáceas encontradas em cada quadricula.

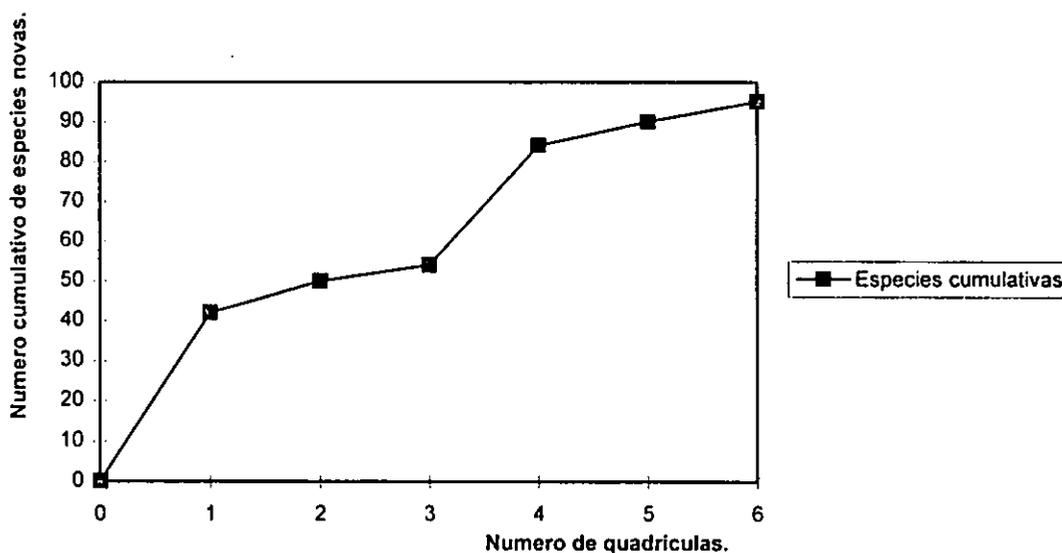
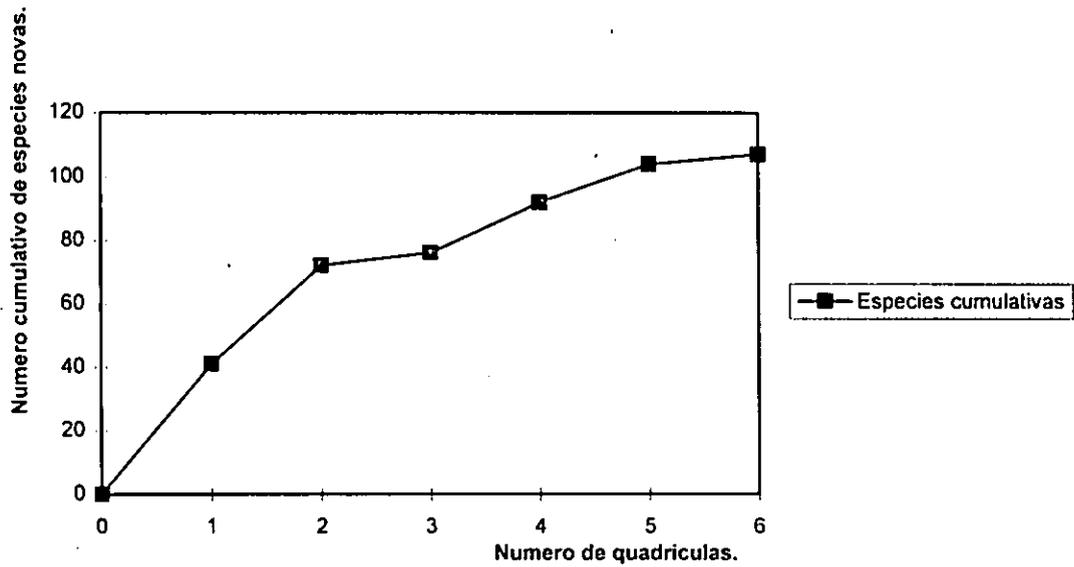


Figura 6- Curva espécie - quadricula na floresta arenosa, espécies lenhosas.



Figura,7- Curva espécie - quadricula no mosaico da floresta arenosa do oeste, espécies lenhosas

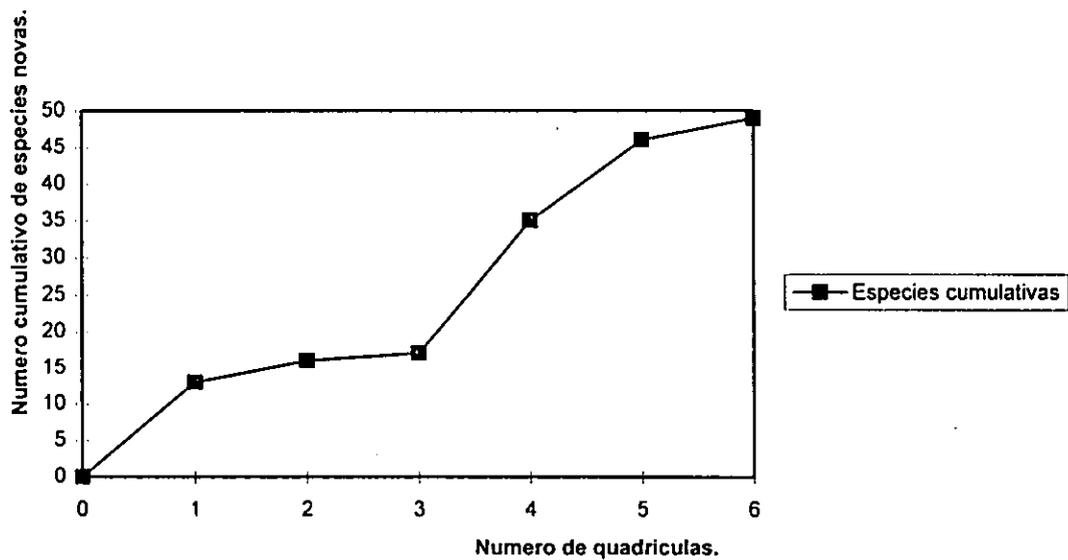


Figura 8- Curva espécie - quadricula na floresta arenosa, espécies herbáceas

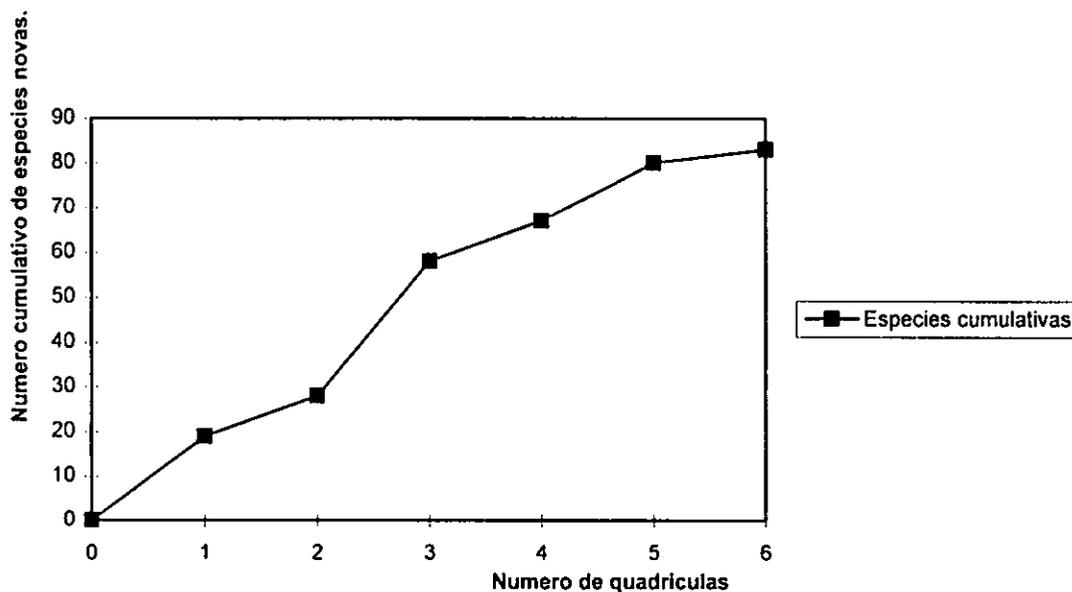


Figura 9- Curva espécie - quadrícula no mosaico da floresta arenosa do oeste, espécies herbáceas.

### VII.1.2 Área das quadrículas

Os resultados da determinação da área ideal para a amostragem das espécies lenhosas das duas comunidades de vegetação está apresentada no gráfico da figura 10. Pode se observar que a partir da oitava faixa as curvas tornam-se horizontais porque existe um decréscimo do número das espécies quando adiciona-se mais faixas. O anexo 5 apresenta o número das espécies cumulativas em cada faixa dentro da quadrícula.

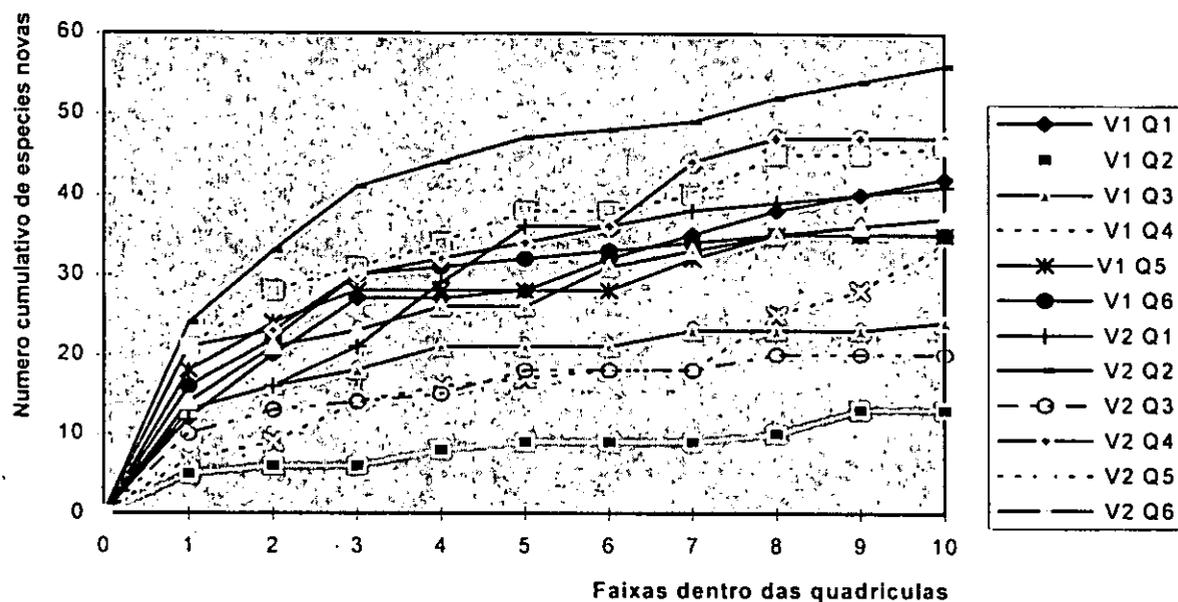


Figura 10- Curva espécie - área nas 12 quadrículas nas duas comunidades de vegetação, espécies lenhosas. V1Q1- Quadrícula 1 da floresta arenosa; V2Q1- Quadrícula 1 do mosaico da floresta arenosa do oeste.

### VII.1.3 Número de amostras para os herbáceos

A determinação do número de amostras necessárias para a obtenção da composição específica herbácea representativa está apresentada no gráfico da figura 11. O anexo 6 reporta os números cumulativas das espécies novas encontradas em cada uma das faixas.

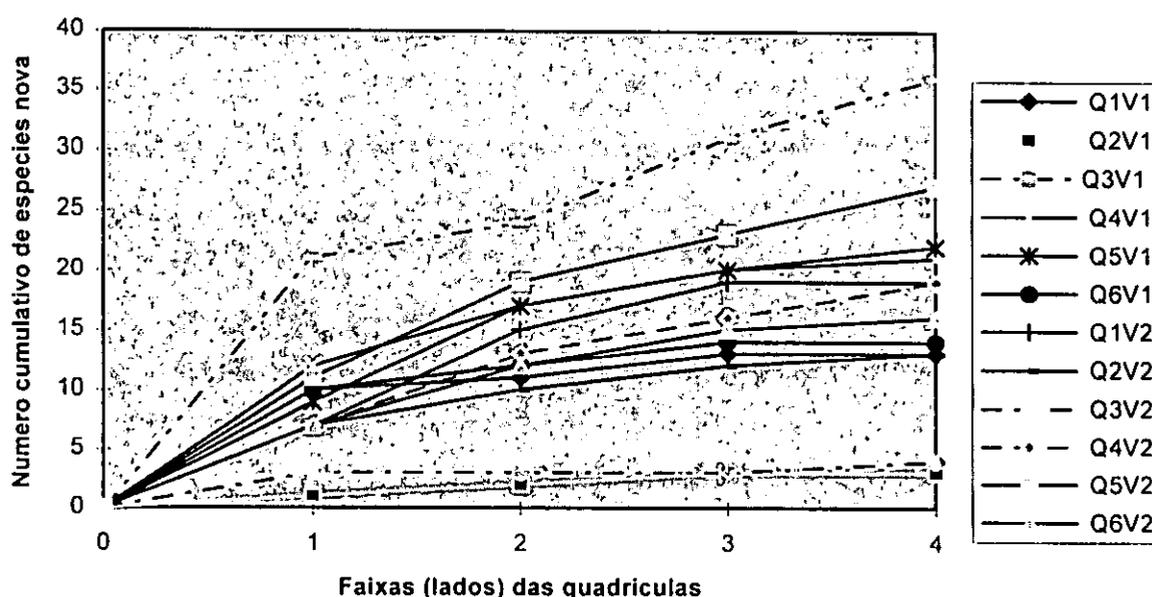


Figura 11 - Curva espécies - faixa entre os marcos nas 12 quadrículas nas duas comunidades de vegetação, espécies herbáceas. Q1V1- quadrícula 1 da floresta arenosa; Q1V2- quadrícula 1 do mosaico da floresta arenoso do oeste.

## VII.2 Composição específica lenhosa

Dos dados colhidos nas 2 comunidades de vegetação temos o seguinte:

### VII.2.1 Floresta arenosa

Na floresta arenosa foram identificadas e registadas no estrato arbóreo e arbustivo quarenta e duas (42) espécies primeira quadrícula que é o número máximo registado; treze (13) na segunda; as outras quadrículas apresentaram valores intermediários. No total foram identificadas 95 espécies. Em termos de contribuição das espécies lenhosas nas 6 quadrículas nesta comunidade de vegetação, a espécie *Teclea nobilis* teve uma contribuição que corresponde a 9%, a *Strychnos henningsii*, *Uvaria* sp. e *Diospiros cf. amaniensis* tiveram uma composição específica 6%. A *Diospyros* sp. é outra espécie com uma composição específica relativamente alta 5% isto pode ser visto nas percentagens

totais de cada espécie na tabela 4. A composição específica de todas as espécies identificadas e registadas nas 6 quadrículas da floresta arenosa pode ser vista no anexo 7.

### VII.2.2 Mosaico da floresta arenosa do oeste

No mosaico da floresta arenosa do oeste foram identificadas no estrato arbóreo e arbustivo na segunda quadrícula cinquenta e seis (56) espécies que é o número máximo registado, e vinte (20) na terceira quadrícula, o mínimo registado. As restantes quadrículas apresentaram valores intermediários, totalizando em termos de espécies cumulativas 107 espécies. No concernente a contribuição das espécies lenhosas nas 6 quadrículas as espécies mais dominantes são a *Uvaria* sp., *Teclea nobilis*, *Pavetta* sp. e *Dichrostachys cinerea* com uma percentagem de 7%; 5% respectivamente (ver tabela 4). A contribuição das espécies em cada quadrícula está apresentada no anexo 7.

TABELA 4:- Composição específica lenhosa nas duas comunidades de vegetação.

ONDE:

COD.SPP:- Ver lista de código das espécies no anexo 1.

Veget-1 F. arenosa.; Veget2- Mosaico da floresta arenosa do oeste

N. TOTAL: - Numero total de observacoes em cada comunidade de vegetacao.

COD.SPP.	VEGET-1 VEGET-2	
	%	%
3	0.45%	0.44%
4	0.04%	0.88%
5	0.09%	0.04%
7		0.22%
8		0.31%
9		0.18%
11	0.09%	2.47%
12		1.01%
14		1.41%
15	2.92%	2.86%
20	0.58%	0.57%
21	0.76%	0.88%
22	1.89%	5.29%
24	5.26%	0.04%
27	1.08%	0.84%
28	0.94%	
29	3.19%	2.12%
38	0.04%	0.18%
39	0.04%	
40	1.21%	3.39%
41	0.04%	0.04%

46	1.35%	3.66%
48	2.65%	1.90%
49		1.94%
50	4.05%	6.74%
52	0.18%	0.57%
56	0.49%	0.40%
57	0.40%	0.22%
60	6.16%	0.40%
61	0.76%	1.63%
62	1.17%	0.40%
63		0.66%
64	1.30%	0.13%
65	1.30%	
68	0.04%	0.97%
69		0.13%
71	0.49%	0.79%
72		0.13%
73		0.09%
77	2.25%	0.53%
80	0.04%	
84	0.04%	
87	0.04%	0.31%
96	2.25%	0.09%
102	0.00%	0.22%
107	0.09%	
111	0.54%	2.95%
116	0.22%	0.35%
118	0.04%	0.13%
119	0.09%	
121		0.04%
124		0.26%
129	0.27%	0.62%
132	0.63%	0.31%
135	1.03%	0.26%
136	0.40%	
146	0.31%	3.83%
151	0.13%	
158	3.87%	0.66%
164	0.22%	
168	0.09%	0.09%
173		0.04%
176	0.04%	0.09%
178		0.75%
197		1.72%
198		0.13%
204		0.04%
206	0.63%	0.75%
207		0.04%
208		0.04%
209	0.45%	0.26%
224	0.54%	0.62%
225		0.66%
230		1.06%

236	0.22%	0.13%
250		0.04%
276		0.13%
277	0.31%	0.04%
283		0.26%
290		0.04%
298	0.04%	0.13%
302	6.12%	7.01%
305		0.75%
308		0.13%
313		0.09%
314	0.49%	3.53%
315		0.09%
316	0.31%	0.18%
318	0.04%	
319	1.08%	0.75%
320	0.13%	
321	0.22%	1.01%
322	0.22%	0.13%
324	0.94%	
328	0.04%	0.04%
330	0.22%	0.26%
331	0.09%	
332	0.00%	0.04%
333	3.19%	3.53%
335	0.04%	0.09%
337		0.26%
338		0.04%
341	2.83%	0.09%
342	0.04%	0.35%
343	0.58%	0.79%
344		0.35%
345	3.60%	
346		0.75%
347	0.04%	0.93%
348		0.18%
349		0.04%
350	0.22%	0.35%
351	0.13%	
352	0.04%	
353	0.72%	
354	0.36%	
355	0.09%	1.94%
356	0.90%	
357	0.18%	
358	1.26%	2.86%
359	0.31%	1.41%
361	0.09%	
362	8.63%	6.83%
363	0.04%	0.22%
367	0.04%	0.66%
368	0.54%	
370	0.04%	

371	1.12%	0.31%
372	0.00%	0.35%
373	4.00%	0.40%
374	0.54%	1.45%
377	6.12%	
380		0.18%
381	0.45%	
% TOTAL	100.00%	100.00%
N. TOTAL	2224	2268

### VII.3 Densidade, biomassa e cobertura lenhosa

Em relação a densidade das árvores nas duas comunidades de vegetação pode se observar que as quadrículas 1 e 6 na floresta arenosa apresentaram 12800 e 12440 árvores por hectare. O mosaico da floresta arenosa do oeste apresentou maiores densidades nas quadrículas 2, 4, 5 que são de 15217, 13341, 11422 árvores por hectare respectivamente. Não foram encontradas diferenças significativas entre a densidade de árvores nas duas comunidades de vegetação (ANOVA,  $F=0.10$ ;  $gl=1$ ;  $p=0.75$ ) A densidade média em cada comunidade de vegetação pode ser observada na tabela 5.

