

633.2 (679.9)

Tom P.P.V. 42

PPV.42



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

17686

Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Departamento de Produção e Protecção Vegetal

**Estudo das pastagens naturais em duas zonas do
sector privado no distrito de Boane - Análise
florística-ecológica e determinação da produtividade das
pastagens naturais**

Por: Luís Tomo

Supervisor: Prof. dr^a. Telma Faria

Co-supervisor: eng^o Tomás Chiconela

**Trabalho de Diploma para a obtenção do grau de licenciatura
em Agronomia**

Maputo, Dezembro de 1996

P. P. V. 42

Dedicatória

Aos meus pais Zeca Tomo e
Fanita Furai pelo amor e carinho

**ESTUDO DAS PASTAGENS NATURAIS
EM DUAS ZONAS NO SECTOR PRIVADO
DO DISTRITO DE BOANE - Análise florística-
ecológica e determinação da produtividade das pastagens
naturais**

Por
Luís Zeca Tomo

RESUMO

No distrito de Boane, Província de Maputo foram efectuados 207 inventários em duas zonas de pastagens naturais do sector privado, com a finalidade de: (i) descrever as pastagens sob o ponto de vista florístico, (ii) estudar a actual condição das pastagens e efectuar a sua comparação com a anterior das mesmas, (iii) conhecer os parâmetros ecológicos mais influentes na composição botânica das pastagens, (iv) determinar a produtividade das pastagens e as respectivas capacidades de carga.

Para análise computarizada dos dados, fez-se a ordenação dos inventários com base no programa CANOCO (análise de correspondência canónica).

A utilização deste método, permitiu a determinação de entre os 14 factores seleccionados (exposição, declive, textura, côr do solo, existência de calhaus, pH-H₂O, pH-KCL, P-assimilável, razão C/N, matéria orgânica, erosão do solo, biomassa, estratificação das gramíneas, intensidade de exploração) dos mais determinante na repartição das espécies .

Dos 14 factores seleccionados o declive do terreno, razão C/N, pH-H₂O e a intensidade de exploração são os que influenciam notavelmente a composição botânica das pastagens.

**STUDY OF THE NATURAL PASTURES
IN TWO ZONES OF PRIVATE SECTOR
IN BOANE DISTRICT** - Floristical-ecological
analysis and determination of productivity of the natural
pastures

by
Luís Zeca Tomo

Abstract

In the district of Boane, Maputo Province, 207 samples were carried out in two zones of natural pastures of private sector on purpose to:

(i) describe the pastures in terms of floristical aspects, (ii) study the current condition of pastures and make comparison in former case, (iii) know the most influential ecological parameters on botanical composition of pastures, (iv) determine the productivity of natural pasture and the respective carrying capacities.

Concerning to the computerised analysis of data the ordering of samples was carried out based on CANOCO (canonical correspondence analysis).

The utilization of this method permitted the determination of the most influential factors among 14 factors chosen (exposition, slope, texture, colour of soil, existence of flintstones, pH-H₂O, pH-KCl, P-assimilable, C/N rate, organic matter, erosion of soil, biomass, intensity of exploration, stratification of gramineous plants) in the distribution of species.

Among fourteen selected factors, the soil slope, C/N rate, pH-H₂O and the exploration intensity have notable influence on the botanical composition of pastures.

ÍNDICE

| | Pág. |
|--|------|
| Dedicatória | i |
| Resumo | ii |
| Abstract | iii |
| Índice | iv |
| Lista de quadros | vi |
| Lista de figuras | vii |
| Lista de anexos | viii |
| | |
| 1 Introdução | 1 |
| 2 Revisão bibliográfica | 2 |
| 2.1 Conceitos | 4 |
| 3 Caracterização da região | 6 |
| 3.1 Localização | 6 |
| 3.2 Geologia e Geomorfologia | 8 |
| 3.3 Solos | 8 |
| 3.4 Clima | 10 |
| 3.4.1 Precipitação | 10 |
| 3.4.2 Temperatura | 11 |
| 3.4.3 Humidade relativa | 11 |
| 3.4.4 Vento | 12 |
| 3.4.5 Evapotranspiração | 12 |
| 3.4.6 Classificação climática | 13 |
| 3.5 Caracterização socio-económica | 13 |
| 4 Material e métodos | 13 |
| 4.1 Elementos do meio | 17 |
| 4.2 Tratamento informático dos dados | 20 |
| 4.2.1 Dados de entrada | 20 |
| 4.2.2 Dados de saída | 21 |
| 5 Resultados e discussão | 23 |
| 5.1 Inquérito formal aos pecuaristas privados | 23 |
| 5.2 Descrição das pastagens sob ponto de vista florístico | 24 |
| 5.2.1 Composição florística | 24 |
| 5.2.1.1 Espectro florístico | 24 |
| 5.2.1.2 Frequência relativa e absoluta | 25 |
| 5.2.1.3 Espectro biológico | 29 |
| 5.3 Estudo da actual condição das pastagens e sua comparação com a condição anterior das mesmas.. | 31 |
| 5.4 Determinação dos parâmetros ecológicos mais influentes na composição botânica das pastagens | 35 |
| 5.5 Estimativas de capacidade de carga e o número de Unidades Animais para cada zona das pastagens | 39 |
| 6 Conclusões e recomendações | 42 |
| 6.1 Conclusões | 42 |
| 6.2 Recomendações | 43 |
| 7 Referências bibliográficas | 44 |
| 8 Anexos | 48 |

| | | |
|----|--------------------------------|----|
| 9 | Documentário fotográfico | 49 |
| 10 | Agradecimentos | 50 |