A biomassa lenhosa total na floresta arenosa foi de 55720 Kg por hectare sendo as quadrículas 2 e 3 as que contribuem com maior valor. No mosaico da floresta arenosa do oeste a biomassa lenhosa foi de 32115 Kg por hectare sendo as quadrículas 5 e 6 as que apresentaram maiores valores. Não foram encontradas diferenças significativas entre a biomassa lenhosa nas duas comunidades de vegetação (ANOVA,  $F=1.71$ ;  $gl=1$ ;  $p=0.22$ ) A biomassa média em cada comunidade de vegetação pode ser observada na tabela 5.

A cobertura da copa apresentou valores elevados nas quadrículas 6, 2, e 3 na floresta arenosa enquanto que o mosaico da floresta arenosa do oeste teve dados de cobertura da copa elevada nas quadrículas 5, 2, e 6. Não foram observadas diferenças significativas na cobertura lenhosa nas duas comunidades de vegetação (ANOVA,  $F=0.01$ ;  $gl=1$ ;  $p=0.939$ ). A cobertura média por comunidade de vegetação pode ser observada na tabela 5. Os dados sobre a densidade das árvores, da biomassa e da

cobertura estão apresentados na tabela 5. A biomassa individual das espécies está no anexo 8

TABELA 5: Densidade, cobertura e biomassa lenhosa nas duas comunidades de vegetação. Vegetação 1- Floresta arenosa; vegetação 2- mosaico da floresta arenosa do oeste.

VEGE TACA- ÇÃO	QUAD N.º	DE ÁR- VO- RES	NUMERO DE ESPÉCI- ES	AREA DA QUADRIC	DENSIDA- DE (N/ha)	COBERTU- RA MÉDIA POR ÁRVORE (m <sup>2</sup> )	COBERTURA DESVIO PADRAO	COBERTURA TOTAL POR QUAD. (%)	BIOMAS- SA MÉDIA (T/ha)	BIOMASSA DESVIO PADRAO
1	1	544	42	425	12800	2.62	9.03	335.78	46	506.16
1	2	208	13	436	4771	9.04	23.33	431.49	96	474.84
1	3	286	24	447	6398	6.35	24.38	406.09	106	759.70
1	4	341	34	439	7768	1.56	5.65	121.39	11	72.42
1	5	279	35	426	6549	4.98	6.12	326.02	34	153.77
1	6	566	35	455	12440	3.88	16.20	482.70	41	382.59
MÉDIA		371	31	438	8454	4.74	14.12	350.58	56	391.58
2	1	258	41	421	6128	5.24	21.72	321.09	29	226.17
2	2	630	56	414	15217	2.37	10.46	360.99	29	384.61
2	3	99	20	420	2357	5.12	8.42	120.65	20	45.83
2	4	515	47	386	13341	1.25	21.62	166.11	0.8	1.87
2	5	482	46	422	11422	7.45	42.38	851.12	43	441.27
2	6	284	37	413	6877	4.80	14.10	329.89	72	425.27
MÉDIA		378	41	413	9224	4.37	19.78	358.31	32	254.17

## VII. 4 Composição específica herbácea

### VII.4.1 Floresta arenosa

Na floresta arenosa as espécies *Panicum maximum*, *Pupalia lappacea*, e *Panicum heterostachyum* é que são mais abundantes com frequências de 505, 290, e 343 respectivamente que correspondem a 34%; 19%; e 9,% (ver tabela 6). O número total de espécies encontradas foi de 49, a quadrícula 5 teve o maior número que é de 22 espécies e o número mínimo foi de 3 na quadrícula 2. A composição específica de todas as espécies identificadas e registadas nas 6 quadrículas podem ser observados no anexo 9.

#### VII. 4.2 Mosaico da floresta arenosa do oeste

Nesta comunidade de vegetação a espécie mais dominante é a *Pupalia lappacea* com uma frequência de 320 correspondente a 14% e as sub-dominantes são *Panicum heterostachyum*, *Digitaria adscendens*, *Commelina sp.* e *Vepris sp.* com frequência de 10%; 9%; 7% e 5% respectivamente. A contribuição das espécies pode ser observada na tabela 6 e a sua distribuição pelas quadriculas no anexo 9.

Tabela 6: Composição específica herbácea nas duas comunidades de vegetação.  
ONDE: Veget-1- floresta arenosa e veget-2- mosaico da floresta arenosa do oeste.  
Cod spp.: Ver lista de códigos do nome das espécies no anexo 1.

Cod. spp.	Veget-1	Veget-2
	%	%
4		0.13%
5	0.07%	
8		2.29%
12		0.13%
14		1.38%
15		0.48%
18	0.33%	
22		0.09%
27	0.13%	0.04%
29		0.13%
38	0.07%	
44		0.04%
46		0.09%
48	0.33%	0.13%
50	0.13%	0.09%
51		0.52%
60	0.07%	
61	0.07%	0.52%
62		0.22%
71		0.13%
72	0.20%	5.06%
73	0.53%	0.61%
102	0.07%	0.09%
107		0.04%
111		0.13%
112	0.07%	3.20%
114		0.35%
116	0.87%	
118		0.39%
121	2.60%	0.52%
124		3.89%
128	1.80%	1.17%

129	0.07%	0.04%
132	0.87%	0.04%
136	0.07%	
138	0.93%	6.53%
139		0.69%
146		3.07%
147		0.43%
148		0.95%
158	0.87%	
159		0.09%
162		3.20%
176		0.04%
178		0.09%
182		3.03%
188	33.71%	2.90%
192		4.20%
198	0.07%	0.09%
199	1.20%	
202	19.36%	13.85%
204	0.20%	0.13%
209	0.13%	0.39%
216	0.07%	0.04%
222	0.33%	0.35%
224		0.09%
225		0.09%
227	0.40%	0.09%
230	0.13%	0.04%
234		0.09%
236	0.27%	
255		0.30%
262		0.39%
264		1.17%
267		1.82%
270		0.04%
286	0.33%	0.48%
290		0.04%
302		0.69%
313		0.04%
316	1.94%	0.09%
317	1.47%	0.74%
319	2.94%	0.95%
321		0.09%
323		1.08%
324	0.07%	0.09%
325	2.47%	4.63%
326	0.47%	0.17%
327		0.04%
328	0.20%	
329	1.87%	
330	0.73%	2.03%
333		0.04%
334	9.08%	9.74%
338		0.09%

339	6.48%	8.78%
340		0.22%
343	0.13%	
344	2.94%	1.17%
347		0.04%
350	0.07%	
359		0.13%
364		0.35%
365		0.22%
366	0.13%	
373	1.67%	0.91%
374	0.87%	1.04%
377	0.13%	
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>N. TOTAL</b>	<b>1498</b>	<b>2311</b>

Da tabela de códigos usada inicialmente (Haandrikman, 1998), foi possível identificar mais sessenta e uma (61) espécies que não tinham sido encontradas durante o mapeamento da vegetação da Reserva Especial de Maputo por Maria (1997), Haandrikman (1998) e Vriesendorp (1998). Nesta lista de códigos os nomes científicos das espécies foram corrigidos na literatura exceptuando os que não têm o "X" pois não foram encontrados na literatura usada ou no material herborizado existente na Secção de Botânica do Departamento de Ciências Biológicas (ver anexo 1).

## VII 5 Biomassa herbácea

A calibração pelo pastómetro foi analisada usando uma regressão linear. A variável dependente foi o material lenhoso e a independente foi a altura do disco. O resultado da regressão linear é apresentado na anexo 10. Apartir do anexo 10 a fórmula é  $Y = 7.285X + 11.927$  ( $R^2 = 0.42$ ;  $P < 0.0001$ ). Os resultados da regressão linear entre a altura do disco e a biomassa são apresentados na figura 12. A biomassa herbécea dentro das quadrículas é apresentada na figura 13 e no anexo 11; e a relação entre as biomassas herbácea e lenhosa é apresentada na figura 14. No anexo 11 pode se observar que o mosaico da floresta arenosa do oeste teve valores elevados de biomassa sendo as quadrículas 4 e 1 as que contribuem com maiores valores. A floresta arenosa teve valores baixos exceptuando a quadrícula 4.

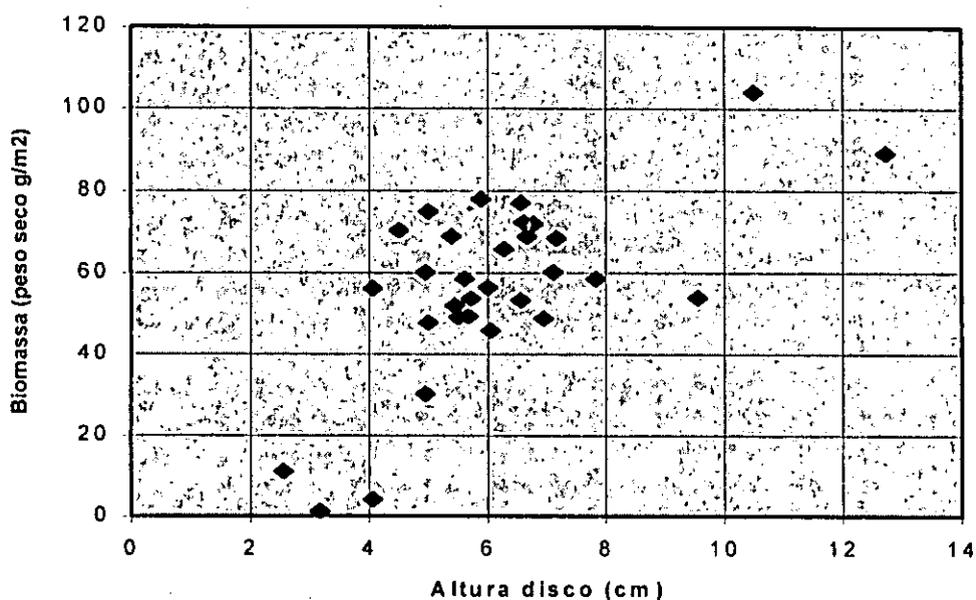


Figura 12 - Regressão linear entre a altura do disco e a biomassa herbácea onde a equação da recta é  $Y = 7.285X + 11.927$ .

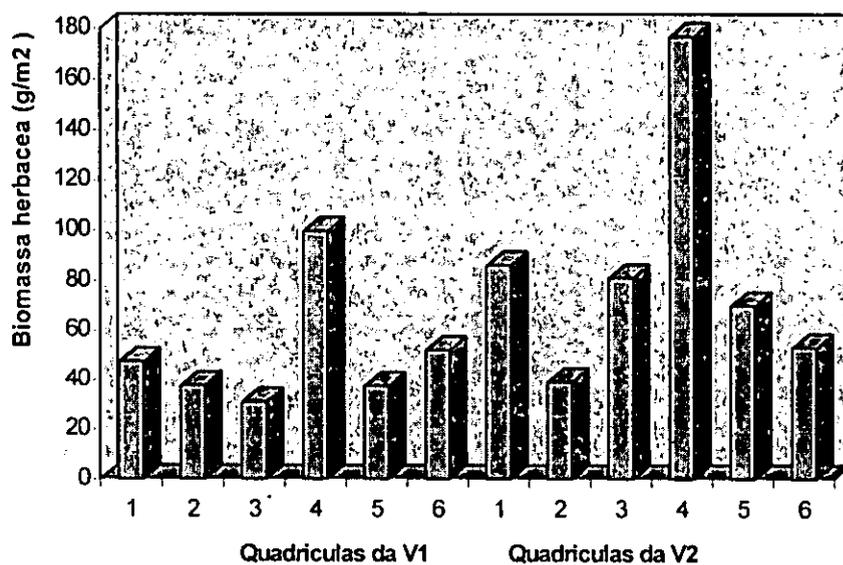


Figura 13- Biomassa herbácea calculada nas quadrículas definitivas. V1- floresta arenosa e V2- mosaico da floresta arenosa do oeste.

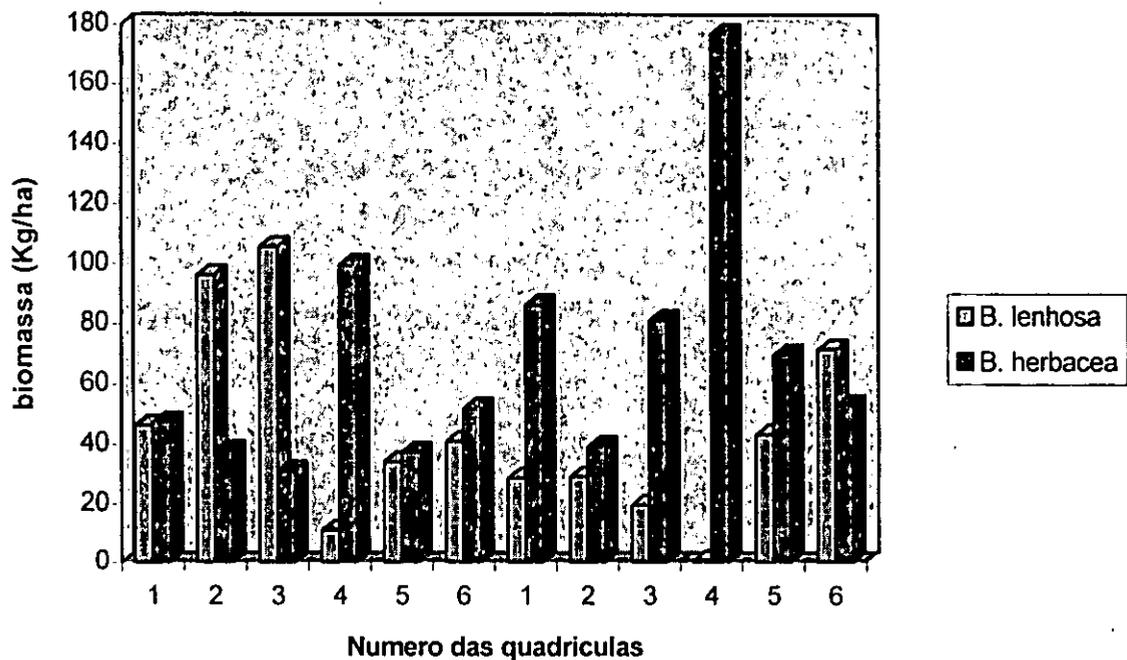


Figura 14.- Relação entre as biomassas das espécies lenhosas e herbáceas nas quadriculas das duas comunidades de vegetação.

#### VII. 6. USO RELATIVO DA VEGETAÇÃO PELOS ELEFANTES

O estudo do uso relativo da vegetação pelos elefantes através de contagem de fezes para as duas comunidades estão sumarizados na tabela 7. Um total de 22.5Km (N=12 transectos; média = 1871m) foram feitos nos transecto, e a densidade de fezes observada variou de 0 a 600. Alta densidade de fezes foi encontrada na floresta arenosa, 600 pilhas por Km<sup>2</sup> onde em 2 transectos não se encontrou fezes. No mosaico da floresta arenosa do oeste a densidade variou entre 76 a 324 pilhas por Km<sup>2</sup>. A figura 15 retrata a distribuição das densidades por quadricula. Não foram encontradas diferenças significativas entre a densidade média de fezes nos transectos das duas comunidades de vegetação (ANOVA, F=0.64; gl=1; p=0.44)

TABELA 7: Densidade de amostras fecais de elefante nas duas comunidades de vegetação

Vegetação	Quadrícula	Compr. do transecto (m)	Densidade de fezes (NO /ha)	% CV	Graus de liberdade	95% Intervalo de confiança
1	1	2093	600	68	25	261-1381
1	2	1215	183	48	5	37-911
1	3	1758	59	35	19	29-120
1	4	1866	0			
1	5	1619	15	31	10	8'-30
1	6	1627	0			
MÉDIA			143			
2	1	2656	165	47	14	63-433
2	2	1788	329	56	13	107-1014
2	3	1486	218	61	16	66-721
2	4	1840	76	28	26	43-134
2	5	2431	328	39	23	152-707
2	6	2079	237	58	9	70-805
MÉDIA			256			
TOTAL		22458				

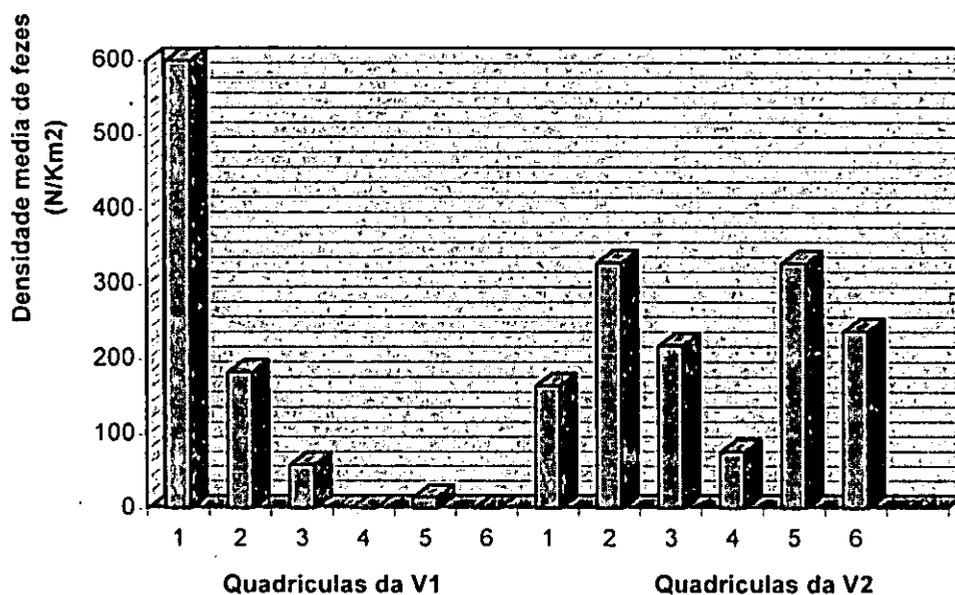


Figura 15- Densidade média de fezes nas duas comunidades de vegetação. V1- floresta arenosa e V2 - mosaico da floresta arenosa do oeste.