Lista de Quadros

| | | |
|-----------|--|----|
| QUADRO 1 | Análises químicas e físicas das amostras de solos | 9 |
| Quadro 2 | Dados climáticos da Estação Agrária de Umbelúzi | 11 |
| Quadro 3 | Significado ecológico das espécies em relação a sua distribuição no conjunto dos inventários ... | 27 |
| Quadro 4 | Frequência Absoluta e Relativa das 62 espécies inventariadas na região | 27 |
| Quadro 5 | Número e Percentagem das espécies inventariadas por família | 29 |
| Quadro 6 | Tipos biológicos das espécies nas zonas de estudo | 30 |
| Quadro 7 | Comparação entre a condição actual e a condição anterior das pastagens naturais no IPU | 33 |
| Quadro 8 | Comparação entre a condição actual e a condição anterior das pastagens naturais na QSD | 34 |
| Quadro 9 | Agrupamentos das espécies | 35 |
| Quadro 10 | Factor (s) influente (s) de cada grupo de espécies | 36 |
| Quadro 11 | Capacidade de carga e o número de Unidades animais no IPU | 41 |
| Quadro 12 | Capacidade de carga e o número de Unidades Animais na QSD | 41 |

Lista de figuras

| | | |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Localização do distrito do Boane e das zonas de estudo | 7 |
| Figura 2 | Caracterização climática da região | 12 |
| Figura 3 | Método de ordenação directa | 22 |
| Figura 4 | Percentagem das espécies inventariadas por famílias | 24 |
| Figura 5 | Tipos biológicos em percentagem das espécies das zonas de estudo | 30 |
| Figura 6 | Correlação entre as espécies, variáveis do meio e os eixos a partir duma DCCA | 37 |

Lista de Anexos

- Anexo 1 Inquérito formal aos pecuaristas privados
- Anexo 2 Formulário de campo
- Anexo 3 Ficheiro das espécies (FLORE.dat)
- Anexo 4 Dados florísticos de Boane
- Anexo 5 Dados ecológicos de Boane
- Anexo 6 Coeficientes de correlação dos factores do meio
- Anexo 7 Matriz de correlação entre as espécies, variáveis do meio e os eixos
- Anexo 8 Lista de biomassa por inventário
- Anexo 9 Lista das espécies por família

1 Introdução

As pastagens naturais são constituídas por espécies que vegetam espontaneamente, ou seja sem introdução deliberada pelo homem, e, servem de base de nutrição dos grandes e pequenos ruminantes, que o homem cria para obter alimentos como a carne e o leite importantes na dieta humana. Assim, a exploração comercial das pastagens naturais permite fornecer carne ao mercado e aos consumidores das cidades.

Em Moçambique a produção pecuária é baseada em regime de pastagens naturais. As grandes áreas cobertas por pastagens naturais no território nacional e, em particular, a Sul do rio Save constituem um recurso valioso, o qual pode ser utilizado sem se recorrer à utilização de grandes insumos. Aliado a este aspecto está o facto de o Sul do rio Save ser praticamente uma região onde a incidência de infestação da mosca tsé-tsé é baixa, quando comparada às regiões Centro e Norte do país (Marques, 1980).

Sendo as pastagens naturais, a fonte principal de alimentação do gado bovino, elas devem ser sujeitas a um bom manejo por forma a evitar a sua degradação. Muitos autores referem, que o objectivo fundamental de um bom manejo consiste em manter a produção animal durante um longo período de tempo por forma a que as plantas cresçam e mantenham a cobertura vegetal para defesa dos solos contra os agentes erosivos.

Atendendo à dinâmica das pastagens naturais, elas devem ser sujeitas a uma avaliação constante por forma a detectar possíveis alterações na sua composição botânica, evitando desta feita a degradação deste recurso natural.

Neste contexto, surge o presente estudo em duas zonas do distrito de Boane, Província de Maputo com os seguintes propósitos: i) descrever as pastagens sob o ponto de vista florístico; ii) estudar a actual condição das pastagens e efectuar a sua comparação com a condição anterior das mesmas; iii) conhecer os parâmetros ecológicos mais influentes na

composição botânica das pastagens; iv) determinar a produtividade das pastagens e as respectivas capacidades de carga.

A análise computarizada dos dados foi feita com base no programa CANOCO (análise de correspondência canónica). Este programa é usado pela primeira vez em Moçambique.

Escolheu-se o distrito de Boane para o estudo, por ser esta região uma das mais importantes sob o ponto de vista pascícola (Torre, 1950). É de notar, que este distrito beneficia do "Programa do Fomento Pecuário" da Helvetas, onde através desta organização, o gado é distribuído a crédito a criadores dos sectores privado e familiar. Assim, para o presente estudo foram escolhidas duas zonas das pastagens naturais pertencentes a pecuaristas privados, pelo facto de serem receptivos a uma nova tecnologia e por oferecerem maior grau de confiança.

As zonas ora referidas são:

- 1) Instituto Pedagógico de Umbelúzi (IPU)
- 2) Quinta Serra Diogo (QSD)

2 Revisão bibliográfica

A Província de Maputo, na qual estão localizadas as duas zonas de estudo pertence à Região Maputaland-Pondoland (Davies et al., 1994).

Os tipos de vegetação mais importantes são (Torre, 1950; Pedro & Barbosa, 1955; Myre, 1960):

a) Matas e parques decíduos ou subdecíduos, mistos de plantas espinhosas e outras decíduas com *Acacia nigrescens*, *Sclerocarya birrea*, *Combretum imberbe*, *Lonchocarpus capassa*, *Lanea discolor*, *Ziziphus mucronata*, com arbustos dispersos de *Dichrostachys*, *Acacia*, e estratos dispersos e abundantes de *Themeda*, *Panicum*, *Setaria*, *Eragrostis*, *Chloris*,