## VII. 7. DESTRUÇÃO DA VEGETAÇÃO PELOS ELEFANTES

## VII.7.1 Floresta arenosa

Os danos dos elefantes nas duas comunidades de vegetação apresentaram frequências muito baixas, sendo de nove árvores na floresta arenosa e quarenta e uma árvores no mosaico da floresta arenosa do oeste. O dano no tronco teve uma percentagem de 44% e sendo localizada nas quadrículas 2, 3, 5; o dano nos ramos apenas ocorreu na quadrícula 5 e contribui com uma percentagem de 11%; o cossar-se no tronco foi na ordem de 44% (tabela 8). As espécies danificadas são a *Diospyros* sp. (com idade de 3 a 6 meses); *Strychnos henningsii* (com idade de 3 a 6 meses); *Dalbergia* sp. (com idade de 6 meses a 1 ano); *Diospyros* cf. *amaniensis* (com idade maior que 2 anos). *Diospyros* sp; *Hymenocardia ulmoides* *Dalbergia* sp, e *Breonadia* sp. (Ver tabela 9 para o nome das espécies e tabela 10 para as idades).

TABELA 8: Nível dos danos nas doze quadrículas.

ONDE:

- 1 : Dano no tronco
- 2 : Dano na casca
- 3 : Dano nos ramos
- 8 : Cossar-se no tronco
- 9 : Cossar-se nos ramos
- 12 : Danos no tronco e na casca
- 23 : Danos na casca e nos ramos

4,2 8 : Árvores derrubadas com ramos partidos; e cossar-se no tronco.

VEG..	QUAD.	DANO 1		DANO 2		DANO 3		DANO 8		DANO 9		DANO 23		DANO 12		DANO 4.2		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	1																		
1	2	1	33.33%					2	66.67%									3	100.00%
1	3	1	50.00%					1	50.00%									2	100.00%
1	4																		100.00%
1	5	2	50.00%			1	25.00%	1	25.00%									4	100.00%
1	6																		100.00%
Total	V1	4	44.44%			1	11.11%	4	44.44%									9	100.00%
2	1																		100.00%
2	2	4	80.00%					1	20.00%									5	100.00%
2	3			4	30.77%	4	30.77%	1	7.69%			3	23.08%	1	7.69%			13	100.00%
2	4																		100.00%
2	5	2	12.50%	1	6.25%	9	56.25%	3	18.75%							1	6.25%	16	100.00%
2	6	1	14.29%					5	71.43%	1	14.29%							7	100.00%
Total	V2	7	17.07%	5	12.20%	13	31.71%	10	24.39%	1	2.44%	3	7.32%	1	2.44%	1	2.44%	41	100.00%
Total	V1 + V2	11	22.00%	5	10.00%	14	28.00%	14	28.00%	1	6.00%	3	6.00%	1	2.00%	1	2.00%	50	100.00%

TABELA 9: - Níveis de danos nas espécies das duas comunidades de vegetação.

ONDE: Cod.: - Ver lista de códigos das espécies no anexo 1.

DANO (1, 2, 3, 8, 9, 23, 12, 4.2 8):- Ver tabela de códigos de diversos tipos de danos.

TOT: - Percentagem total

F. ARE-NOSA					MOSAICO DA F. A. OESTE								Totais	
DANO 1	DANO 3	DANO 8	Totais		DANO 1	DANO 2	DANO 3	DANO 8	DANO 9	D. 23	D. 12	D. 4.2 8	Totais	
Cod.	%	%	%	por linha	%	%	%	%	%	%	%	%	por linha	%
3						20.00%	7.69%							7.32%
8					14.29%									2.44%
11					14.29%									2.44%
14							23.08%							7.32%
22							7.69%							2.44%
24	25.00%		25.00%	22.22%										
27							7.69%							2.44%
29					14.29%		15.38%							7.32%
40			25.00%	11.11%	14.29%									2.44%
46					14.29%			10.00%						4.88%
49							7.69%			33.33%				4.88%
50					14.29%								100.00%	4.88%
57								10.00%						2.44%
60	25.00%			11.11%										
61						80.00%	7.69%			66.67%	100.00%			19.51%
77							7.69%	10.00%						4.88%
96								10.00%						2.44%
111					14.29%									2.44%
146	25.00%		25.00%	22.22%										
158		100.00%		11.11%										
342								60.00%						7.32%
355							7.69%		100.00%					4.88%
359														2.44%
362							7.69%							2.44%
368			25.00%	11.11%										
377	25.00%			11.11%										
TOT	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100.00%	%

TABELA 10: Idade dos danos apresentado pelas especies das duas comunidades de vegetação.

ONDE

Idade (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ): ver tabela de código das idades nos na tabela 2.

FLORESTA ARENOSA					MOSAICO DA FLORESTA ARENOSA DO OESTE							
COD. SPP.	IDADE 4	IDADE 5	IDADE 7	TOTAL	IDADE 1	IDADE 2	IDADE 3	IDADE 4	IDADE 5	IDADE 6	IDADE 7	TOTAL
3										28.57%		4.44
8										5.26%		2.22
11										5.26%		2.22
14								37.50%				6.67
22					25.00%		50.00%					4.44
24	33.33%			16.67%								
27								12.50%				2.22
29								25.00%		14.29%		6.67
40					25.00%							2.22
46									5.26%			2.22
48												2.22
49									5.26%	14.29%		4.44
50									15.79%			6.67
57								5.26%				2.22
60	33.33%			16.67%								
61					50.00%	66.67%	50.00%	12.50%	42.11%	28.57%		33.33
77									5.26%	14.29%		4.44
96												
146		100.00%		16.67%								
158	33.33%		50.00%	33.33%								
355										15.80%		8.97
358					25.00%							2.22
359												
362					25.00%							
368			10.00%	3.33%					7.50%			2.22
377			50.00%	16.67%								
l	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00

### VII.7.2 Mosaico da Floresta arenosa do oeste

No mosaico da floresta arenosa do oeste os danos tiveram uma frequência de 41 sendo 17% de danos nos ramos; 24% danos na casca; 7% danos acumulados na mesma árvore que são danos nos ramos e na casca, cossar-se nos ramos, danos no tronco e na casca, árvores derrubadas com ramos partidos e cossar-se no tronco tiveram cada 2%. A *Antidesma venosum*, *Brachylaena discolor*, *Drypetes natalensis*, *Hymenocardia ulmoides*, *Mimusops caffra*, *Pavetta* sp., apresentaram danos no tronco na ordem de 14% cada e com idades de 1 a 2 anos para *Antidesma venosum*, *Brachylaena discolor*, *Mimusops caffra*, *Pavetta* sp.; maior que 2 anos para o *Drypetes natalensis*; menor que 1 mês para o *Hymenocardia ulmoides*. *Azelia quanzensis*, *Strychnos madagascarensis*, com idade maior que 2 anos. *Maclura africana* e *Teclea nobilis* 6 meses a 1 anos; *Dovyalis longispina*, *Strychnos madagascarensis*, *Strychnos* sp, *Croton sylvaticus* 1 a 2 anos. As espécies que apresentaram sinais de os elefantes terem-se cossado nos seus troncos são a *Diospyros* sp., *Hymenocardia ulmoides*, *Dalbergia* sp. *Breonadia* sp., *Mimusops caffra*, *Sclerocarya birrea*, *Strychnos* sp, *Monodora junodii*, *Clausena anisata*, *Euphorbia confinalis*; e nos seus ramos é a *Croton sylvaticus*. Comparando as duas comunidades de vegetação a floresta arenosa apresentou danos no tronco, danos nos ramos; cossar-se no tronco, não apresentando os outro tipos de danos. O mosaico da floresta do oeste é que apresentou maior número de danos. A quadrícula 5 da floresta arenosa apresentou maior número de danos acontecendo o mesmo no mosaico da floresta do oeste (tabela 8, figura 16). Não foram encontradas diferenças significativas entre os danos causados nas plantas das duas comunidades de vegetação (ANOVA,  $F=1.70$ ;  $gl= 1$ ;  $p= 0.22$ )

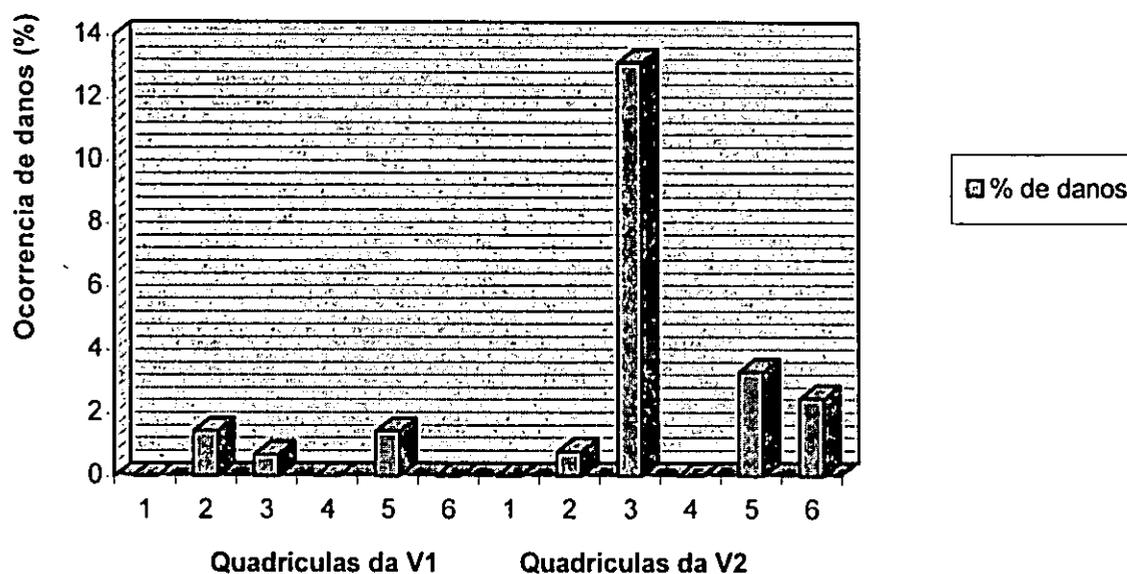


Figura 16 - Danos ocorridos na duas comunidades de vegetação. V1- floresta arenosa e V2 mosaico da floresta arenosa do oeste.

Danos velhos do elefante na vegetação foram evidentes na maioria das quadrículas do mosaico da floresta do oeste e mesmo na floresta arenosa e são maiores em relação aos danos novos. A proporção de plantas utilizadas pelo elefante aumentou com a localização próxima das quadrículas a recursos hídricos (quadrículas 3, 5 e 6 do mosaico da floresta arenosa do oeste que estão próximas do Rio Futi), (quadrícula 5 próxima do Lago Xingute) (ver anexo 12 e figuras 17). e isto está de acordo com Ntumi (1997) que referiu que os elefantes se refugiam nas florestas ribeirinhas dos rios Maputo e Futi bem como nas ilhotas de floresta seca, na lagoa Nhame e da planície dos changos (ver figura 3). A correlação entre a densidade de fezes e os danos ocorridos demonstra-se positiva e muito fraca ( $t(10) = 0.37$ ;  $r = 0.11$ ;  $p = 0.71$ ).

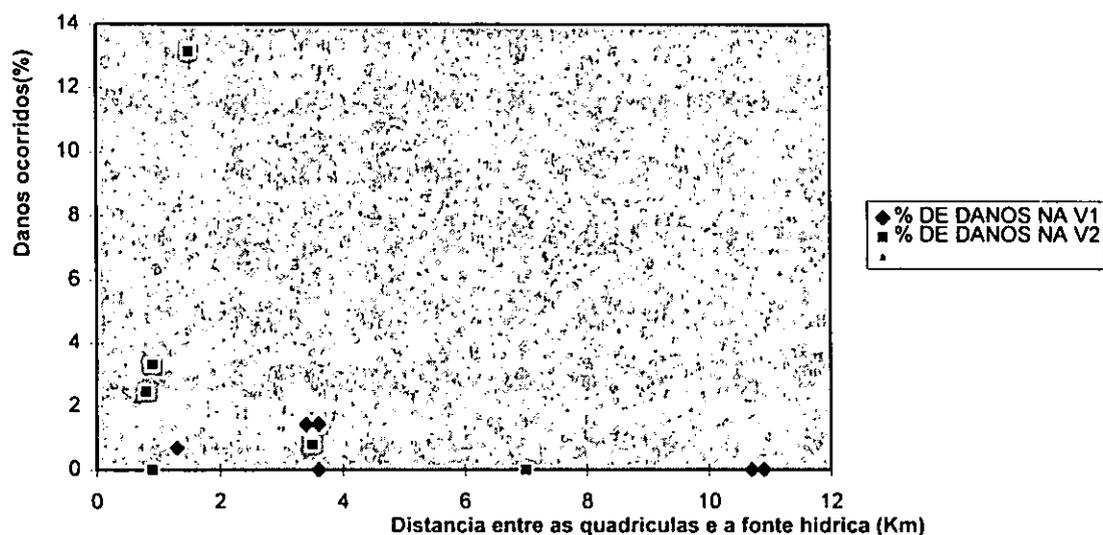


Figura 17 - Relação entre as distâncias das quadriculas à fontes hídricas e a ocorrência de danos. V1 - floresta arenosa e V2 - mosaico da floresta arenosa do oeste.

A percentagem total de plantas danificadas foi de 1.10% próxima do valor encontrado por Haandrikman (1998) e Vriesendorp (1998) (ver tabela 11).

TABELA 11:- Resumo percentual dos danos em cada quadricula em relação ao número total de plantas existentes. Vegetação 1- floresta arenosa; Vegetação 2- mosaico da floresta arenosa do oeste.

Vegetação	Quadricula	Árvores com danos	Número total de árvores	Danos ocorridos (%)
1	1		544	0
1	2	3	208	1.44
1	3	2	286	0.69
1	4		341	0
1	5	4	279	1.43
1	6		566	0
Total -V1		9	2224	0.4
2	1		258	0
2	2	5	630	0.79
2	3	13	99	13.13
2	4		515	0
2	5	16	482	3.31
2	6	7	284	2.46
Total- V2		41	2268	1.8
Total V1 + V2		50	4492	1.1

## VII.8 FOTOGRAFIAS DA VEGETAÇÃO

As fotografias dos locais de estudo (anexo 13) não vão ser interpretadas neste estudo mas servirão como base de comparação no estudo da alteração da estrutura da vegetação dentro das quadrículas definitivas. Estas fotografias estão em anexo no presente trabalho e uma cópia estará arquivada na Secção de Botânica do Departamento de Ciências Biológicas.

## VIII. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### VIII.1 Número e área das quadrículas

Em todas as amostragens do campo é importante que todas as espécies estejam representadas ao máximo. Com mais ênfase nas amostragens sobre plantas é comum determinar as chamadas curvas espécies-áreas para cada comunidade. Isto é definido como sendo a pequena área na qual a composição específica da comunidade de vegetação em questão está adequadamente representada. A área mínima é onde a curva inicia a decrescer tornando-se horizontal. Assim, não é necessário o aumento da área ou do número das amostras pois nenhuma ou poucas espécies irão aparecer. (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Para o caso do presente estudo, as curvas das figuras 6, 7, 8, 9, demonstram que não é necessário o aumento do número de quadrículas para se obter a composição específica das comunidades de vegetação em questão.

A área ideal mínima é de aproximadamente 320m<sup>2</sup> que são 8 faixas dentro de cada quadrícula pois a partir da oitava faixa as curvas começam a estabilizar (figura 10), o que significa que quadrículas de 20x20m são ideais para se ter um número adequado de espécies. Assim, em termos de esforço para a identificação de mais espécies comparando as curvas das áreas e do número de quadrículas é prático a instalação de quadrículas pequenas e aumento do número de quadrículas pois aumentando o número de quadrículas irão aparecer as espécies endémicas que são de alto valor

ecológico. Van Wyk (1994) citado por Hatton & Barbosa (1998) sugeriu que pelo menos 1100 espécies de plantas vasculares ocorrem no centro de Maputaland, destas pelo menos 186 espécies são endêmicas no centro. Várias espécies são raras e apenas conhecidas a partir de poucas colecções. Em relação aos herbáceos, os 720 pontos por quadrícula demonstram -se suficientes para a amostragem um aspecto que pode ser observado na figura 11 onde as curvas começam a estabilizar-se a partir da terceira faixa o que significa que aos 540 pontos a composição específica herbácea representativa de cada comunidade vegetal foi identificada.

### VIII.2 Composição específica lenhosa e herbácea e densidade por quadrícula

Existem diferenças na composição e densidade das espécies lenhosas nas 12 quadrículas, quadrículas com a mesma área apresentam composição específica diferente. Quadrículas com espécies lenhosas bastante alta e uma cobertura de copa maior que impedem a penetração da luz apresentam menor densidade de herbáceos ocorrendo o contrário na vegetação aberta no mosaico da floresta arenosa do oeste; razão pela qual no estrato herbáceo temos maior biomassa ( $t_{10} = -2,93$ ;  $r = 0.67$ ;  $p < 0.02$  (figura 18).

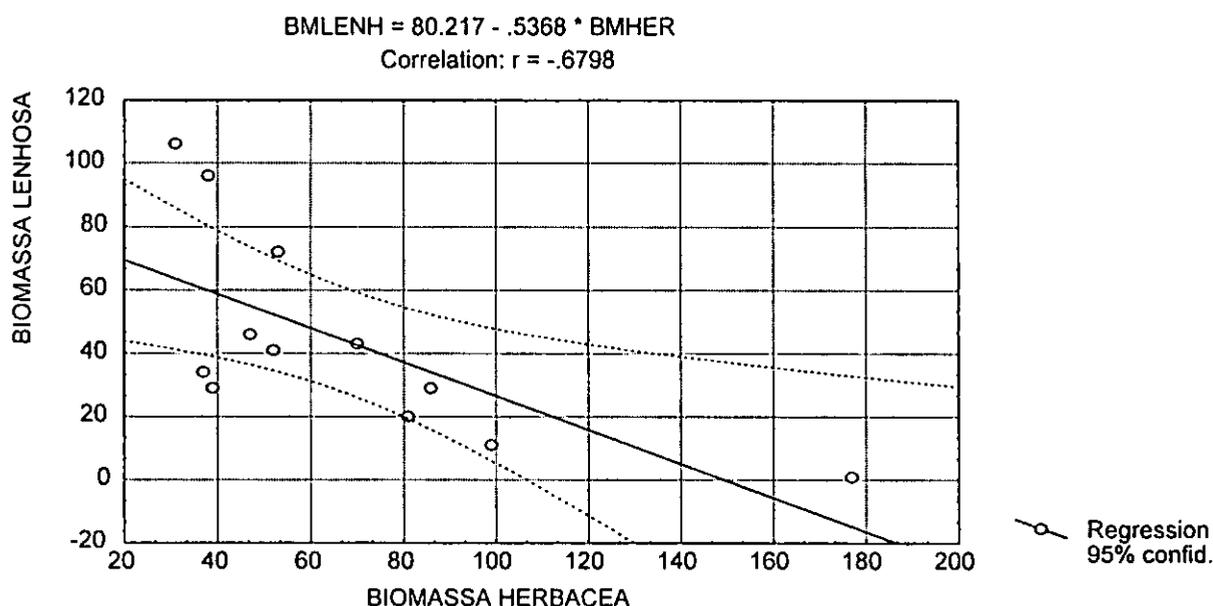


Figura 18 - regressão entre as biomassas lenhosas e herbáceas das duas comunidades de vegetação.