Urochloa, sobre solos avermelhados, argilosos ou sobre terras negras, argilosas;

b) Bosques mais ou menos brenhosos de *Spirostachys africana*, *Ziziphus mucronata*, em solos pardos, pardo-amarelados ou pardo-acinzentados, argilosos;

c) Savana arbórea de *Sclerocarya birrea*, *Acacia spirocarpa*, *A. nigrescens*, *A. arabica* var. *kraussiana* (*A. benthamii*) com estrato graminoso constituído, predominantemente, por *Themeda*, *Setaria* e *Panicum*, em solos avermelhados argilosos, ou sobre terras negras argilosas;

d) Pradaria com predomínio de *Themeda*, *Panicum* e *Setaria*, em solos avermelhados, argilosos ou terras negras argilosas fortes;

e) Matagal mais ou menos aclarado encontrando-se *Themeda triandra* que se distribui em vastas áreas com terrenos de aluvião, associada à *Setaria*, *Eragrostis* sp., *Urochloa* sp. em terreno compacto, *Bothriochloa*, *Chloris gayana*, *Acacia* sp.. Encontra-se também neste tipo de matagal *Dactyloctenium geminatum* em pastagens com solos avermelhados, argilo-arenoso, arenoso, associando-se à *Panicum maximum* (em solos argilo-humífero, arenoso, aluvionar, à beira dos caminhos), *Rhynchelytrum repens*, *Urochloa* sp., *Perotis* sp., *Terminalia sericea*, *Strychnos* sp., *Spirostachys africana*;

f) Matagal aclarado com *Panicum coloratum* em solos avermelhados, arenosos, estando este associado às pastagens do tipo *Rhynchelytrum repens*, *Urochloa mosambicensis* (muito frequente e abundante), *Perotis*, *Thricholaena*, *Terminalia sericea*, *Strychnos* sp., *Spirostachys africana*;

g) Graminal de *Panicum coloratum*, em solos de aluvião, escuro, arenoso associado a *Themeda triandra*, *Eragrostis* sp., *Setaria* sp., *Sporobolus* sp., *Urochloa* sp.;

h) Manchas de *Eriochloa nubica* e *Eragrostis heteromera* em solos argilo-arenoso, húmido;

i) Graminal de *Cynodon dactylon* encontrando-se frequentemente associado às pastagens do tipo *Themeda triandra*, *Chloris gayana*, *Eragrostis superba*, *Setaria holstii* isto em terrenos de aluvião, compacto.

Tipos de pastos em Moçambique

Segundo Rebelo (1984), em Moçambique podem ser considerados três tipos principais de pastos. São eles, pastos doces, pastos mistos e pastos amargos. Os pastos doces ocorrem onde a precipitação é reduzida e irregular e geralmente em altitudes baixas. O graminal mantém-se palatável durante todo o ano, tem geralmente fraca cobertura graminosa e tendência para a invasão de arbustos indesejáveis, mas é rico em pastos arbustivos e arbóreos. Os pastos amargos ocorrem onde a precipitação é elevada e geralmente em altitudes também elevadas, assim, o graminal mantém-se grosseiro e pouco palatável no fim da época das chuvas e apresenta boa cobertura onde a mata o permite, suportando pastoreio intenso. Os pastos mistos apresentam algumas características comuns aos pastos doces e amargos e, como são de transição entre eles, tanto se pode aproximar dos doces como dos amargos. É o que acontece no Sul de Moçambique.

2.1 CONCEITOS

No presente trabalho serão usados com frequência alguns termos cujos significados devem ser esclarecidos:

- **Abundância**- é a estimativa do número de indivíduos de cada espécie existente no inventário de acordo com os limites de classes (Anexo 1) (Vasconcellos, 1961).

- **Biomassa** - é a quantidade de material vegetal produzida numa determinada área, ou ainda, é a quantidade de material vegetal

colhida dentro da quadrícula num determinado período de tempo (Cain & Castro, 1959).

- Capacidade de carga (ha/U.A.) - é a área mínima (ha) capaz de produzir a quantidade de matéria seca necessária para alimentar uma unidade animal durante um ano sem deteriorar a pastagem e o solo (Tainton, 1981).

Uma unidade animal em Moçambique é equivalente a um bovino adulto de 450 Kg de peso vivo, consumindo diariamente uma quantidade de matéria seca correspondente a 2-3% do seu peso (Timberlake, 1986).

Para a uniformização dos cálculos uma U.A. corresponde a:

- a) 1 vaca ou 1 vaca com um vitelo
- b) 1 boi (com mais de 3 anos)
- c) 1,3 novilho ou novilha de idade de 1 a 3 anos
- d) 0,8 touros (com mais de 3 anos)

- Frequência (%) - é um parâmetro estatístico que representa as espécies individuais numa série de sub-amostras, i.e, a razão entre o número de presença de cada espécie e o número total de inventários da área de amostragem (Cain & Castro, 1959).

- Inventário florístico- é uma lista de espécies cada uma das quais acompanhada de índices quantitativos e qualitativos (abundância, altura, fenologia) (Anexo 1) (Lousã, 1986).

- Intensidade de pastoreio - é o modo de exploração das pastagens naturais com determinado efectivo animal (Humpherys, 1993).

- Ordenação - é um exercício que consiste em examinar as relações entre a distribuição das espécies e a distribuição dos factores do meio (Kent & Coker, 1992)

- Quadrícula - é um pequeno quadrado de tamanho variável que serve para o reconhecimento dos pastos (Field, 1978).

- Transecto - é uma linha imaginária provisória aberta na área onde se pretende fazer a amostragem (Field, 1978).

3 Caracterização da região

3.1 LOCALIZAÇÃO

As zonas de estudo encontram-se localizadas entre 12-13 metros de altitude com as seguintes coordenadas geográficas:

- A zona do IPU: 26°2'43" latitude Sul e 32°21'1" longitude Este;

- A zona QSD: 26°7'35" latitude Sul e 32°17'4" longitude Este (Figura 1) (INIA, 1989).

O IPU é um Centro de Formação Média Agrária. Dispõe de gado bovino que é vendido localmente e na cidade de Maputo. O controlo das pastagens naturais é deficiente, devido a inexistência de uma vedação que poderia minimizar ou erradicar o acesso da população e dos seus animais às pastagens. De notar que, os pastos desta zona são homogéneos. Aquando da realização de trabalho de campo, constatou-se, nas duas zonas de estudo, três áreas de pastagens naturais com intensidade de exploração diferente. Na primeira área, com cerca de 15 hectares observou-se pastagens extremamente consumidas e, em algumas partes desta área de pastagem, via-se o solo sem a cobertura vegetal, estando deste modo, exposto aos agentes erosivos (área de pastagem muito explorada - Foto 1), enquanto que na segunda, com cerca de 20 hectares, moderadamente pastada, com poucas áreas de solos expostas aos agentes erosivos (área de pastagem pouco explorada - Foto 2) e na terceira área, com cerca de 10 hectares, muito pouco explorada com uma boa cobertura vegetal sobre o solo (área de pastagem muito pouco explorada - Foto 3). É de salientar, que os 200 hectares de pastagens naturais não estão a ser explorados na sua totalidade pelo facto de algumas áreas se encontrarem invadidas pelos arbustos por um lado, e, por outro lado, as populações fazem nelas as suas machambas reduzindo desta feita a área efectiva para cerca de 45 hectares.

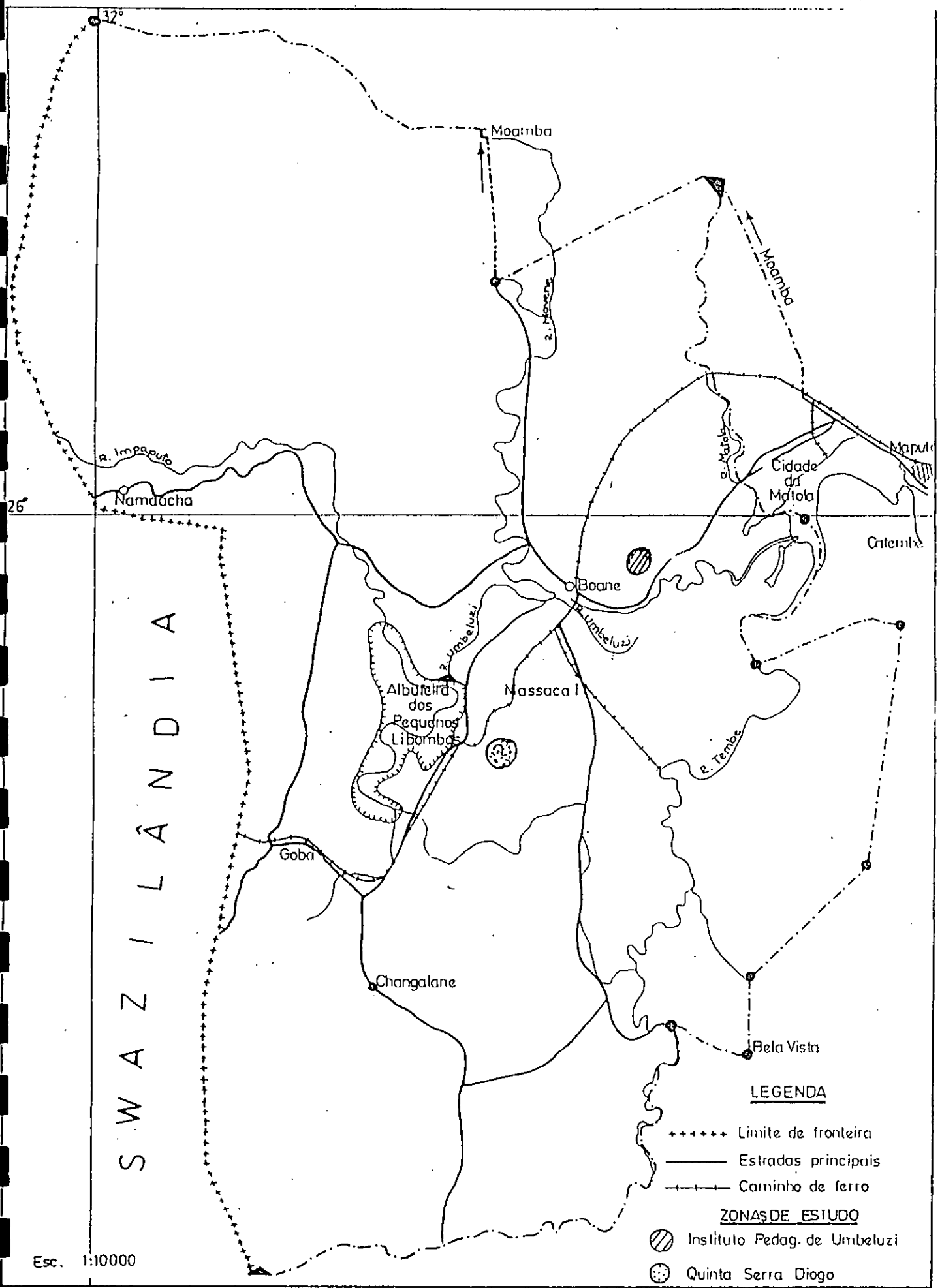


Fig 1-LOCALIZAÇÃO DO DISTRITO DE BOANE

A QSD é um centro acolhedor das crianças abandonadas nas ruas da cidade de Maputo. O gado da Quinta é destinado à alimentação das crianças acolhidas. Tal como se constatou no IPU, também na QSD observou-se três áreas de pastagens com intensidade de exploração diferente. Na primeira área, com cerca de 6 ha observou-se pastagens naturais extremamente consumidas (área de pastagem muito explorada com extensas áreas de solos expostas aos agentes erosivos) enquanto que na segunda, com cerca de 8 hectares, era pouco explorada (área de pastagem com poucas áreas de solos expostas aos agentes erosivos) e na terceira área, com mais de 400 hectares, não estava a ser utilizada para a pecuária nem para agricultura (com uma boa cobertura vegetal sobre os solos).

3.2 GEOLOGIA e GEOMORFOLOGIA

As descrições geomorfológica e geológica das duas zonas foram feitas com base no Mapa de Solos de Boane a escala de 1:50000 (INIA, 1989).

a) A zona onde se localiza o IPU possui duros depósitos sódicos Pleistocénicos na camada inferior a 20 cm de profundidade. Ela apresenta planaltos baixos, vales profundos na zona de cobertura arenosa, depressões circulares no sopé das encostas com linhas de drenagem e, por vezes, com calhaus em abundância. Esta zona, consiste de coluviões avermelhados e limosos no sopé das encostas que são derivados de mananga.

b) A zona onde se insere a QSD consiste de formações do karroo-cretáceo, e, é constituída principalmente por basaltos e por calhaus em abundância. Corresponde à zona do relevo do planalto baixo.