Van Wijngaarden (1985) refere que quando a percentagem de cobertura de plantas lenhosas é alta, a cobertura herbácea é geralmente baixa devido a competição das plantas pelos nutrientes e luz. Foi sugerido por Donald (1958), Harper (1965,1967) e citado por Newbery & Newman (1978) que o aumento do tamanho das plantas em altura confere o aumento da habilidade competitiva da planta. Quando as plantas competem, uma pequena diferença entre elas em altura confere uma larga diferença na recepção da luz o que condiciona que o estrato herbáceo entre em stress baixando assim a sua diversidade específica. Por essa razão onde temos maior número de espécies lenhosas temos em contrapartida menor número de espécies herbáceas. A floresta arenosa é caracterizada por uma cobertura contínua facto que pode ser observado pelos dados elevados de cobertura na tabela 5. As espécies características desta comunidade que são a *Ochna natalitia*, *Azelia qanzensis*, *Mimusops caffra*, *Dialium schlechterii*, *Rhus sp.*, *Hymenocardia ulmoides* (Hatton et al. 1995) foram encontradas embora em quantidades intermédias.

### VIII.3 BIOMASSA E COBERTURA LENHOSA

Nos resultados da quantificação de espécies lenhosas nota-se que os valores da biomassa são menores no mosaico da floresta arenosa do oeste. Este facto pode ser explicado pelas mudanças introduzidas neste habitat através da abertura de machambas (Lopes, 1985) ou de várias condições ambientais como o clima, fogo e pastoreamento (Alejandro et al. 1995), o que não ocorre na floresta apresentando deste modo valores mais altos de biomassa total por quadrícula. Contudo, esta diferenças em termos de biomassa total de cada comunidade não são diferentes uma vez que o número de amostra das duas comunidades foi diferente, e o teste estatístico demonstrou não haver diferenças significativas. Em relação a cobertura lenhosa a floresta arenosa apresentou valores elevados devido aos maiores valores de diametro da copa e em contrapartida o mosaico da floresta arenosa do oeste apesar de valores pequenos do diametro da copa é compensado pela existência de maior número de árvores, por essa razão não há diferenças significativas nos valores de cobertura das duas comunidades de vegetação.

#### VIII.4 BIOMASSA HERBÁCEA

#### VIII.5 DESTRUIÇÃO DA VEGETAÇÃO PELOS ELEFANTES

O elefante afecta a estrutura e composição da vegetação e em números elevados pode danificar os habitats. Ele comumente alimenta-se em áreas de florestas abertas ou em "aberturas" de florestas antigas. Quando ele alimenta-se em áreas abertas prefere a casca e as vezes os frutos que ocorrem nas florestas fechadas (Short, 1981) A população de elefantes estima-se em 180 indivíduos (de Boer *et al.* subm.), isto significa que estão numa densidade de 0.23 indivíduos por Km<sup>2</sup> (área da reserva 800 km<sup>2</sup>), porém não estão em toda a parte da reserva encontrando-se confinados nos lados do rio Futi (figura 3).

Nas duas comunidades de vegetação a maior parte das espécies danificadas foram encontradas num estudo da dieta do elefante realizado por Mafuca (1995), exceptuando a *Pavetta* sp., *Strychnos henningsii*, *Antidesma venosum*, *Dovyalis longispina*, *Maclura africana*, *Drypetes natalensis*, *Azelia quanzensis*, *Sclerocarya birrea*, *Teclea nobilis* e *Croton sylvaticus* que não aparecem neste estudo. Estas espécies foram reportados por Short (1981) como espécies que constituem a dieta do elefante. As espécies danificadas na floresta arenosa estão dentre aquelas que apresentam valores elevados de composição específica que são a *Diospyros* sp., *Strychnos henningsii*, *Grewia caffra*, e as danificadas no mosaico da floresta arenosa são as que apresentam valores elevados e intermediários de composição específica, isto é devido a qualidade e disponibilidade (de Boer *et al.* subm.).

Na análise dos resultados no grupo de espécies danificadas encontramos maior utilização no mosaico da floresta arenosa do oeste contudo as duas comunidades de vegetação não demonstram diferenças significativas da ocorrência de danos, rejeitando se assim a hipótese inicial. Short (1981) num estudo realizado no Parque Nacional de Bia no Gana, refere que os sinais de danos dos elefantes nas florestas são conspícuos se os elefantes estão em menor número. Elefantes preferem habitats de copa aberta e vegetação densa no solo. Não usam a cobertura vegetal em proporção directa com a sua biomassa. Floresta fechadas, com maior cobertura vegetal não são muito usados. Em florestas abertas, ou em aberturas de florestas antigas onde a intensidade luminosa é maior e atinge a manta morta liderando a proliferação de ervas e plantas jovens que são palatáveis é onde encontraremos sinais de danos. Existem diferenças no número dos indivíduos danificados entre as quadrículas. Nota-se um nível de estragos em todas as quadrículas contudo é mais acentuada entre os indivíduos do mosaico da floresta arenosa do oeste, isto para as espécies com menor alturas. Danos elevados foram apresentados nos ramos e casca no mosaico da floresta arenosa do oeste comparativamente com a floresta arenosa. Estes resultados podem ser explicados pelo facto de os elefantes ao se alimentarem removerem partes tenras das folhas ou dos ramos ou a casca onde haja conteúdo considerável de Cálcio (Short, 1981). Alimentar-se pela casca pode ajudar a manter as fibras, é suplemento dos ácidos gordos ou minerais tais como o Manganês, Ferro, Boro, Cobre e Cálcio (Sukumar, 1990). Ainda de acordo com Short (1981) onde houver maior disponibilidade de forragem árvores arrancadas pela raiz são incomuns, este é o caso do presente estudo onde nas duas comunidades de vegetação nas 12 quadrículas não se encontrou nenhuma árvore arrancada pela raiz.

Os dados dos danos totais (ver tabela 11) referem que a percentagem total de danos está na ordem de 1.1% que correspondem a 50 árvores num total de 4492 árvores onde nenhuma árvore está morta, pode-se afirmar que os danos são baixos comparando com outras regiões que possuem um número de elefantes aproximado ao da Reserva Especial de Maputo. No parque Nacional de Kalamaloué no Camarões foi encontrado por Tchamba (1996) citando Mahamat (1991) 384 elefantes numa densidade de 14.2 elefantes por Km<sup>2</sup> tendo sido amostradas 2602 árvores das quais

1388 (53.3%) foram danificadas ligeiramente e 1146 foram seriamente danificadas. No Parque dos Elefantes do Tembe uma região similar à Reserva Especial de Maputo os elefantes existem numa densidade de 120 indivíduos numa área de 300Km<sup>2</sup> o que significa que estão numa densidade de 0.4 elefantes por Km<sup>2</sup> e os sinais dos danos já são visíveis, pois podem ser encontradas árvores arrancadas (Haandrikman, 1998) citando Matthews *et al.* (em prep). A preferência pelo habitat não é influenciada somente pela escolha da alimentação mas constitui um aspecto importante do nicho da espécie. O tamanho da população dos elefantes da Reserva Especial de Maputo, é matéria de muita controversia, a contradição reside nos diferentes métodos usados na sua estimativa. Porém (de Boer et al. subm.) refere a existência de 180 elefantes. Sendo os estragos causados na vegetação bastante baixos pressupõe-se que ainda não se antighiu a capacidade de carga.

#### VIII.6 USO RELATIVO DA VEGETAÇÃO PELOS ELEFANTES

Tem sido geralmente aceite de que a disponibilidade, a distribuição e a qualidade de água são os factores mais importantes que afectam ou limitam os movimento de elefantes (Tchamba, 1996), factor constatado no presente estudo (figuras 16 e anexo 12) onde as quadrículas com maiores danos são as que se localizam próximo das fontes hídricas. A figura 17 corresponde à hipótese inicial segundo a qual a qual os danos são maiores nas quadrículas que se localizam próximo as fontes hídricas.

- Preferências sazonais por habitat têm estado relacionadas com a distribuição da água e da palatibilidade das plantas que servem de alimento (Sukumar, 1989). Os elefantes seleccionam primariamente o habitat consoante a qualidade de forragem, sendo limitados na sua escolha pela quantidade de forragem disponível da sua área de permanência (Dublin, 1996). Ainda de acordo com o mesmo autor em áreas de alta densidade, os elefantes são restringidos pela quantidade de forragem descurando o seu valor nutritivo, o tipo de forragem ou o habitat onde esta é encontrada. A floresta arenosa apresenta árvores com uma altura que varia entre 0.5 a 19.5 metros e possui maior biomassa, mas menor densidade; e o mosaico da floresta arenosa do Oeste possui árvores com alturas que variam entre 0.5 a 15 metros com uma biomassa

média de 32 ton/ha e maior densidade. A preferência pela floresta em função do valor nutricional, da abundância de alimento e dos custos para a sua obtenção é demonstrado pelo valor máximo da densidade de fezes encontrada no transecto da quadrícula 1, pois repousam a sombra devido ao calor do dia (Stuart e Stuart, 1992) e refugiam-se dos caçadores furtivos (Ntumi, 1997). O facto de não terem sido encontradas diferenças significativas entre a quantidade de fezes encontradas na floresta arenosa e no mosaico da floresta arenosa do Oeste sugere que as duas comunidades de vegetação são usadas pelos elefantes. As duas comunidades de vegetação em estudo revelam uma pressão elevada de elefante isto pode ser observado pelos valores elevados da densidade de fezes em alguns transectos na floresta arenosa e pelas densidades intermediárias no mosaico da floresta arenosa do oeste.

Vriesendorp e Haandrikman (1998) estudaram a pressão dos elefantes na vegetação e encontraram que as árvores danificadas estavam na ordem de 1 %, valor próximo ao encontrado neste estudo 1.1%. As discrepâncias entre a pressão elevada (maior densidade de fezes) e baixos valores de danos, figura 19, podem ser explicados por duas razões:

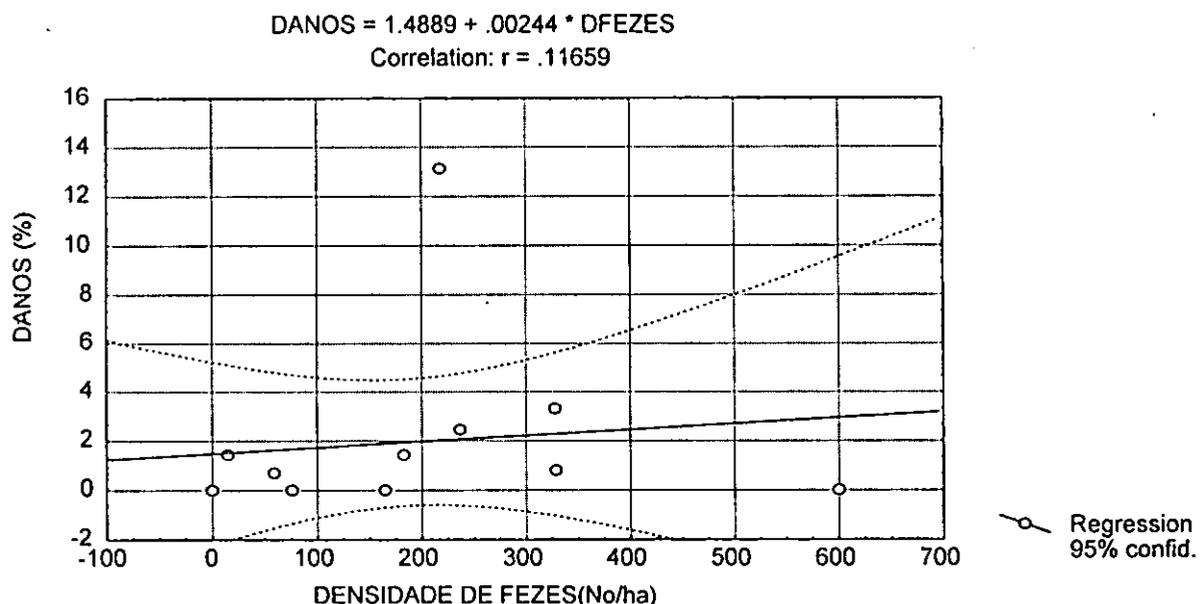


FIGURA 19 - Relação entre a densidade de fezes e a ocorrência de danos nas duas comunidades de vegetação.

(1) A Reserva Especial de Maputo não está vedada completamente e os elefantes entram e saem livremente (de Boer *et al.* subm.). A vedação eléctrica que existe entre Moçambique e África do sul tem sofrido pressão dos elefantes (Ntumi, 1997) citando Ostrosky, 1995) uma vez que as fronteiras administrativa não coincidem com fronteiras ecológicas. (2) O uso das culturas ao longo da parte Este do Rio Maputo e em volta de Salamanga (de Boer *et al.* subm.). Segundo Ntumi (1997) durante os meses que marcam o fim da estação chuvosa na região sul de Moçambique, os elefantes preferem plantas cultivadas, que estão palatáveis e nutritivas nesta época do que as nativas, agora muito fibrosas e silicosas. parece igualmente existir uma capacidade olfatória muito desenvolvida no elefante que permite farejar e seleccionar as machambas com o milho maduro e pronto para o consumo. As incursões de elefantes numa determinada área dependem da maturação principalmente do milho e da mandioca. As populações que vivem ao longo do Rio Futi, apesar de ser fora da Reserva têm as suas palhotas e algumas machambas na linha limite desta. Desta forma, sempre que os elefantes atingem o Futi para beberem água, tendem a entrar nas machambas destes camponeses causando estragos nas culturas o que em parte diminuiu a pressão dos elefantes na vegetação da Reserva.

Os valores elevados da densidade de fezes e baixa ocorrência de danos também podem ser explicados pelo facto de a longevidade (tempo) de decomposição das fezes variar de 28 a 44 semanas e as fezes depositadas em galhos ou pequenos ramos podem ser lavados pelas torrentes das chuvas e as depositadas em contacto com o solo podem secar e permanecer por longos períodos. Outro factor que afecta a duração de fezes é o tipo de dieta, fezes contendo proporções elevadas de frutas que possuem baixo conteúdo de fibras decompõem-se rapidamente e as que contêm espécies lenhosas mais tarde (White, 1995).

## IX. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo permitem tirar as seguintes conclusões:

- Nas duas comunidades de vegetação a floresta arenosa apresentou 95 espécies lenhosas e 49 espécies herbáceas; e o mosaico da floresta arenosa do oeste teve 107 espécies lenhosas e 83 espécies herbáceas.
- Seis quadriculas demonstram se suficientes para a obtenção da composição específica lenhosa e herbácea representativa de cada comunidade de vegetação.
- O mosaico da floresta arenosa teve de densidade média 9224 árvores por hectare e a floresta arenosa 8454 árvores por hectare.
- A biomassa vegetal lenhosa das duas comunidade de vegetação não difere significativamente, os dados elevados da biomassa na floresta arenosa devido ao elevado valor do diâmetro ao nível do peito são compensados pela densidade elevada no mosaico da floresta arenosa do Oeste. A percentagem de cobertura da vegetação lenhosa nas duas comunidades de vegetação também não difere significativamente. A contribuição das espécies herbáceas nas diferentes quadriculas nas duas comunidades de vegetação difere, apresentou valores elevados de biomassa no mosaico da floresta arenosa do oeste do que na floresta arenosa.
- O mosaico da floresta arenosa do oeste é o local que registou danos elevados em relação a floresta arenosa, contudo não existem diferenças significativas entre as duas comunidades. Assim, a um nível de significância de 5% foi reprovada a hipótese inicial segundo a qual os danos causados pela herbivoria dos elefantes são maiores na floresta arenosa que no mosaico da floresta arenosa do oeste.

- Foi comprovada a hipótese inicial segundo a qual os danos são significativamente maiores nas quadrículas que se localizam nas proximidades das fontes hídricas.
- Nas (doze) 12 quadrículas foram registadas 4442 árvores intactos e 50 danificados. Os danos do elefante na vegetação da Reserva Especial de Maputo são baixos na ordem de 1.10% e mais localizados nos ramos e com idades compreendidas entre 1 a 2 anos e maior que 2 anos.
- Não foram encontradas diferenças significativas entre a quantidade de fezes encontradas nas duas comunidades de vegetação, pelo que a floresta arenosa e o mosaico da floresta arenosa demonstraram a mesma preferência pelo elefante

## X. CRÍTICAS SOBRE O TRABALHO

O presente trabalho constitui a primeira experiência do autor no emprego de métodos científicos numa investigação, apresentação adequada dos resultados e sua análise; por conseguinte, o autor acredita que possam existir lacunas em alguns aspectos.

O método "Point-intercept" é comumente usado para o estudo da composição de espécies herbáceas. Porém, neste estudo não foi possível escolher só os herbáceos pois em determinados pontos de amostragem eram encontradas espécies lenhosas em regeneração ou em crescimento e que tiveram influência na biomassa (altura do disco nas vinte réplicas feitos nas quadrículas), assim como na composição específica.

Para estimar a biomassa herbácea é necessário que as amostras sejam submetidas a secagem na estufa até 24 horas depois de cortados no campo de modo a evitar fermentação e que a respiração seja a mínima (Bonham, 1988). Para o caso do presente estudo foi difícil seguir este procedimento por falta de condições materiais no campo durante a recolha.

Erros nos mapas das comunidades de vegetação e coordenadas, degradação das picadas de acesso especialmente nas proximidades do acampamento criaram dificuldades na localização das áreas previamente estabelecidas para a instalação de quadriculas definitivas. Assim sendo algumas quadriculas estão deslocadas dos pontos inicialmente propostos.

## XI. RECOMENDAÇÕES

Pela importância que se reveste o estudo da interação planta-herbívoro recomenda-se que o estudo seja monitorado periodicamente. Um inventário periódico oferece dados sobre a distribuição das espécies, as mudanças decorridas e os distúrbios na composição específica. Estes dados oferecem uma informação importante para o estabelecimento de prioridades no manejo integrado das áreas de conservação como é o caso da Reserva Especial de Maputo.