3.3 SOLOS

A descrição dos solos das duas zonas de estudo foi feita com base nas análises química e física das amostras dos solos, nelas colhidas, à profundidade de 0-20 cm.

a) Os solos da zona do IPU, são vermelhos a vermelho-escuro-acinzentados com uma textura que varia desde franco-arenosa até areno-franca, encontrando-se num relevo suavemente inclinado (4-7%).

O conteúdo de matéria orgânica é muito baixo (0.83-0.89%). De referir que estes solos são moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}=6.54-7.13$) e com salinidade moderada (8-16 mS/cm). A razão C/N situa-se entre muito baixa a média (7-12).

QUADRO 1- Análises químicas e físicas das amostras de solos

| Análises | IPU | | | QSD | | |
|---------------------|-------|-------|-------|---------------|------|------|
| | I | II | III | I | II | III |
| H° do solo | 1,3 | 1,5 | 1,9 | 5,8 | 6,0 | 7,8 |
| pH-H ₂ O | 6,59 | 6,54 | 7,13 | 6,63 | 7,22 | 6,43 |
| pH-KCl | 6,75 | 5,59 | 5,77 | 5,74 | 6,45 | 5,60 |
| CE (mS/cm) | 10,18 | 7,83 | 9,25 | 7,61 | 7,36 | 7,96 |
| C/N | 7 | 7 | 12 | 7 | 8 | 12 |
| Declive | 7 | 5 | 4 | 6 | 3 | 0 |
| Textura | AR-FR | FR-AR | AR-FR | FR - ARG - AR | | |
| M.O. | 0,83 | 0,85 | 0,89 | 1,73 | 1,56 | 3,26 |
| P-assim. | 2,7 | 4,95 | 5,36 | 12,8 | 0,62 | 0,66 |
| Côr | AE | CIE | CIE | VE | VA | VA |
| EC | MC | SE | AC | MC | AC | MC |

FR-ARG-AR: franco-argilo-arenosa

FR-AR: franco arenosa

AR-FR: Areno franca

H° do solo: humidade do solo

CIE: cinzento - escura

AE: amarelo - escura

VE: vermelho - escura

VA: vermelho - acinzentada

EC: existência de calhaus

SE: sem calhaus

MC: Muitos calhaus

AC: alguns calhaus

M.O.: matéria orgânica

C/N: razão entre carbono e nitrogênio

CE: condutividade eléctrica

I, II, III: áreas das pastagens muito explorada (degradada),
pouco explorada e muito pouco explorada
respectivamente.

b) Os solos da zona QSD são vermelho-escuros a vermelho-escuro-acinzentados com uma textura franco-argilo-arenosa, encontrando se num relevo variável, desde plano a suavemente inclinado (0-6%).

O conteúdo de matéria orgânica destes solos é muito baixo em média (1.73-3.26%). Estes solos são ligeiramente ácidos a ligeiramente alcalinos ($pH_{H_2O}=6.43-7.22$) e pouco salinos (7.36-7.96 mS/cm). A razão C/N é, entre muito baixa a média (7-12).

3.4 CLIMA

Para a classificação climatológica da região tomaram-se como base os dados climáticos da Estação Agrária de Umbelúzi, que consistem de registos de elementos climáticos de um período de 50 anos com excepção da humidade relativa que compreende de registos de 29 anos (INIA, 1995).

Os elementos climáticos considerados neste trabalho são: precipitação, temperatura média, máxima e mínima, humidade relativa, velocidade do vento, e evapotranspiração potencial (QUADRO 2).

3.4.1 Precipitação

O valor médio anual da precipitação recebida na região, é de 681 mm, sendo Janeiro (127 mm) e Agosto (14 mm) o mês mais chuvoso e menos chuvoso respectivamente.

Com base no regime pluviométrico, pode-se afirmar que a época das chuvas apresenta uma duração de 7 meses cobrindo o período que vai de Outubro a Abril.

A época seca abrange os meses de Maio a Setembro pelo facto de, nessa faixa, se verificarem valores de precipitação baixos. De notar, que os meses de Abril e Setembro são de transição.

3.4.2 Temperatura

A temperatura e a amplitude média anual da região é de 22,9°C e 8.8°C (26.6°C em Janeiro e 17.8°C em Julho) respectivamente.

A temperatura máxima verifica-se no mês de Janeiro (32.5°C) e a mínima em Julho (9°C).

3.4.3 Humidade relativa

Os valores mínimos e mais elevados da humidade relativa registam-se nos meses de Agosto-Setembro (65%) e Março-Abril (72,0%).

A média anual é de (68,8%) o que não revela oscilação de humidade ao longo do ano.

QUADRO 2- DADOS CLIMÁTICOS DA ESTAÇÃO AGRÁRIA DO UMBELÚZI (VALORES MÉDIOS)

LATITUDE: 26°03' S LONGITUDE: 32°23' E ALTITUDE: 12 METROS

| | JANEIRO | FEVEREIRO | MARÇO | ABRIL | MAIO | JUNHO | JULHO | AGOSTO | SETEMBRO | OUTUBRO | NOVEMBRO | DEZEMBRO | MÉDIA ANUAL | ANOS |
|------------------|---------|-----------|-------|-------|------|-------|-------|--------|----------|---------|----------|----------|-------------|------|
| PRECIPITAÇÃO(mm) | 127 | 119 | 69 | 60 | 17 | 18 | 18 | 14 | 34 | 55 | 71 | 79 | 681 | 50 |
| T.MÉDIA (°C) | 26.6 | 26.5 | 25.6 | 23.6 | 20.5 | 18.0 | 17.8 | 19.8 | 21.7 | 23.6 | 24.6 | 26.6 | 22.9 | 50 |
| T.MÁXIMA(°C) | 32.5 | 32.2 | 31.5 | 30.3 | 26.6 | 26.7 | 26.7 | 27.9 | 29.3 | 30.4 | 30.9 | 32.2 | 29.9 | 50 |
| T.MÍNIMA(°C) | 20.8 | 20.8 | 19.8 | 17.0 | 12.5 | 9.2 | 9.0 | 11.7 | 14.1 | 16.8 | 18.4 | 20.2 | 15.9 | 50 |
| H.RELATIVA(%) | 69.0 | 71.0 | 72.0 | 72.0 | 71.0 | 72.0 | 70.0 | 65.0 | 65.0 | 66.0 | 66.0 | 66.0 | 68.8 | 29 |
| V.VENTO(m/s) | 2.1 | 2.1 | 1.6 | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.3 | 2.2 | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 50 |
| EVAPOTRANSP(mm) | 166 | 139 | 122 | 100 | 81 | 60 | 69 | 98 | 123 | 139 | 151 | 163 | 1411 | 50 |

Fonte: INIA (1995)

3.4.4 Vento

Entre os meses de Setembro e Novembro, a velocidade do vento atinge os valores mais altos 2,3 m/s, e no mês de Março baixa para 1,6 m/s o que significa que a média anual é da ordem de 1,9 m/s.

3.4.5 Evapotranspiração

O valor médio anual da evapotranspiração potencial (ETp) é de 1411 mm. Os valores médios mensais extremos são 166 mm (em Janeiro) e 60 mm (em Julho). A evapotranspiração potencial, ao longo do ano é sempre superior à precipitação média, originando-se totais anuais (1411) bastante mais altos que os da queda pluviométrica. Assim justifica-se o elevado défice de água, se tomarmos em conta a diferença entre a evapotranspiração potencial e a precipitação média.

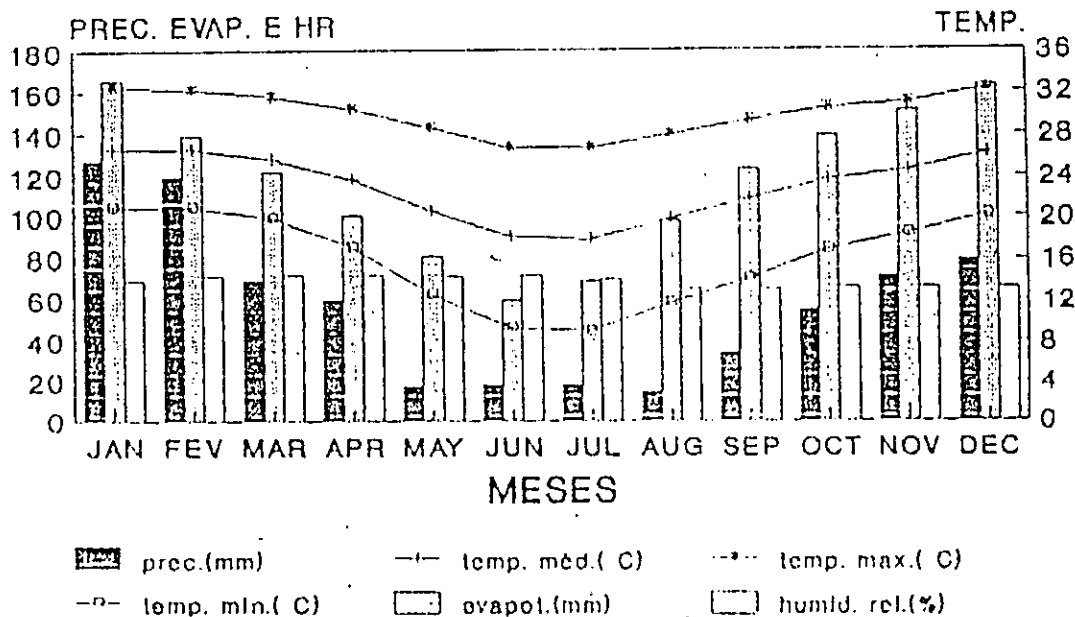


FIG.2 - VARIAÇÃO MENSAL DA PRECIPITAÇÃO, TEMPERATURA MÉDIA, MÁXIMA, MÍNIMA, HUMIDADE RELATIVA E DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO

3.4.6 Classificação climática

As classificações climáticas variam conforme o método e o número de elementos considerados (Freixo, 1969). Portanto, no presente trabalho a classificação climática é em função dos valores anuais dos elementos climáticos nomeadamente precipitação, temperatura e humidade relativa.

Em relação aos valores médios dos elementos climáticos mencionados, o clima do Umbelúzi é quente (temperatura anual média do ar maior que 20°C (22.9°C)), oceânico (amplitude da temperatura média anual do ar inferior a 10°C (26.6°C em Janeiro e 17.8°C em Julho)), seco (humidade relativa média do ar entre 55% a 75% (68.8%)) e moderadamente chuvoso quanto à precipitação média anual (681 mm) (Freixo, 1969).

3.5 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÓMICA

Em 1985 a população era cerca de 45180 habitantes, sendo 1/3 distribuído em 10 aldeias comunais e o resto (2/3) em aglomerados populacionais chamados povoações (DNFFB, 1989).

Artur (1990), refere que as principais actividades de subsistência dos residentes de Boane são a agricultura, o corte da lenha, fabrico de carvão, produção de bebidas alcoólicas e o trabalho de jornaleiro em empresas agrícolas.

A região tem como infra-estruturas as organizações internacionais e não governamentais, empresas agrícolas, escolas, hospitais e outras benfeitorias de interesse social.

4 Material e métodos

Guinochet (1973) citado por Faria (1990), diz que quando se pretende estudar a vegetação, qualquer que seja a área que ela ocupe, não é possível analisar a totalidade do tapete vegetal sendo então necessário o recurso à amostragem. Neste trabalho esta foi precedida por um inquérito formal aos pecuaristas privados (ANEXO 1).

Em cada área de amostragem, utilizaram-se notações fornecidas por diversas escalas de pontuação, referentes a parâmetros florísticos (qualitativos e quantitativos). Todas as espécies de plantas observadas dentro da área seleccionada, foram anotadas num formulário de campo (ANEXO 2).