Devido aos erros técnicos, algumas fotografias dos locais de estudo tiveram uma impressão de baixa qualidade, pelo que se recomenda que no próximo estudo sejam tiradas novas fotografias para se ter uma análise completa sobre a mudança da estrutura da vegetação.

**XII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA**

ALEJANDRO, G., BRENER, F., SILVA, J. F. (1995). Leaf Cutting Ants and Forest Grove in a Tropical Parkland Savanna of Venezuela: Facilitated Succession? Journal of Tropical Ecology, 11: 651-669.

ARCHIBOLD, O. W. (1995). Ecology of World Vegetation 1<sup>st</sup> ed. 510 pp. Chapman e Hall.

ARNOLD, T. H., DE WET, B. C. (1993). Plants of Southern Africa. Names and Distribution. 825pp. Memoirs of the botanical survey of South Africa No. 62.

AUSTRAL. (1996). Environmental Impact Assessment of the Machangulo Península and Expanded Elephant Reserve Development : Draft report. Austral, Grupo impacto. Maputo.

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

BONHAM, C. D. (1988). Measurements for Terrestrial Vegetation. 338pp. John Wiley e Sons.

COLLISON, R.F. H., GODMAN, P.S. (1982). An Assessment of Range Condition and Large Herbivore Carrying Capacity of the Pilnesberg Game Reserve, with Guidelines and Recommendation for Management, Scientific Journal for National Park and Games. 47pp. South Africa.

CORREIA, A. U. (1995). Determinação da Dieta de Cinco Espécies de Herbívoros na Reserva de Maputo pelo Método de Análise Fecal. Trabalho de Licenciatura. 33 pp. Maputo. UEM.

- ✓ CORREIA, A. U., DE BOER, W. F., NTUMI, C. P. (1996). Trabalhos de Investigação junto à Reserva Especial de Maputo. Em D. Dias, P. Scarlett, J. Hatton & A. Macia (eds.). O Papel da Investigação na Zona Costeira. pg.45-49. Maputo. UEM.
- DE BOER, W. F., NTUMI, C. P., CORREIA, A. U., MAFUCA, J. M. (submeted). Diet and Distribution of Elefant in Danger: the Maputo Elefant Reserve, Mozambique. 12 pp. Afr. J. Ecol.
- DE KONING, J. (1987). Registo de Nomes Vernaculares de Plantas em Moçambique.
- DUBLIN, H. T. (1996) Elefants of the Masai mara, Kenya, Seasonal Habitat Selection and Group Size Patterns. Pachyderm, 22:25-35.
- FAY, J. M. (1991) An Elephant (*Loxodonta africana*) Survey Using Dung Counts in the Forrest of the Central African Republic. Journal of Tropical Ecology, 7 (1): 25-36 pp.
- FOWLER, J., COHEN, L. (1990). Practical Statistics For Field Biology. 1st ed. 227pp. Manchester. Redwood Book, Troobridge, Wiltshire.
- GARMIN. (1997). Personal Navigator: GPS 12 XL Operators Manual. 58pp. Taiwan. Garmin Corporation.
- GERLING, C., BIE, S. (1986). The Concept of Carrying Capacity and Land Use. Netherland. Journal of Agricultural Sciences, 34:339-347.
- GRAVES, E. (1976). Elefants and Others Land Giants. 127 pp. USA. Time-life films.
- GROSSMAN, R., LOFORTE, A. (1994). The Feasibility of TFCA Development in Southern Maputo Province: Environmental Development Group (edis) GEF. Transfrontier Conservation Areas and Institution Strenthening Project. Pages: 99 - 145. Preparation Studies. Final Report. Oxford.

HAANDRIKMAN, V. H. (1998). Vegetation and Elephants in Reserva Especial de Maputo. Relatório não publicado, 23pp. LUW, Wageningen.

HATTON, J. C., CHANDE, B., SERODIO, K., JUJUMEN, A. (1995). A Status quo Assesment of the Maputo Transfrontier Conservation Area. 41 pp. Maputo. MICOA.

HATTON, J. C., BARBOSA, F. M. A. (1998). Biodiversidade de Moçambique: Conceitos e desafios Futuros. 29pp. Manual de Ecologia e Gestão dos Recursos Naturais. UEM.

KEITH, C. P. (1984). Trees of Southern Africa. 2<sup>nd</sup>. Revised edition. 959pp. Cape Town.

KREBS, C. (1989) Ecological Methodology. 1<sup>st</sup> edition. 654 pp. New York. Harper & Collins publishers.

LAAKE, J. L., BUCKLAND, S. T., ANDERSON, D. R., BURNHAM, K. P. (1994). Distance User's Guide V 2.1. 84pp. Colorado. Colorado State University, Fort Collins, Co.

LAESTCH, W. M. (1979). Plants. Basic Concepts in Botany. 510pp. University of California. Berkeley. Little, Brown & company.

LOPES, L. L. (1985). A Ilha da Inhaca - O Crescimento Populacional e o Impacto nas Condições Naturais. Trabalho de Licenciatura. 80pp. UEM.

MABBERLEY, D. J. (1987). The Plant Book: A Portable Dictionary of Highes Plants. 706pp. Cambridge. Cambridge University Press.

MAFUCA, J. M. (1996). Estudo da Dieta de Cinco Espécies de Herbívoros de Reserva Especial de Maputo pelo Método de Análise Fecal. Trabalho de Licenciatura. 96pp. Maputo. UEM.

MATTHEWS, W. S., PAGE, B. R. VAN RENSBURG, B. J. (1995). A Vegetação. Potencialidades para a Reintrodução e Capacidades de Suporte para a Vida Selvagem na área de Concessão de Malongane no Sul de Moçambique. 27pp.

MATTHEWS, W. S. ( ). Study of Elephant Impact on Sand Forest. Tembe Elephant Park.

MOOLMAN, H. J., COWLING, R. M. (1994). The Impact of Elephant and Goat Grazing on the Endemic Flora of South African Succulent Thicket. Biological Conservation, 8: 53 - 61.

MORAD, M.(1993).Rapid Land Surveying for Agricultural Workers and Field Scientists. pp.21. Foundation for the Development of Agricultural Education and Training. Wageningen.

MUELLER-DOMDOIS, D., ELLENBERG, H. (1974). Aims and Methods of Vegetation Ecology. 547pp.. John Wiley & Sons.

NEWBERY, D. McC., NEWMAN, E. I. (1978). Competition Between Grassland Plants on Different Initial Sizes. Oecologia (Berl.), 33, 361-380.

NTUMI, C. P. (1997). Estudo da Distribuição e Movimento de Elefantes e seu Impacto nas Machambas Adjacentes à Reserva Especial de Maputo. Trabalho de Licenciatura. 102 pp. Maputo. UEM.

RUESS, R. W., HALTER, F. L. (1990). The Impact of Large Herbivores on the Seronera Woodlands, Serengeti National Park, Tanzania. Afr. J. Ecol. .28: 259 - 275.

SHIMWELL, D.W. (1971). The Description and Classification of Vegetation. 1<sup>st</sup> ed. 322 pp. London. Billing and Sons Limited.

- SHORT, J. (1981). Diet and Feeding Behaviour of the Forest Elephant. Mammalia, 45(2): 178-185.
- SOUSA, L. (1998). Estudo da Descrição e Fertilidade dos Solos da Reserva Especial de Maputo. Trabalho de Licenciatura. 54pp. Maputo.UEM.
- STUART, C., STUART, T. (1992). Field Guide mammals of Southern Africa. 2<sup>nd</sup>. ed. 272pp. Cape Town. Struik Publishers.
- SUKUMAR, R. (1989). Ecology of the Asian Elephant in Southern Indian.I. Feeding Habits and Crop Raiding Patterns. Journal of Tropical Ecology, 5(1): 1-18.
- SUKUMAR, R. (1990). Ecology of the Asian Elephant in Southern Indian.II. Feeding Habits and Crop Raiding Patterns. Journal of Tropical Ecology, 6(1): 33-53
- TCHAMBA, J. L. P. L. (1995). The Impact of Elephant Browsing on the Vegetation in Waza National Park, Camerron, Afr. J. Ecol. 33: 184 - 193.
- TCHAMBA, J. L. P. L. (1996). Elephants and their Interaction with People and Vegetation in the waza-Logone Region, Cameroon. PhD Thesis, Amsterdam. University of Amsterdam.
- TELLO, J. L. P. L. (1972). Reconhecimento Ecológico da Reserva dos Elefantes do Maputo. Veterinária de Moçambique. 5 (2): 99 - 122.
- TROLLOPE, W.S.W., POTGIETER, A.L.F. (1986) Estimating Grass Fuel Loads with a Disc Pasture Meter in the Kruger National Park. J. Grassl. Soc. Sth. Afr. 3.(4):148-152.
- TROLLOPE, W.S.W., TROLLOPE, L. A., BIGGS, H. C., PIENAAR, D., POTGIETER, A.L.F.(1998). Long-term Changes in the Woody Vegetation of the Kruger National Park, with Special Reference to the Effects of Elephants and Fire. Koedoe. 41(2): 103-112.

- VAN OUDTSHOORN, F., VAN WYK, E., TROLLOPE, W. S. W., SCOTNEY, D. M., McPHEE, P. J. (1992). Guide to Grasses of South Africa. 1<sup>st</sup> ed. 301pp. Cape Town. National book Printers.
- VAN WIJNGAARDEN, W. (1985). Elephants - Trees - Grass - Grazers: Relationships Between Climate, Soils, Vegetation and Large Herbivores in a Semi-arid Savanna Ecosystem. (Tsavo, Kenya). ITC Publication 4, 159 pp.
- VAN WYK, A. E. (1995). The Sandstone Regions of Natal and Pondoland: Remarkable Centres of Endemism. 257 pp. Balkema. Heine, editores.
- VRIESENDORP, B. (1998). Vegetation Mapping and Elephant Damage in the Maputo Elephant Reserve in Mozambique. Relatório não publicado. 72pp. LUW, Wageningen.
- WALKER, C. (1988). The Signs of the Wild. 4<sup>th</sup> edition. 231 pp. Cape Town. National Book Printers.
- WHITE, L. J. T., TUTIN, C. E. G., FERNANDEZ, M. (1983). Group Composition and Diet of Forest Elephant, *Loxodonta africana cyclotes matschil* 1900, in Lopé Reserve, Gabon. Afr. J. Ecol., 31: 181- 199.
- WHITE, F. (1983). The Vegetation of Africa: A Descriptive Memmoir to Accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO Vegetation Map of Africa. Natural Resources Research. No. 20. Unesco. 356pp.
- WHITE, I. J. (1993). The Moviment Pattrens of Elefant in Kruger National Park in Response to Culling and Environmental Stimuli. Pachyderm, 16: 72-80.
- WHITE, L. J. T. (1995) Factors Affecting the Duration of Elephant Dung-piles in Rain Forest in the Lopé Reserve, Gabon. Afr. j. Ecol. 33: 142-150.

ANEXO 1.-Codigo de especies, modificado de Haandrikman (1998).

ONDE:

Cod - Codigo das especies.

SSP - Nome da especie.

X - Nome verificado e corrigido na literatura.

Fonte - bibliografia.

(1, 2, 3, . xxx) - Os numero 1, 2, 3, referem-se a literatura usada para a correcao do nome; e o xxx refere-se a pagina onde o nome esta escrito

4//000 - 4 refere-se ao material herborizado e 000 ausencia da pagina

Verificado "X". O nome da especie foi encontrado na literatura ou no material herborizado.

Nome actual - E o nome a que a especie e conhecida actualmente.

Autoridade - A pessoa que estudo a especie.

Familia - Familia a que a especie pertence.

COD	SPP	NOME ACTUAL	AUTORIDADE	FAMILIA	FONTE	VERIFICADO
1	<i>Acacia davyi</i>		N. E. Br.	FABACEAE	4//000	X
2	<i>Acacia nitotica</i>		(L.) Willd. ex Del.	FABACEAE	1,359	X
3	<i>Azelia quanzensis</i>		Welw.	FABACEAE	1,363	X
4	<i>Albizia adianthifolia</i>		(Schumach.) W.F. Wight.	FABACEAE	4//000	X
5	<i>Albizia versicolor</i>		Welw ex Oliv	FABACEAE	4//000	X
6	<i>Anacardium occidentale</i>		L.	ANACARDIACEAE	1,474	X
7	<i>Annona senegalensis</i>		Pers	ANNONACEAE	1,311	X
8	<i>Antidesma venosum</i>		E. Mey.	EUPHORBIACEAE	1,462	X
9	<i>Apodytes dimidiata</i>		E. Mey. ex Am.	ICACINACEAE	1,484	X
10	<i>Avicennia marina</i>		(Forsk.) Vahl.	VERBENACEAE	1,604	X
11	<i>Brachylaena discolor</i>		DC.	ASTERACEAE	1,715	X
12	<i>Bridelia cathartica</i>		Bertol. F.	EUPHORBIACEAE	1,462	X
13	<i>Cassine aethiopica</i>		Thunb.	CELASTRACEAE	1,482	X
14	<i>Maciura africana</i> ( <i>Cardiogyne africana</i> )		(Bur.) Corner	MORACEAE	1,112	
15	<i>Catunaregam spinosa</i>		(Thunb.) Tringadum	RUBIACEAE	1// 670	X
16	<i>Cienfuegosia digitata</i>		Cav.	MALVACEAE	1,501	X
17	<i>Ziziphus mucronata</i>		Willd.	RHAMNACEAE	1,487	X
18	<i>Combretum sp.</i>		Loefl.	COMBRETACEAE	1,521	X

19	<i>Commiphora neglecta</i>		Verdoorn	BURSERACEAE	1.453	x
20	<i>Deinbollia oblongifolia</i>		(E. Mey. ex Arn.) Radlk.	SAPINDACEAE	1.485	x
21	<i>Dialium schlechteri</i>		Harms	FABACEAE	1.364	x
22	<i>Dichrostachys cinerea</i>		(L.) Wight e Arn.	FABACEAE	1.359	x
23	<i>Diospyros mespiliformis</i>		Hochst. ex A. DC.	EBENACEAE	1.556	x
24	<i>Diospyros sp.</i>		(L.)	EBENACEAE	1.555	x
25	<i>Diospyros natalensis</i>		(Harv.) Brenan.	EBENACEAE	1.556	x
26	<i>Dietes sp.</i>		Salisb. ex Klatt	IRIDACEAE	1.173	x
27	<i>Dovyalis longispina</i>		(Harv.) Warb.	FLACOURTIACEAE	1.511	x
28	<i>Drypetes arguta</i>		(Mull. Arg.) Hutch.	EUPHORBIACEAE	1.462	x
29	<i>Drypetes natalensis</i>		(Harv.) Hutch.	EUPHORBIACEAE	1.462	x
30	<i>Erythrophloeum africanum</i>		(Welw. ex Benth.) Harms	FABACEAE	1.361	x
31	<i>Erythroxylum delagoense</i>		Schinz	ERITROXYLACEAE	1.442	x
32	<i>Erythroxylum emarginatum</i>		Thonn.	ERITROXYLACEAE	1.442	x
33	<i>Euclea natalensis</i>		A. DC.	EBENACEAE	1.555	x
35	<i>Ficus trichopoda</i>		Bak.	MORACEAE	1.213	x
36	<i>Ficus sycamoros</i>		L.	MORACEAE	1.213	x
37	<i>Flacourtia indica</i>		(Burnm.f.) Merr.	FLACOURTIACEAE	1//510	x
38	<i>Garcinia livingstonei</i>		T. Anders.	CLUSIACEAE	1.508	x
39	<i>Suregada zanzibarensis</i>		Baill.	EUPHORBIACEAE	1.467	x
40	<i>Hymenocardia ulmoides</i>		Oliv.	EUPHORBIACEAE	1.462	x
41	<i>Lannea stuhlmannii</i>		(Engl.) Engl.	ANACARDIACEAE	1.475	x
42	<i>Lippia javanica</i>		(Burnm.f.) Spreng.	VERBENACEAE	1.601	x
43	<i>Mangifera indica</i>		L.	ANACARDIACEAE	1.474	x
44	<i>Margaritana discoidea</i>		(Baill.) Webster	EUPHORBIACEAE	1.462	x
45	<i>Maytenus heterophylla</i>		(Eckl. & Zeyh.) N. K. B. Robson	CELASTRACEAE	1//480	x
46	<i>Mimusops caffra</i>		E. Mey. ex A. DC.	SAPOTACEAE	1.554	x
47	<i>Myrothamnus tabellifolius</i>		Welw.	MYROTHAMNACEAE	1.343	x
48	<i>Ochna natalitia</i>		(Meisn.) Walp.	OCHNACEAE	1.508	x
49	<i>Ozoroa obovata</i>		(Oliv.) R. & A. Fernandes	ANACARDIACEAE	1.476	x
50	<i>Pavetta sp.</i>		L.	RUBIACEAE	1.675	x
51	<i>Croton sp.</i>		L.	EUPHORBIACEAE	1.463	x
52	<i>Psychotax locuples</i>		(K. Schum.) Bridson	RUBIACEAE	1.674	x
53	<i>Xeromphis rudis</i>		(E. Mey. ex Verdc.	RUBIACEAE	1.67	x

54	<i>Rhus queinzii</i>		Sond.		ANACARDIACEAE	1.477	x
55	<i>Sapium</i> sp.		P. Br.		EUPHORBIACEAE	1.468	x
56	<i>Sapium integerrimum</i>		(Hochst.) J. Leonard		EUPHORBIACEAE	1.468	x
57	<i>Sclerocarya birrea</i>		(A. Rich.) Hochst.		ANACARDIACEAE	1.474	x
58	<i>Sideroxylon inerme</i>		L.		SAPOTIACEAE	1.554	x
59	<i>Strychnos decussata</i>		(Pappé) Gilg		LOGANIACEAE	1.557	x
60	<i>Strychnos henningsii</i>		Gilg		LOGANIACEAE	1.557	x
61	<i>Strychnos madagascariensis</i>		Poir.		LOGANIACEAE	1.557	x
62	<i>Strychnos spinosa</i>		Lam.		LOGANIACEAE	1.558	x
63	<i>Syzygium cordatum</i>		Hochst.		MYRTACEAE	1.523	x
64	<i>Tabernaemontana elegans</i>		Stapf		APOCYNACEAE	1.562	x
65	<i>Terminalia sericea</i>		Burch. ex DC.		COMBRETACEAE	1.522	x
66	<i>Toddalopsis bremekampii</i>		Verdoorn		RUTACEAE	1.452	x
67	<i>Trema orientalis</i>		(L.) Blume		ULMACEAE	1.211	x
68	<i>Trichilia emetica</i>		Vahl		MELIACEAE	1.455	x
69	<i>Tricalysia capensis</i>		(Meisn. ex Hochst.) Sim		RUBIACEAE	1.671	x
70	<i>Uvaria lucida</i>		Benh.		ANNONACEAE	1/310	x
71	<i>Vangueria infausta</i>		Burch.		RUBIACEAE	1.672	x
72	<i>Vepris</i> sp.		Comm. ex A. Juss.		RUTACEAE	1.452	x
73	<i>Vepris undulata</i>	<i>Vepris lanceolata</i>	(Lam.) G. Don		RUTACEAE	1.452	x
74	<i>Voacanga</i> sp.		Thouars		APOCYNACEAE	1.563	x
76	<i>Phoenix reclinata</i>		Jacq.		ARECACEAE	1.116	x
77	<i>Strychnos</i> sp.		L.		LOGANIACEAE	1.557	x
80	<i>Euphorbia</i> sp.		L.		EUPHORBIACEAE	1.468	x
81	<i>Mimusops zeyheri</i>		Sond.		SAPOTIACEAE	1.554	x
82	<i>Toddalia asiatica</i>		(L.) Lam.		RUTACEAE	1.452	x
83	<i>Craibia zimmermannii</i>		(Harms) Dunn		FABACEAE	1.415	x
84	<i>Drypetes</i> sp.		Vahl		EUPHORBIACEAE	1.462	x
85	<i>Tarenna littoralis</i>		(Hiern.) Bridson		RUBIACEAE	1.669	x
86	<i>Cussonia</i> sp.		Thunb		ARALIACEAE	1.525	x
87	<i>Commiphora</i> sp.		Jacq.		BURSERACEAE	1.453	x
88	<i>Sapium ellipticum</i>		(Krauss) Pax		EUPHORBIACEAE	1.468	x
89	<i>Pavetta zeyheri</i>		Sond.		RUBIACEAE	1.676	x
90	<i>Allophylus natalensis</i>		(Sond.) De winter		SAPINDACEAE	1.485	x