As plantas cuja identificação não foi possível efectuar no campo, foram colhidas e herborizadas, considerando-se a sua ulterior pré-identificação botânica. Esta, veio a ser efectuada no Herbário LMU do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da UEM.

Com o intuito de estudar a actual condição das pastagens, realizaram-se, durante os meses de Janeiro e Fevereiro, 207 inventários florísticos nas duas zonas de estudo. Destes inventários foram demarcados 120 no IPU e 87 na QSD. Para os levantamentos das espécies foram feitos transectos ao longo dos quais se colocava de 10 em 10 passos uma quadrícula de 0,5 m² sobre o solo. Procedia-se, então ao registo dos nomes botânicos das espécies, que se encontravam no interior da quadrícula, com a indicação da respectiva abundância, altura e fenologia (ANEXO 2).

Efectuado o levantamento das espécies comparou-se estas com as presentes na literatura (Myre, 1960 e 1971) (Quadros 7 e 8). Com esta comparação, assinalaram-se as diferenças entre a condição actual e a condição anterior das pastagens naturais.

Myre (1971) refere que, as fases prováveis de evolução das pastagens mais típicas são progressiva e regressiva. A evolução da fase progressiva dá-se naturalmente desde que não seja perturbada pelo homem ou pelos animais. A evolução da fase regressiva, é observada principalmente pela acção do pastoreio e fogo quando mal conduzidos.

A descrição das pastagens é feita com base nos registos efectuados nos 207 inventários. Determinaram-se as frequências absoluta e relativa de cada espécie inventariada (Quadro 4). As frequências absolutas foram determinadas com base na

contagem do número de indivíduos de cada espécie existente no inventário. Para a determinação das frequências relativas multiplicou-se por 100 o resultado da divisão entre o número de indivíduos de cada espécie de cada inventário pelo número total de inventários. As frequências relativas são importantes pois, segundo Guillerm (1978) e Santos (1972) citados por Chiconela (1993), permitem que as espécies sejam agrupadas em categorias de acordo com a amplitude do seu habitat (Quadro 3).

Para a determinação dos parâmetros ecológicos mais influentes na composição botânica das pastagens, estabeleceu-se uma correlação entre as espécies e as variáveis do meio através do método de ordenação directa DCCA (Detrended Canonical correspondence analysis) usando o programa CANOCO (Figura 3).

Segundo Kent & Coker (1992), a determinação das relações entre a distribuição das espécies e a distribuição das variáveis do meio é feita com base no processo de ordenação, processo este conhecido por análise canónica. Ainda de acordo com os mesmos autores as espécies são representadas por pontos e as variáveis do meio por setas (Figura 6). A distância entre os pontos indica a similaridade das espécies em termos da sua distribuição ao longo dos inventários. As setas têm a sua origem no centro dos eixos de pontuação. Os mesmos autores referem ainda que, as setas com maior comprimento são as mais influentes na distribuição das espécies. Cada ponto é relacionado com a seta, traçando uma linha perpendicular ponto-seta. As espécies com projecções perpendiculares perto ou além da flecha da seta são fortemente e positivamente influenciadas pelo factor representado pela seta. À medida que se desloca para a origem da seta a influência desta torna-se menor. Aos factores que formarem grupo(s) com maior número de espécies são os que maior influência têm na composição botânica das pastagens.

A determinação da produtividade das pastagens naturais foi feita com base na colheita de biomassa em cada inventário de cada zona de estudo. Estas amostras foram pesadas em fresco,

sujeitas a secagem ao Sol e de novo pesadas, tendo determinado em seguida a biomassa por inventário, com base no peso seco em gramas. Este peso foi depois extrapolado para Kg/ha ($20 * g/0,5 m^2 \longrightarrow Kg/ha$) (Anexo 8). O cálculo repetiu-se para todos inventários. Por último, calculou-se a biomassa média por hectare. Esta foi depois multiplicada pelo factor de correcção correspondente à categoria intermédia (30%).

A determinação da biomassa média foi feita com base na fórmula seguinte:

$$B_m = (B_1 + B_2 + \dots + B_n)/n$$

onde:

B_m: biomassa média em Kg/ha

B₁: biomassa média em Kg/ha para o inventário número 1

B_n: biomassa média em Kg/ha para o inventário n

n: total dos inventários

Para efeitos de estimativas da capacidade de carga para ambas as zonas, dividiu-se as necessidades alimentares do animal pela biomassa média por hectare.

De notar que nas pastagens há diferentes categorias de espécies gramíneas tais como: boa, intermédia e pobre. Por isso, cada categoria possui o seu factor de correcção para evitar a sobre-utilização das plantas desejadas e a consequente degradação das pastagens (Sweet, 1984).

A estimativa da capacidade de carga foi efectuada com base na fórmula seguinte:

$$cc = \frac{4000}{B_m * 0,30} \quad (\text{Sweet, 1984})$$

Onde:

cc: capacidade de carga (ha/U.A.)

4000: necessidades alimentares anuais de uma unidade animal (Kg/ha/U.A.) (Sweet, 1984)

B_m: biomassa média em Kg/ha

0,30: factor de correcção para categoria intermédia (Sweet, 1984)

4.1 ELEMENTOS DO MEIO

Segundo Daget e Gordon (1982) citados por Faria (1990) no estudo das relações entre a vegetação e o meio, torna-se indispensável caracterizar este último, de uma forma tão rigorosa quanto possível. O meio é descrito segundo um certo número de parâmetros designados por factores ecológicos, aptos a traduzirem as variações possíveis que ocorrem tanto no espaço como no tempo.

Segundo Thébault et al. (1978) e Maillet (1981) citados por Faria (1990), como nem todos factores possuem a mesma importância para a vegetação, torna-se necessário fazer uma selecção dos que exercem, efectivamente, uma influência nítida sobre a distribuição das espécies, porque só assim, é possível fazer uma descrição mais completa do ambiente nas suas relações com a vegetação.

A nível de cada factor, definiram-se classes (estado) caracterizados por um código, de acordo com as variações do meio encontradas.