91	<i>Scholia</i> sp.		Jacq.	FABACEAE	1,362	X
92	<i>Deinbolia xanthocarpa</i>		(Klotzsch) Radlk.	SAPINDACEAE	1,485	X
93	<i>Hippocratea</i> sp.		L.	CELASTRACEAE	1,483	X
94	<i>Dolichandra</i> sp.		Cham.	BIGNONIACEAE	1,648	X
95	<i>Bilghia</i> sp.		Konig.	SAPINDACEAE	1,486	X
96	<i>Monodora junodii</i>		Engl. & Diels	ANNONACEAE	1,311	X
97	<i>Triclysia</i> sp.		A. Rich.	RUBIACEAE	1,671	X
99	<i>Cherifegosa</i> sp.		Cav.	MALVACEAE	1,501	X
100	<i>Rothmania</i> sp.		Thunb.	RUBIACEAE	1,671	X
101	<i>Abrus fruticosus</i>		Wall ex Wight & Arn.	FABACEAE	4/000	X
102	<i>Abrus precatorius</i>		L.	FABACEAE	1,421	X
103	<i>Abutilon austro-africanum</i>		Hochr.	MALVACEAE	1,495	X
104	<i>Abutilon glandiflorum</i>		G. Don.	MALVACEAE	1,495	X
105	<i>Acacia karroo</i>		Hayne.	FABACEAE	1,357	X
106	<i>Acacia kraussiana</i>		Meisn. ex Benth.	FABACEAE	1,357	X
107	<i>Acalypha</i> sp.		L.	EUPHORBIACEAE	1,464	X
108	<i>Alysicarpus vaginalis</i>		(L.) DC.	FABACEAE	1,419	X
109	<i>Ammannia multiflora</i>	<i>Ammannia pteurana</i>	Gull e Perr	LYTHRACEAE	1,519	X
110	<i>Ammannia</i> sp.		(L.)	LYTHRACEAE	1,519	X
111	<i>Ancylolobys petersiana</i>		(Klotzsch) Pierre	APOCYNACEAE	1,562	X
112	<i>Andropogon geyanus</i>		Kunth	POACEAE	1,69	X
113	<i>Anthospermum herbageum</i>		L. F.	RUBIACEAE	1,677	X
114	<i>Aristida congesta</i>		Roem & Schult.	POACEAE	1,88	X
115	<i>Aristolochia elegans</i>		Mast.	ARISTOLOCHIACEAE	1,234	X
116	<i>Asparagus aethiopicus</i>	<i>Protasparagus aethiopicus</i>	L. Oberm.	ASPARAGACEAE	1,157	X
117	<i>Asparagus falcatus</i>	<i>Protasparagus falcatus</i>	L. Oberm.	ASPARAGACEAE	1,157	X
118	<i>Asparagus</i> sp.	<i>Protasparagus</i> sp.	Oberm.	ASPARAGACEAE	1,157	X
119	<i>Asiripomoea malvacea</i>		(Klotzsch) a. Meense	CONVULVULACEAE	1,591	X
120	<i>Azima tetracantha</i>		Lam.	SALVADORACEAE	1,557	X
121	<i>Asystasia gangetica</i>		(L.) T. Anders.	ACANTHACEAE	1,660	X
122	<i>Barbiera delagoensis</i>		Oberm.	ACANTHACEAE	1,667	X
123	<i>Bothriochloa insculpta</i>		(A. Rich.) A. Camus.	POACEAE	1,68	X
124	<i>Cassipha filiformis</i>		(L.)	LAURACEAE	1,312	X
125	<i>Catharanthus roseus</i>		(L.) G. Don	APOCYNACEAE	1,562	X

126	<i>Centella asiatica</i>	(L.) Urb.	APIACEAE	1.526	x
127	<i>Cheilanthes hirta</i>	Swartz	ADIANTACEAE	1.52	x
128	<i>Cyperus</i> sp.	L.	CYPERACEAE	1.103	x
129	<i>Cissampelos hirta</i>	Klotzsch	MENISPERMACEAE	1/ 310	x
130	<i>Cissus cornifolia</i>	(Bak.) Planch	VITACEAE	1.491	x
131	<i>Cissus integrifolia</i>	(Bak.) Planch	VITACEAE	1.491	x
132	<i>Cissus quadrangularis</i>	L.	VITACEAE	1.492	x
133	<i>Citropsis daweara</i>	Swingle e Kellern.	RUTACEAE	1.453	x
134	<i>Kohautia virgata</i>	(Willd.) Brem.	RUBIACEAE	1.667	x
135	<i>Cocculus hirsutus</i>	(L.) Diels	MENISPERMACEAE	1.309	x
136	<i>Cocculus</i> sp.	DC.	MENISPERMACEAE	1.309	x
137	<i>Coix lacryma-jobi</i>	L.	POACEAE	1.65	x
138	<i>Commelina</i> sp.	L.	COMMELINACEAE	1.127	x
139	<i>Corchorus junodii</i>	(Schinz) N.E.Br.	TILIACEAE	1.493	x
140	<i>Crotalaria monteroi</i>	Taub. ex Bak. F.	FABACEAE	1.396	x
141	<i>Crotalaria pallida</i>	Ait.	FABACEAE	1.396	x
142	<i>Cymbopogon excavatus</i>	(Hochst.) Stapf ex Burt. Davy	POACEAE	1.69	x
143	<i>Cynodon dactylon</i>	(L.) Pers.	POACEAE	1.93	x
144	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	(L.) Willd.	POACEAE	1.95	x
145	<i>Dalbergia arbutifolia</i>	Bak.	FABACEAE	4/1000	x
146	<i>Dalbergia</i> sp.	L. F.	FABACEAE	1.419	x
147	<i>Dicerocaryum senecioides</i>	(Klotzsch) Abels	PEDALIACEAE	1/650	x
148	<i>Digitaria argyrothricha</i>	(Anderss.) Chiov	POACEAE	4/1000	x
149	<i>Digitaria debilis</i>	(Desf.) Willd.	POACEAE	1/170	x
150	<i>Echinochloa holubii</i>	(Stapf) Stapf	POACEAE	1.74	x
151	<i>Eugenia capensis</i>	(Eckl. & Zeyh.)	MYRTACEAE	1.523	x
152	<i>Enneapogon scoparius</i>	Stapf	POACEAE	1.96	x
153	<i>Epineurum delagoense</i>	(N.E.Br.) Forman	MENISPERMACEAE	1.31	x
154	<i>Eragrostis heteromera</i>	Stapf	POACEAE	1.92	x
155	<i>Euphorbia tirucalli</i>	L.	EUPHORBIACEAE	1.473	x
156	<i>Fimbristylis</i> sp.	Vahl	CYPERACEAE	1.111	x
157	<i>Gisekia africana</i>	(Lour.) Kunze	AIZOACEAE	1.253	x
158	<i>Grewia caffra</i>	Meisn.	TILIACEAE	1.494	x
159	<i>Helichrysum kraussii</i>	Sch. Bip.	ASTERACEAE	1.726	x

160	<i>Hibiscus cannabinus</i>	L.		TILIACEAE	1.499	x
161	<i>Hibiscus surattensis</i>	L.		TILIACEAE	1//500	x
162	<i>Heteropogon sp.</i>	Pers.		POACEAE	1//770	x
163	<i>Hyperthelia dissoluta</i>	(Nees ex Steud.) Clayton		POACEAE	1.69	x
164	<i>Pomoea tenuipes</i>	Verdc.		CONVOLVULACEAE	1.594	x
165	<i>Hippocratea delagoensis</i>	Loes.		CELASTRACEAE	1.484	x
166	<i>Huernia zebina</i>	N. E. Br.		ASCLEPIADACEAE	1.586	x
167	<i>Hypoestes aristata</i>	(Vahl) Soland. ex Roem. & Schult.		ACANTHACEAE	1.661	x
168	<i>Indigofera arrecta</i>	Prain & Bak. f.		FABACEAE	1.401	x
169	<i>Indigofera sp.</i>	L.		FABACEAE	1//400	x
170	<i>Imperata cylindrica</i>	(L.) Rauschel		POACEAE	1.67	x
171	<i>Kraussia floribunda</i>	Harv.		RUBIACEAE	1.671	x
172	<i>Lactuca sp.</i>	L.		ASTERACEAE	1.802	x
173	<i>Lagynias lasiantha</i>	(Sond.) Bullock		RUBIACEAE	1.673	x
174	<i>Luzula multiflora</i>					
175	<i>Megastachya mucronata</i>	(Poir.) Beauv.		POACEAE	1.98	x
176	<i>Merremia tridentata</i>	(L.) Hallier f.		CONVOLVULACEAE	1.591	x
177	<i>Monardica balsamina</i>	L.		CUCURBITACEAE	1.683	x
178	<i>Monanthotaxis caffra</i>	(Sond.) Verdc.		ANNONACEAE	1.311	x
179	<i>Monechma debile</i>	(Forssk.) Nees		ACANTHACEAE	1.664	x
180	<i>Nidorella resedifolia</i>	DC.		ASTERACEAE	1.713	x
181	<i>Ochna sp.</i>	L.		OCHNACEAE	1.508	x
182	<i>Ocimum basilicum</i>	L.		LAMIACEAE	1.616	x
183	<i>Ocotea affinis</i>	(Roem. & Schult.) DC.		RUBIACEAE	1.667	x
184	<i>Oxalis sp.</i>	L.		OXALIDACEAE	1.436	x
185	<i>Panicum chusqueoides</i>	(Hack.) Clayton		POACEAE	1.73	x
186	<i>Panicum deustum</i>	Thunb.		POACEAE	1.75	x
187	<i>Panicum laticomum</i>	Nees		POACEAE	1.75	x
188	<i>Panicum maximum</i>	Jacq.		POACEAE	1.75	x
189	<i>Parnan capensis</i>	Harv.		CHRYSOBALANACEAE	1.354	x
190	<i>Paspalum orbiculare</i>	L.		POACEAE	1.73	x
191	<i>Pellaea viridis</i>	(Forssk.) Swartz		ADIANTACEAE	1.53	x
192	<i>Perotis patens</i>	Gand.		POACEAE	1//90	x
193	<i>Phafalus delagoensis</i>					

194	<i>Pharbitis</i> sp.							
195	<i>Phagnolites australis</i>	(Cav.) Steud.	POACEAE			1.86	x	
196	<i>Phyllanthus delagoensis</i>	Hutch.	EUPHORBIACEAE			1.461	x	
197	<i>Phyllanthus reticulatus</i>	Poir.	EUPHORBIACEAE			1.462	x	
198	<i>Phyllanthus</i> sp.	L.	EUPHORBIACEAE			1.461	x	
199	<i>Phytalodes scolopendria</i>	(Burm. f.) Copel.	POLYPODIACEAE			1.55	x	
200	<i>Plumbago zeylanica</i>	L.	PLUMBAGINACEAE			1.553	x	
201	<i>Polygala prodicia</i>	N. E. Br.	POLYGALACEAE			1.457	x	
202	<i>Pupalia lappacea</i>	(L.) A. Juss.	AMARANTHACEAE			1.248	x	
203	<i>Rhynchosia caribaea</i>	(Jacq.) DC.	FABACEAE			1.423	x	
204	<i>Rhynchosia</i> sp.	Lour.	FABACEAE			1.423	x	
205	<i>Rhynchosia sublobata</i>	(Schumach.) Meikle	FABACEAE			1.424	x	
206	<i>Rhoicissus revollii</i>	Planch.	VITACEAE			1.491	x	
207	<i>Rhus natalensis</i>	Bernh. ex Krauss	ANACARDIACEAE			1.478	x	
208	<i>Rutya ovata</i>	Harv.	ACANTHACEAE			1.662	x	
209	<i>Salacia kraussii</i>	(Harv.) Harv.	CELASTRACEAE			1.484	x	
210	<i>Sansevieria deseritii</i>	N. E. Br.	DRACAENACEAE			1.156	x	
211	<i>Sansevieria guineensis</i>	(L.) Druce	DRACAENACEAE			1.156	x	
212	<i>Sansevieria</i> sp.	Thunb.	DRACAENACEAE			1.156	x	
214	<i>Secamone frutescens</i>	Decne	ASCLEPIADACEAE		4//000		x	
215	<i>Secamone</i> sp.	R. Br.	ASCLEPIADACEAE			1.572	x	
216	<i>Senna mimosoides</i>	(L.) Greene	FABACEAE			1.365	x	
217	<i>Setaria flabellata</i>	(Schumach.) Moss	POACEAE			1.76	x	
218	<i>Scilla</i> sp.	L.	HYACINTHACEAE			1.149	x	
219	<i>Smilax</i> sp.	L.	SMILACAEAE			1.158	x	
220	<i>Senecio</i> sp.	L.	ASTERACEAE		1//760		x	
221	<i>Sporobolus virginicus</i>	(L.) Kunth	POACEAE			1.91	x	
222	<i>Stylochiton natalensis</i>	Schott	ARACEAE			1.117	x	
223	<i>Stringa</i> sp.	Lour.	SCROPHULARIACEAE			1.646	x	
224	<i>Synaptolepis kirkitii</i>	Oliv.	THYMELAEACEAE			1.518	x	
225	<i>Tecomana capensis</i>	(Thunb.) Saeach	BIGNONIACEAE			1.648	x	
226	<i>Tinospora</i> sp.	Miers	MENISPERMACEAE		1//310		x	
227	<i>Tephrosia purpurea</i>	(L.) Pers.	FABACEAE			1.413	x	
229	<i>Tripharis andropogonoides</i>	(Stard.) Phill.	POACEAE			1.96	x	

230	<i>Triumfetta pentandra</i>	A. Rich.	TILLACEAE	1,494	x
231	<i>Vernonia glabra</i>	(Steetz) Vaitke	ASTERACEAE	1/1700	x
232	<i>Vernonia poskeana</i>	Vaitke & Hildebr.	ASTERACEAE	1/1700	x
233	<i>Vernonia</i> sp.	Schreb.	ASTERACEAE	1,699	x
234	<i>Vigna</i> sp.	Savi	FABACEAE	1,426	x
235	<i>Warburgia salutaris</i>	Engl.	CANELLACEAE	1,509	x
236	<i>Xyris udotea</i>				
237	<i>Zanthoxylum delagoense</i>	Waterman	RUTACEAE	4/1000	x
238	<i>Cymbopogon</i> sp.	Spreng.	POACEAE	1,691	x
239	<i>Stylosanthes</i> sp.	Swartz	FABACEAE	1,418	x
240	<i>Urelytrum</i> sp.	Hack.	POACEAE	1,661	x
241	<i>Digitaria</i> sp.	Haller	POACEAE	1/170	x
242	<i>Ischaemum</i> sp.	L.	POACEAE	1,651	x
243	<i>Phragmites</i> sp.	Adanson	POACEAE	1,861	x
244	<i>Themeda triandra</i>	Forsk.	POACEAE	1/170	x
245	<i>Kohautia</i> sp.	Cham & Schlecht.	RUBIACEAE	1,666	x
246	fam. Avoecynaceae				
247	<i>Laterra biflora</i>				
248	<i>Allemanthera nodiflora</i>	R. Br.	AMARANTHACEAE	1,249	x
249	<i>Tricelsia sonderiana</i>	Hiern	RUBIACEAE	1,671	x
250	<i>Hibiscus altissimus</i>	Hornby	TILLACEAE	1,499	x
251	<i>Sacciolepis curvata</i>	(L.) Chase	POACEAE	1,751	x
252	<i>Phyginia</i> sp.				
253	<i>Paspalum</i> sp.	L.	POACEAE	1,731	x
254	<i>Alysicarpus rugosus</i>	(Willd.) DC.	FABACEAE	1,419	x
255	<i>Heteropogon contortus</i>	(L.) Roem. & Schult.	POACEAE	1/170	x
256	fam. Liliaceae				
257	<i>Andropogon</i> sp.	L.	POACEAE	1,681	x
258	<i>Vepn's reflexa</i>	Verdoorn	RUTACEAE	1,452	x
259	<i>Asparagus odiaclium</i>				
260	<i>Dinebra retroflexa</i>	(Vahl) Panz.	POACEAE	1,951	x
261	<i>Andropogon schienschis</i>	A. Rich.	POACEAE	1,691	x
262	<i>Tephrosia purpurea</i>	(L.) Pers.	FABACEAE	1,413	x
263	<i>Eragrostis</i> sp.	Wolf	POACEAE	1,911	x

264	<i>Panicum</i> sp.		L.	POACEAE	1.74	x	
265	<i>Nidorella</i> sp.		Cass.	ASTERACEAE	1.713	x	
266	<i>Rhoicissus</i> sp.		Planch.	VITACEAE	1.491	x	
267	<i>Sporobolus</i> sp.		R. Br.	POACEAE	1//90	x	
268	fam. Rubiaceae			RUBIACEAE	1.666	x	
269	<i>Maytenus</i> sp.		Molina	CELASTRACEAE	1//480	x	
270	<i>Eragrostis capensis</i>		(Thunb.) Trin.	POACEAE	1.91	x	
271	<i>Setaria</i> sp.		Beauv.	POACEAE	1.76	x	
272	<i>Antidesma</i> sp.		L.	EUPHORBIACEAE	1.462	x	
273	<i>Manilkara</i> sp.		Adans.	SAPOTACEAE	1.554	x	
274	<i>Tarenna pavettoides</i>		(Harv.) Sim	RUBIACEAE	1.669	x	
275	<i>Taphalus</i> sp.						
276	<i>Balanites</i> sp.		Del.	BALANITACEAE	1.444	x	
277	<i>Xylothea kraussiana</i>		Hochst.	FLACOURTIACEAE	1//510	x	
278	<i>Albizia</i> sp.		Durazz.	LEGUMINOSAE	3.16	x	
279	<i>Setaria holstii</i>		(Hochst.) Hack.	POACEAE	1.76	x	
280	<i>Zornia caffra</i>						
281	<i>Helianthus</i> sp.		L.	ASTERACEAE	1.744	x	
282	<i>Panicum infestum</i>		Peters	POACEAE	1.75	x	
283	<i>Tricalysia delagoensis</i>		Schinz	RUBIACEAE	1.671	x	
284	fam. Acanthaceae			ACANTHACEAE	1.652	x	
285	<i>Urena virens</i>		Benth.	ANNONACEAE	1//310	x	
286	<i>Sylochiton</i> sp.		Lepr.	ARACEAE	1.117	x	
287	<i>Waltheria indica</i>		L.	STERCULIACEAE	1.507	x	
288	<i>Rhynchosytrum repens</i>		(Willd.) Zizka	POACEAE	1.78	x	
289	<i>Triaphis schinzii</i>		Hack.	POACEAE	1.96	x	
290	<i>Landolphia kirkii</i>		T. Dyer	APOCYNACEAE	1.562	x	
291	<i>Trachypogon spicatus</i>		(L. f.) Kuntze	POACEAE	1//70	x	
292	<i>Triphaps</i> sp.		R. Br.	POACEAE	1.96	x	
293	<i>Deinbollia</i> sp.		Schum. e Thonn.	SAPINDACEAE	1.485	x	
294	<i>Clausena capensis</i>						
295	<i>Carvalhoa campanulata</i>						
296	<i>Manilkara discoides</i>						
297	<i>Commiphora schlechteri</i>		Engl.	BURSERACEAE	1.453	x	

298	<i>Clerodendrum glabrum</i>		E. Mey.	VERBENACEAE	1.603	x	
299	<i>Amora</i> sp.		Lour.	MELIACEAE	3.14	x	
300	<i>Lagynias</i> sp.		E. Mey.	RUBIACEAE	1.673	x	
302	<i>Uvaria</i> sp.		L.	ANNONACEAE	1/1310	x	
303	<i>Ischaemum arcuatum</i>	<i>Ischaemum fasciculatum</i>	Brongn.	POACEAE	1.65	x	
304	<i>Justicia fureata</i>						
305	<i>Crotalaria</i> sp.		L.	FABACEAE	1.395	x	
306	<i>Aristida barbicolis</i>		Roem & Schult.	POACEAE	1.88	x	
307	<i>Hemarthra</i> sp.		R. Br.	POACEAE	1.66	x	
308	<i>Coccinia rehmannii</i>		Cogn.	CUCURBITACEAE	1.685	x	
309	<i>Urochloa</i> sp.		Beauv.	POACEAE	1.74	x	
310	<i>Juncus kraussii</i>		Hochst.	JUNCACEAE	1/130	x	
311	<i>Hypantheria</i> sp.		Fourn.	POACEAE	1.69	x	
312	<i>Justicia</i> spp		L.	ACANTHACEAE	1.663	x	
313	<i>Rhus</i> sp.		L.	ANACARDIACEAE	1.476	x	
314	<i>Euclea</i> sp.		Murray	EBENACEAE	1.555	x	
315	<i>Spirostachys africana</i>		Sond.	EUPHORBIACEAE	1.467	x	
316	<i>Amorphophallus</i> sp.		Blume.	ARACEAE	1.117	x	
317	<i>Sansevieria conspicua</i>						
318	<i>Balanites maughanii</i>		Sprague.	BALANITACEAE	1.444	x	
319	<i>Cissus rotundifolia</i>		(Forssk.) Vahl	VITACEAE	1.492	x	
320	<i>Manilkara discolor</i>		(Sonder) J. H. Hemsley	SAPOTACEAE	5.731	x	
321	<i>Certissa hispidosa</i>		(K.) Desf. ex Brenan	APOCYNACEAE	1.562	x	
322	<i>Vigna nuda</i>						
323	<i>Bulbostylis hispidula</i>		(Vahl) R. Haines	CYPERACEAE	1.111	x	
324	<i>Senna petersiana</i>		(Bolle) Lock	FABACEAE	1.366	x	
325	<i>Commelina benghalensis</i>		L.	COMMELINACEAE	1.128	x	
326	<i>Phyllanthus meyerianus</i>		Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE	1.461	x	
327	<i>Psilotrichum boivinianum</i>						
328	<i>Tagia glabrata</i>						
329	<i>Justicia flava</i>		(Vahl) Vahl.	ACANTHACEAE	1.663	x	
330	<i>Asparagus plumosus</i>	<i>Prolasparagus plumosus</i>	(Bark.) Oberm.	ASPARGACEAE	1.157	x	
331	<i>Euphorbia grandidens</i>		Haw.	EUPHORBIACEAE	1/1470	x	
332	<i>Gloriosa superba</i>		L.	COLCHICACEAE	1/130	x	

333	<i>Commiphora</i> sp.		Jacq.	BURSERACEAE	1,453	x	
334	<i>Panicum heterostachyum</i>		Hack.	POACEAE	1,75	x	
335	<i>Tacca</i> sp.						
337	<i>Flacourtia</i> sp.		Comm. ex L'Herit.	FLACOURTIACEAE	1/1510	x	
338	<i>Gladiolus dalenii</i>		Van Geel	IRIDACEAE	1,186	x	
339	<i>Digitaria adscendens</i>	<i>Digitaria ciliaris</i>	(Retz.) Koeler	POACEAE	1/170	x	
340	<i>Dactyloctenium australe</i>		Steud.	POACEAE	1,95	x	
341	<i>Pancovia</i> sp.		Willd.	SAPINDACEAE	1,485	x	
342	<i>Euphorbia confinalis</i>		R. A. Dyer	EUPHORBIACEAE	1,469	x	
343	<i>Sarcostemma viminale</i>		L. R. Br.	ASCLEPIADACEAE	1,572	x	
344	<i>Celosia</i> sp.		L.	AMARANTHACEAE	1,244	x	
345	<i>Croton pseudopulchellus</i>		Pax	EUPHORBIACEAE	1,463	x	
346	<i>Randia rudis</i>	<i>Cordia rudis</i>	(E. Mey. ex Harv.)	RUBIACEAE	1/1670	x	
347	<i>Sida cordifolia</i>		L.	MALVACEAE	1,498	x	
348	<i>Acacia burkei</i>		Benth.	FABACEAE	1,355	x	
349	<i>Solanum</i> sp.		L.	SOLANACEAE	1,619	x	
350	<i>Cryptolepis obtusa</i>		N. E. Br.	PERIPLOCACAEAE	1,565	x	
351	<i>Pseudobersama mossambicensis</i>		(Sim) Verdc.	MELIACEAE	1,455	x	
352	<i>Vernonia natalensis</i>		Sch. Bip. ex Walp.	ASTERACEAE	1/1700	x	
353	<i>Combretum apiculatum</i>		Sond.	COMBRETACEAE	1,521	x	
354	<i>Vernonia discolor</i>						
355	<i>Croton sylvaticus</i>		Hochst.	EUPHORBIACEAE	1,463	x	
356	<i>Calichilia orientalis</i>						
357	<i>Oxyanthus latifolius</i>		Sond.	RUBIACEAE	1,671	x	
358	<i>Diospyros inhaeacensis</i>		F. White	EBENACEAE	1,556	x	
359	<i>Clausena anisata</i>		(Willd.) Hook. f. ex Benth.	RUTACEAE	1,453	x	
361	<i>Microgramma lycopodioides</i>		(L.) Copel.	POLYPODIACEAE	1,54	x	
362	<i>Teclea nobilis</i>		Del.	RUTACEAE	1,453	x	
363	<i>Rhynchosia minima</i>		(L.) DC.	FABACEAE	1,424	x	
364	<i>Cleome angustifolia</i>		Forssk.	CAPPARACEAE	1,322	x	
365	<i>Hibiscus</i> sp.		L.	TILIACEAE	1,499	x	
366	<i>Clematis vindifolium</i>						
367	<i>Canthium</i> sp.		Lam.	RUBIACEAE	1,673	x	
368	<i>Breznadia</i> sp.		Ridsdale.	RUBIACEAE	1,699	x	



ANEXO 2: - Angulos, dimensoes das distancias entre os marcos e coordenadas de localizacao das 12 quadriculas.

ONDE: F. U. P. C. A. = Formulas usadas para o calculo das areas:

1- Area do quadrado = L \* L

2- area do triangulo = b\*h/2

3- Area do trapezio = ( b1+ b2) \*h /2

Veget.	Quad.	Lado	Distancias Entre os marcos em (m)	Angulos em graus	Coordenadas (XX° XX' XXX')	F. U. P. C. A.
1	1	12	20.1		90 26 30 382 S	1
1	1	23	21		180 32 49 062 E	2
1	1	34	21		282	3
1	1	41	20.5		304	
1	1	14			180	
1	1	21			270	
1	1	32			360	
1	1	43			90	
1	2	12	20.8		90 26 23 228 S	1
1	2	23	21.3		180 32 46 468 E	2
1	2	34	21.1		282	3
1	2	41	20.35		360	
1	2	14			180	
1	2	21			272	
1	2	32			360	
1	2	43			90	
1	3	12	20.8		80 26 22 845 S	1
1	3	23	21.2		180 32 45 347 E	2
1	3	34	22		270	3
1	3	41	20.6		360	
1	3	14			180	
1	3	21			270	
1	3	32			360	
1	3	43			90	
1	4	12	20.8		90 26 21 853 S	1
1	4	23	21.4		180 32 42 238 E	2
1	4	34	20.5		280	
1	4	41	20.7		360	
1	4	14			180	
1	4	21			270	
1	4	32			360	
1	4	43			90	
1	5	12	20		90 26 28 542 S	1
1	5	23	20.2		178 32 45 363 E	2
1	5	34	19.7		278	
1	5	41	21.4		2	
1	5	14			182	
1	5	21			285	
1	5	32			356	
1	5	43			87	
1	6	12	22.4		78 26 35 049 S	1
1	6	23	20.8		180 32 46 224 E	2
1	6	34	23		268	
1	6	41	20.6		360	

1	6	14		180	
1	6	21		268	
1	6	32		5	
1	6	43		78	
2	1	12	20	89 26 30 218 S	1
2	1	23	20.4	200 32 47 545 E	2
2	1	34	20	280	
2	1	41	20.6	14	
2	1	14		192	
2	1	21		278	
2	1	32		4	
2	1	43		90	
2	2	12	20.5	90 26 31 664 S	1
2	2	23	20.7	186 32 44 157 E	2
2	2	34	20.3	282	
2	2	41	20.5	360	
2	2	14		186	
2	2	21		280	
2	2	32		4	
2	2	43		96	
2	3	12	20	90 26 29 465 S	1
2	3	23	19.5	170 32 43 954 E	2
2	3	34	20	280	
2	3	41	20.7	355	
2	3	14		180	
2	3	21		280	
2	3	32		355	
2	3	43		90	
2	4	12	19.6	100 26 27 256 S	1
2	4	23	20	192 32 43 027 E	2
2	4	34	19.3	290	3
2	4	41	19.7	2	
2	4	14		185	
2	4	21		290	
2	4	32		4	
2	4	43		100	
2	5	12	20.3	86 26 25 707 S	1
2	5	23	20.5	174 32 43 657 E	2
2	5	34	21.1	270	
2	5	41	20.7	360	
2	5	14		176	
2	5	21		272	
2	5	32		356	
2	5	43		82	
2	6	12	20	96 26 23 468 S	1
2	6	23	19.8	180 32 44 332 E	2
2	6	34	20.5	280	3
2	6	41	21	360	
2	6	14		180	
2	6	21		280	
2	6	32		18	
2	6	43		90	

ANEXO 3: - Numero de especies lenhosas encontradas nas 12 quadriculas das duas comunidades de vegetação.

Vegetacao	Quadricula	Numero de amostras	Numero de especies	Numero de especies novas	Especies cumulativas
1	1	544	42	42	42
1	2	208	13	8	50
1	3	286	24	4	54
1	4	341	34	30	84
1	5	279	35	6	90
1	6	566	35	5	95
2	1	258	41	41	41
2	2	630	56	31	72
2	3	99	20	4	76
2	4	515	47	16	92
2	5	482	46	12	104
2	6	284	37	3	107

ANEXO 4: - Numero de especies herbaceas encontradas nas 12 quadriculas das duas comunidades de vegetação.

Vegetacao	Quadricula	Numero de amostras	Numero de especies	Numero de especies novas	Numero Cumulativo de especies novas
1	1	720	13	13	13
1	2	720	3	3	16
1	3	720	4	1	17
1	4	720	21	18	35
1	5	720	22	11	46
1	6	720	14	3	49
2	1	720	19	19	19
2	2	720	13	9	28
2	3	720	36	30	58
2	4	720	19	9	67
2	5	720	27	13	80
2	6	720	16	3	83

## ANEXO 5: Numero cumulativo de especies lenhosas encontradas em cada uma das 10 faixas de cada quadricula

Vegetacao	Quadricula	Faixas dentro das quadr.	Numero de especies	Numero de esp. novas	Numero cumulativo
1	1	1	1	12	12
1	1	1	2	15	8
1	1	1	3	17	7
1	1	1	4	13	0
1	1	1	5	17	1
1	1	1	6	19	4
1	1	1	7	13	3
1	1	1	8	18	3
1	1	1	9	16	2
1	1	1	10	14	2
1	2	1	1	5	5
1	2	2	2	4	1
1	2	2	3	3	0
1	2	2	4	4	2
1	2	2	5	5	1
1	2	2	6	5	0
1	2	2	7	4	0
1	2	2	8	6	1
1	2	2	9	7	3
1	2	2	10	7	0
1	3	3	1	13	13
1	3	3	2	6	3
1	3	3	3	10	2
1	3	3	4	8	3
1	3	3	5	3	0
1	3	3	6	3	0
1	3	3	7	10	2
1	3	3	8	6	0
1	3	3	9	8	0
1	3	3	10	7	1
1	4	4	1	7	7
1	4	4	2	6	2
1	4	4	3	8	5
1	4	4	4	10	2
1	4	4	5	7	1
1	4	4	6	11	1
1	4	4	7	0	0
1	4	4	8	18	7
1	4	4	9	15	3
1	4	4	10	13	6
1	5	5	1	18	18
1	5	5	2	13	6
1	5	5	3	14	4
1	5	5	4	8	0
1	5	5	5	6	0
1	5	5	6	8	0
1	5	5	7	11	4

1	5	8	15	3	35
1	5	9	8	0	35
1	5	10	8	0	35
1	6	1	16	16	16
1	6	2	16	6	22
1	6	3	21	8	30
1	6	4	17	1	31
1	6	5	17	1	32
1	6	6	16	1	33
1	6	7	10	1	34
1	6	8	18	1	35
1	6	9	15	0	35
1	6	10	10	0	35
2	1	1	13	13	13
2	1	2	5	3	16
2	1	3	7	5	21
2	1	4	13	8	29
2	1	5	19	7	36
2	1	6	13	0	36
2	1	7	17	2	38
2	1	8	15	1	39
2	1	9	22	1	40
2	1	10	15	1	41
2	2	1	24	24	24
2	2	2	19	9	33
2	2	3	26	8	41
2	2	4	21	3	44
2	2	5	20	3	47
2	2	6	17	1	48
2	2	7	12	1	49
2	2	8	16	3	52
2	2	9	19	2	54
2	2	10	20	2	56
2	3	1	10	10	10
2	3	2	7	3	13
2	3	3	7	1	14
2	3	4	4	1	15
2	3	5	6	3	18
2	3	6	5	0	18
2	3	7	3	0	18
2	3	8	9	2	20
2	3	9	4	0	20
2	3	10	0	0	20
2	4	1	21	21	21
2	4	2	12	2	23
2	4	3	15	7	30
2	4	4	6	2	32
2	4	5	10	2	34
2	4	6	9	2	36
2	4	7	18	8	44
2	4	8	12	3	47
2	4	9	11	0	47
2	4	10	8	0	47

---

2	5	1	21	21	21
2	5	2	18	7	28
2	5	3	19	3	31
2	5	4	22	3	34
2	5	5	25	4	38
2	5	6	20	0	38
2	5	7	19	2	40
2	5	8	19	5	45
2	5	9	10	0	45
2	5	10	14	1	46
2	6	1	14	14	14
2	6	2	13	7	21
2	6	3	11	2	23
2	6	4	15	3	26
2	6	5	11	0	26
2	6	6	17	5	31
2	6	7	13	2	33
2	6	8	11	2	35
2	6	9	10	1	36
2	6	10	15	1	37

---

## ANEXO 6:- Numero de especies cumulativas herbaceas em cada faixa (entre os marcos).

Vegetacao	Quadrícula	Faixas entre os marcos	Numero de amostras	Numero de especies	Numero de esp. novas	Numero cumulativo
1	1	1	1	180	10	10
1	1	1	2	180	7	1
1	1	1	3	180	7	2
1	1	1	4	180	9	0
1	2	2	1	180	1	1
1	2	2	2	180	2	1
1	2	2	3	180	1	1
1	2	2	4	180	0	0
1	3	3	1	180	3	3
1	3	3	2	180	1	0
1	3	3	3	180	1	0
1	3	3	4	180	1	1
1	4	4	1	180	12	12
1	4	4	2	180	7	5
1	4	4	3	180	7	3
1	4	4	4	180	3	1
1	5	5	1	180	9	9
1	5	5	2	180	9	8
1	5	5	3	180	11	3
1	5	5	4	180	5	2
1	6	6	1	180	10	10
1	6	6	2	180	7	2
1	6	6	3	180	8	2
1	6	6	4	180	5	0
2	1	1	1	180	7	7
2	1	1	2	180	12	8
2	1	1	3	180	8	4
2	1	1	4	180	5	0
2	2	2	1	180	7	7
2	2	2	2	180	5	3
2	2	2	3	180	5	2
2	2	2	4	180	4	1
2	3	3	1	180	21	21
2	3	3	2	180	10	3
2	3	3	3	180	17	7
2	3	3	4	180	14	5
2	4	4	1	180	7	7
2	4	4	2	180	8	6
2	4	4	3	180	6	3
2	4	4	4	180	7	3
2	5	5	1	180	11	11
2	5	5	2	180	15	8
2	5	5	3	180	16	4
2	5	5	4	180	11	4
2	6	6	1	180	7	7
2	6	6	2	180	8	4
2	6	6	3	180	6	3
2	6	6	4	180	5	1

ANEXO 7: - Composicao especifica lenhosa nas 12 quadriculas.

ONDE:

Cod. ssp.- Ver lista de codigos das especies no anexo 1.

Vegetacao(1,2): - Ver lista de abreviaturas.

Quad. "X": - Numero da quadricula.

N total:- Numero total de observacoes em cada quadricula.

COD. SSP	VEGETACAO -1						VEGETACAO -2					
	QUAD.1 %	QUAD.2 %	QUAD.3 %	QUAD.4 %	QUAD.5 %	QUAD.6 %	QUAD.1 %	QUAD.2 %	QUAD.3 %	QUAD.4 %	QUAD.5 %	QUAD.6 %
3	1.29%					0.53%	1.16%		1.01%		1.04%	0.35%
4				0.29%				2.54%		0.78%		
5				0.59%						0.19%		
7								0.16%	2.02%	0.39%		
8							0.39%	0.63%		0.39%		
9										0.78%		
11				0.59%			1.54%	6.67%		0.19%	1.66%	0.35%
12							0.77%	1.90%	1.01%	0.97%	0.62%	
14											6.64%	
15				18.18%	1.08%		3.86%	2.70%	18.18%	2.33%	1.66%	
20				3.52%	0.36%		1.16%	0.16%		0.78%	1.04%	
21	1.29%	0.48%	0.70%		0.36%	1.06%		1.75%			1.24%	1.06%
22				12.32%			0.39%		4.04%	22.33%		
24		56.25%					0.39%					
27	1.47%		0.35%		0.72%	2.30%					3.94%	
28					7.53%							
29	2.94%		10.14%			4.59%		1.27%			4.77%	5.99%
38			0.35%					0.48%		0.19%		
39	0.18%											
40	0.55%		0.70%		7.89%		5.41%	0.63%		6.02%	2.70%	5.28%
41	0.18%										0.21%	
46	1.10%		0.70%		2.15%	2.83%	10.81%	2.22%		0.19%	2.28%	10.21%
48	2.94%			2.93%	1.43%	5.12%	2.70%	1.27%		0.78%	1.24%	6.34%
49									7.07%	7.18%		
50	3.49%		0.70%		5.02%	9.72%	6.95%	5.56%			15.56%	8.80%
52	0.18%				1.08%		0.39%	1.90%				
56	2.02%						1.16%			0.97%		0.35%
57				2.64%			0.39%	0.32%	1.01%	0.19%		
60	0.74%	4.33%	11.19%		13.98%	9.36%		0.32%			0.62%	1.41%
61				4.99%				0.48%	32.32%	0.19%	0.21%	
62				7.62%			2.32%	0.48%				
63								0.79%		1.94%		
64	0.74%			6.74%		0.35%	0.77%	0.16%				
65				8.50%								
68				0.29%			0.39%	3.33%				
69										0.58%		
71				3.23%				0.32%	4.04%	2.33%		
72											0.62%	
73							0.39%					0.35%
77	0.18%	4.33%	2.10%			6.01%					2.49%	
80	0.18%											
84					0.36%							
87					0.36%					1.17%	0.21%	
96	9.19%											0.70%
102									4.04%	0.19%		
107				0.29%		0.18%						
111	0.18%				0.72%	1.59%	4.25%	6.19%	8.08%		1.04%	1.41%
116	0.55%			0.29%	0.36%		2.32%					0.70%
118						0.18%		0.16%			0.41%	

119			0.29%		0.18%					
121								0.19%		
124								1.17%		
129			1.76%			1.54%	0.16%	1.01%	0.97%	0.62%
132	0.37%			4.30%		0.39%				0.21%
135			0.29%		3.89%					1.24%
136			2.35%	0.36%						
146	0.18%	0.48%		0.36%	0.71%	13.90%			9.71%	0.35%
151		0.48%		0.72%						
158	1.10%		15.03%	13.26%			2.06%		0.19%	0.35%
164	0.92%									
168			0.59%						0.39%	
173							0.16%			
176			0.29%						0.39%	
178								3.03%	2.14%	1.06%
197							5.40%		0.97%	
198									0.58%	
204										0.35%
206				1.79%	1.59%	1.16%	0.32%	2.02%		2.07%
207										0.21%
208							0.16%			
209			2.93%				0.79%			0.21%
224	1.47%		0.35%	0.72%	0.18%		0.95%		0.58%	0.41%
225						5.79%				
230						0.39%			4.47%	
236		0.48%		1.43%		1.16%				
250										0.21%
276									0.39%	0.35%
277			2.05%				0.16%			
283									1.17%	
290							0.16%			
298			0.29%				0.32%		0.19%	
302	21.88%				3.00%		24.44%			1.76%
305									3.30%	
308							0.48%			
313							0.16%			0.21%
314	0.74%		0.35%	0.29%	0.88%	7.34%	1.90%	2.02%	1.75%	4.77%
315								2.02%		5.28%
316	0.18%		1.40%	0.36%	0.18%				0.19%	0.41%
318		0.48%								0.35%
319	0.18%			1.79%	3.18%	2.32%	0.16%			1.24%
320				1.08%						1.41%
321				0.36%	0.71%	1.16%	0.16%		1.17%	2.28%
322					0.88%		0.16%	1.01%		0.70%
324			6.16%							0.35%
328			0.29%							0.21%
330	0.37%				0.53%		0.32%			0.62%
331	0.18%			0.36%						0.35%
332									0.19%	
333		22.12%	2.80%	3.94%	1.06%	0.39%		1.01%	15.15%	
335	0.18%					0.39%	0.16%			
337						2.32%				
338									0.19%	
341	4.96%				6.36%		0.16%			0.21%
342	0.18%									2.82%
343	1.47%			0.72%	0.53%	3.09%	1.11%		0.21%	0.70%
344									1.66%	
345	14.71%									
346							1.43%			1.66%
347					0.18%		3.33%			

348										0.63%											
349										0.16%											
350										0.16%											1.36%
351																					1.05%
352																					0.29%
353																					4.69%
354																					2.35%
355																					0.70%
356																					0.48%
357																					0.74%
358																					4.95%
359																					1.24%
361																					0.18%
362																					2.57%
363																					1.75%
367																					0.29%
368																					1.29%
370																					0.48%
371																					1.10%
372																					1.92%
373																					15.07%
374																					0.55%
377																					7.69%
380																					41.61%
381																					3.50%
N TOTAL																					

## ANEXO 8: Biomassa das espécies lenhosa nas duas comunidades de vegetação

ONDE:

Vegetação 1- floresta arenosa

Vegetação 2 - mosaico da floresta arenosa do oeste

Cod. Spp.	Vegetação 1	Vegetação 2
	Biomassa media	Biomassa media
3	738.521	1701.753
4	0.042	14.198
5	0.034	0.349
7		0.984
8		237.831
9		0.031
11	2.868	3.042
12		4.014
14		1.714
15	0.185	2.943
20	0.745	0.272
21	2644.59	616.871
22	13.904	1.842
24	16.406	15.57
27	1.728	6.102
28	3.856	
29	9.14	6.976
38	0.026	137.7
39	1.241	
40	33.516	9.523
41	801.556	191.395
46	143.955	35.032
48	5.947	0.257
49		0.881
50	1.936	2.485
52	35.543	0.167
56	7.34	9.348
57	1.15	12.903
60	77.435	38.152
61	97.973	38.552
62	0.381	23.395
63		26.82
64	13.239	39.488
65	10.953	
68	714.623	1.201
69		0.158
71	2.505	0.173
72		47.786
73		11.476
77	120.706	51.642
80	4.44	
84	14.062	
87	23.213	4.513
96	7.374	26.002

102		0.182
107	0.465	
111	0.187	4.388
116	0.165	0.228
118	0.031	0.095
119	0.182	
121		0.005
124		0.285
129	0.144	0.124
132	1.595	28.973
135	0.374	2.212
136	2	
146	37.992	6.947
151	1047.948	
158	2.665	10.921
164	1.173	
168	0.039	0.055
173		196.309
176	0.037	0.082
178		0.13
197		0.056
198		1.698
204		1.094
206	9.681	23.709
207		0.077
208		0.059
209	0.041	0.044
224	0.117	0.075
225		5.965
230		0.089
236	834.075	135.52
250		0.169
276		1.731
277	0.052	0.325
283		0.137
290		1.492
298	0.105	0.074
302	0.598	0.267
305		0.031
308		0.051
313		12.191
314	4.199	0.374
315		6.909
316	0.144	0.067
318	0.445	
319	4.717	12.253
320	5.563	
321	0.504	5.463
322	0.367	0.761
324	0.182	
328	0.076	0.116
330	0.37	0.268
331	141.73	

---

332		0.037
333	8.893	0.063
335	0.255	0.051
337		10.896
338		0.003
341	4.064	0.184
342	1.424	891.346
343	0.822	0.604
344		0.053
345	4.611	
346		0.313
347	0.191	0.147
348		3595.835
349		0.088
350	0.105	0.054
351	477.455	
352	0.04	
353	0.618	
354	0.139	
355	23.107	17.329
356	0.287	
357	0.944	
358	0.501	14.524
359	0.183	11.755
361	0.219	
362	7.467	7.755
363	0.031	0.113
367	148.833	1.709
368	40.239	
370	2768.41	
371	131.452	44.248
372		1.285
373	0.069	0.065
374	1.516	2.324
377	71.823	
380		0.115
381	2.415	

---

ANEXO 10: Dados sobre a análise da regressão linear entre as alturas do disco e a biomassa herbácea dos locais de amostragem para a calibração

## SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.6616699
R Square	0.4378071
Adjusted R Square	0.4184211
Standard Error	16.900565
Observations	31

## ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	6450.5667	6450.5667	22.583718	5.049E-05
Residual	29	8283.2436	285.62909		
Total	30	14733.81			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.000%	Upper 95.000%
Intercept	11.926874	9.9109559	1.203403	0.2385525	-8.3433173	32.197066	-8.3433173	32.197066
X Variable 1	7.2854913	1.533067	4.7522329	5.049E-05	4.1500156	10.420967	4.1500156	10.420967

$$y=11.927+7.285X$$

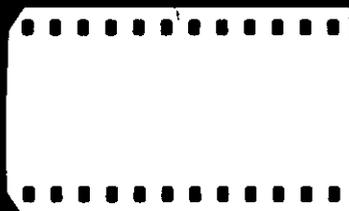
## ANEXO 11: - Biomassa herbacea calculada nas quadriculas definitivas.

vegetacao	Quadricula	Biomassa mé dia Herbacea	Altura media do disco (cm)
1	1	47.440375	6
1	2	37.78775	5.5
1	3	31.049125	3
1	4	99.528125	5
1	5	37.4235	5.4
1	6	51.9935	6.5
2	1	86.233	7
2	2	39.24475	6
2	3	81.1335	7
2	4	176.779125	12
2	5	69.84175	6.5
2	6	53.08625	5.5

## ANEXO 12: - Distancias entre as quadriculas e as fontes hidricas e a % de danos

Vegetaca o	Quadricula	Distancia (Km)	Danos (%)
1	1	10.7	0
1	2	3.6	1.44
1	3	1.3	0.69
1	4	3.6	0
1	5	3.4	1.43
1	6	10.9	0
2	1	7	0
2	2	3.5	0.79
2	3	1.5	13.13
2	4	0.9	0
2	5	0.9	3.31
2	6	0.8	2.46

KENKI

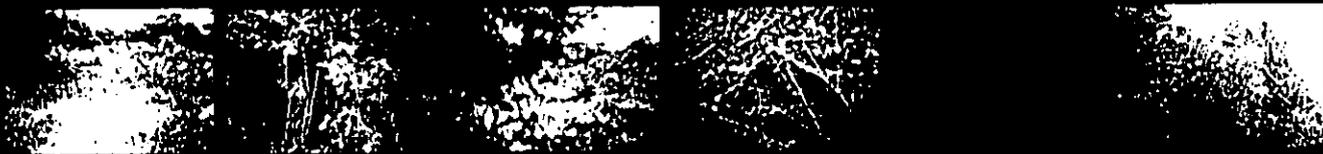


00 KODAK 5052 TMA 0 KODAK 5052 TMA 1



00 0 1

2 KODAK 5052 TMA 3 KODAK 5052 TMA 4 KODAK 5052 TMA 5 KODAK 5052 TMA 6 KODAK 5052 TMA 7 KODAK 5052 TMA



2 3 4 5 6 7

8 KODAK 5052 TMA 9 KODAK 5052 TMA 10 KODAK 5052 TMA 11 KODAK 5052 TMA 12 KODAK 5052 TMA 13 KODAK 5052 TMA



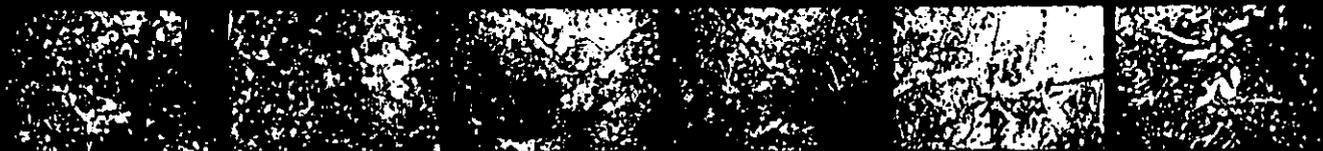
8 9 10 11 12 13

14 KODAK 5052 TMA 15 KODAK 5052 TMA 16 KODAK 5052 TMA 17 KODAK 5052 TMA 18 KODAK 5052 TMA 19 KODAK 5052 TMA



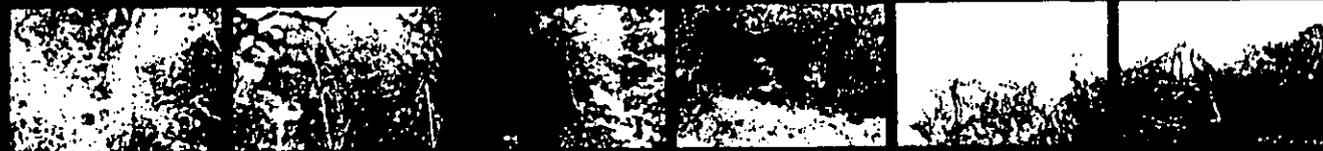
14 15 16 17 18 19

20 KODAK 5052 TMA 21 KODAK 5052 TMA 22 KODAK 5052 TMA 23 KODAK 5052 TMA 24 KODAK 5052 TMA 25 KODAK 5052 TMA



20 21 22 23 24 25

26 KODAK 5052 TMA 27 KODAK 5052 TMA 28 KODAK 5052 TMA 29 KODAK 5052 TMA 30 KODAK 5052 TMA 31 KODAK 5052 TMA



26 27 28 29 30 31

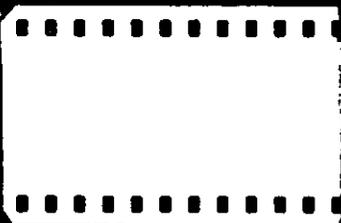
32 KODAK 5052 TMA 33 KODAK 5052 TMA 34 KODAK 5052 TMA 35 KODAK 5052 TMA 36 KODAK 5052 TMA



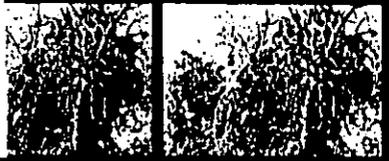
32 33 34 35 36

9849-4

00000000



00 KODAK 8052 TMA 0 KODAK



00 0



1

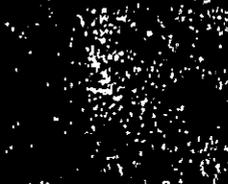
2

3

4

5

6



7

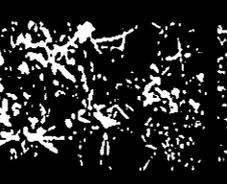
8

9

10

11

12



13

14

15

16

17

18



19

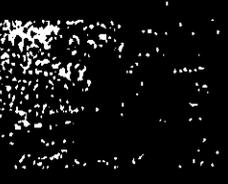
20

21

22

23

24



25

26

27

28

29

30



31

32

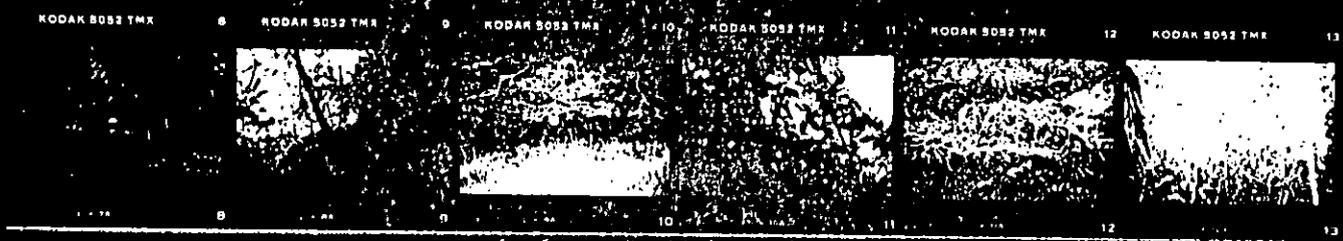
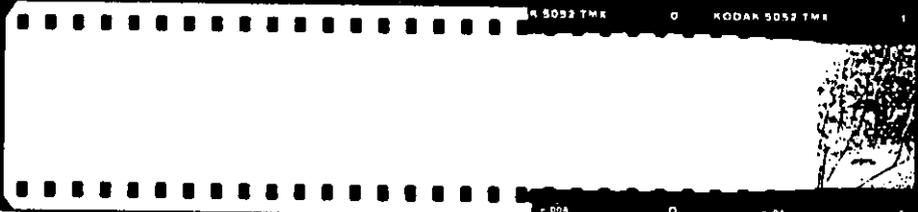
33

34

35

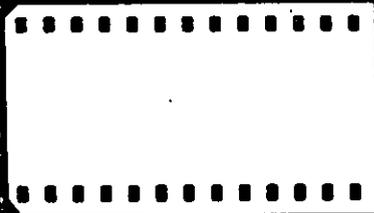
36

KENRO



9246-2

KENTRO



08 KODAK 5052 TME 09 KODAK 50

52 TME 1 KODAK 5052 TME 2 KODAK 5052 TME 3 KODAK 5052 TME 4 KODAK 5052 TME 5 KODAK



6 KODAK 5052 TME 7 KODAK 5052 TME 8 KODAK 5052 TME 9 KODAK 5052 TME 10 KODAK 5052 TME 11 KODAK 5052 TME 12 KODAK



13 KODAK 5052 TME 14 KODAK 5052 TME 15 KODAK 5052 TME 16 KODAK 5052 TME 17 KODAK 5052 TME 18 KODAK



19 KODAK 5052 TME 20 KODAK 5052 TME 21 KODAK 5052 TME 22 KODAK 5052 TME 23 KODAK 5052 TME 24 KODAK



25 KODAK 5052 TME 26 KODAK 5052 TME 27 KODAK 5052 TME 28 KODAK 5052 TME 29 KODAK 5052 TME 30 KODAK



31 KODAK 5052 TME 32 KODAK 5052 TME 33 KODAK 5052 TME 34 KODAK 5052 TME 35 KODAK 5052 TME 36 KODAK



92-45-a