No presente estudo foram seleccionados os seguintes factores (variáveis do meio) num total de 14:

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. EXPOSIÇÃO | 1 terreno plano |
| | 2 Norte |
| | 3 Este |
| | 4 Sul |
| | 5 Oeste |
| 2. DECLIVE(%) | 1 0-0.9 |
| | 2 1-3.9 |
| | 3 4-8.9 |
| | 4 9-15 |
| | 5 16-24 |
| | 6 25-35 |

| | | |
|------------------------------|---|-----------------------------|
| 3. TEXTURA DO SOLO | 1 | areno-franca |
| | 2 | franco-arenosa |
| | 3 | franco-argilo-arenosa |
| | 4 | franco-argilosa |
| 4. CÔR DO SOLO | 1 | cinzento-escura |
| | 2 | amarelo-escura |
| | 3 | vermelho-escura |
| | 4 | vermelho-escuro-acinzentada |
| 5. EXISTÊNCIA DE CALHAUS | 1 | sem calhaus |
| | 2 | com alguns calhaus |
| | 3 | com muitos calhaus |
| 6. pH-H2O | 1 | < 4.5 |
| | 2 | 4.6-5.5 |
| | 3 | 5.6-6.5 |
| | 4 | 6.6-7.5 |
| | 5 | 7.6-8.5 |
| | 6 | 8.6-9.5 |
| | 7 | > 9.5 |
| 7. pH-KCl | 1 | < 4.5 |
| | 2 | 4.5-5.4 |
| | 3 | 5.5-6.4 |
| | 4 | 6.5-7.4 |
| | 5 | 7.5-8.4 |
| 8. P-ASSIMILÁVEL(mg/kg solo) | 1 | < 25 |
| | 2 | 26-50 |
| | 3 | 51-100 |
| | 4 | 101-200 |
| | 5 | > 200 |
| 9. RAZÃO C/N | 1 | 6.5-8.5 |
| | 2 | 8.6-10.6 |
| | 3 | 10.7-12.7 |
| | 4 | 12.8-14.8 |
| | 5 | 14.9-16.9 |

10. M.O.(%)

- 1 0.7-1.7
- 2 1.8-2.8
- 3 2.9-3.9
- 4 4.0-5.0

11. EROSÃO

- 1 negligenciável
- 2 fraca
- 3 moderada
- 4 forte
- 5 formação de regueiras
- 6 formação de ravinas

12. BIOMASSA(Kg/ha)

- 1 < 1000
- 2 1000-2000
- 3 2000-4000
- 4 > 4000

13. ESTRATIFICAÇÃO DAS GRAMÍNEAS

- 1 < 20
- 2 20-40
- 3 40-60
- 4 60-80
- 5 80-100
- 6 > 100

14. INTENSIDADE DE EXPLORAÇÃO

- 1 sub explorada
- 2 normalmente explorada
- 3 bem explorada
- 4 sobre explorada

Dos 14 factores seleccionados oito dos quais (textura do solo, côr do solo, existência de calhaus, pH-H₂O, pH-KCl, P-assimilável, razão C/N, matéria orgânica) foram determinados no Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal após a colecta das amostras de Solos das duas zonas de estudo. Os restantes factores (exposição de terreno, declive do terreno, erosão do solo, biomassa, estratificação de gramíneas, intensidade de exploração) foram determinados no terreno.

Os procedimentos para a determinação destes factores são indicados abaixo:

- Exposição do terreno (localização do terreno em relação aos pontos cardeais): a determinação deste factor foi feita com ajuda da bússola magnética.
- Erosão do solo: este factor foi determinado a partir de observações directas do solo das duas zonas de estudo.
- Biomassa: os procedimentos para a determinação deste factor constam no ponto 4, parágrafo 10.
- Estratificação de gramíneas: para a determinação deste factor, foram feitas medições das alturas com fita métrica a cada uma das espécies encontradas em cada inventário e os valores resultantes das medições das alturas foram anotados numa escala correspondente.
- Intensidade de exploração: foi determinada a partir da observação directa do grau do consumo da vegetação das zonas de estudo, e posteriormente atribuiu-se o código correspondente a cada grau de consumo de vegetação.

4.2 TRATAMENTO INFORMÁTICO DOS DADOS

De acordo com Gounot (1959), Romane et al. (1972) citados por Faria (1990), uma das operações fundamentais do trabalho fitoecológico é a comparação dos inventários florísticos e ecológicos aplicando um código uniforme às informações recolhidas no campo sobre as várias espécies e os factores ecológicos do meio.

4.2.1 Dados de entrada (input)

Os dados de entrada para o programa CANOCO consistiram de dados das espécies e das variáveis do meio.

No presente estudo, os elementos florísticos foram codificados a partir da 1ª espécie do 1º inventário à qual se atribuiu o

código 0001 (com 4 dígitos), tendo sido seguida a ordenação numérica, em correspondência com a ordem de registo até se chegar à última espécie do último inventário com o código 0062 constituindo assim o ficheiro FLORE.dat que tem como função facilitar a leitura e a interpretação dos resultados (ANEXO 3).

A partir do ficheiro anterior constituiu-se o ficheiro florístico (formato condensado) que compreende o número do inventário (na primeira coluna), a lista das espécies devidamente codificadas (colunas com quatro dígitos) e o respectivo grau de abundância (colunas com apenas um dígito). A abreviação das espécies e o número dos inventários apresentam-se no ANEXO 4.

Após a codificação das variáveis do meio constituiu-se o ficheiro ecológico. Este contém um formato completo (full format) onde o número dos inventários aparece apenas uma vez (primeira coluna) seguido de valores de todas as variáveis num formato e ordem fixa. A abreviação dos nomes das variáveis e os números dos inventários encontram-se no ANEXO 5.

4.2.2 Dados de saída (output)

Os dados de saída consistiram numa matriz de correlação entre as espécies e os eixos assim como entre as variáveis do meio e os eixos.

O tratamento informático dos dados, com base no programa CANOCO, foi realizado na Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal com o apoio do Professor Doutor Gilead Mlay da Secção de Economia e Gestão e Professor Doutor Francisco Rego.

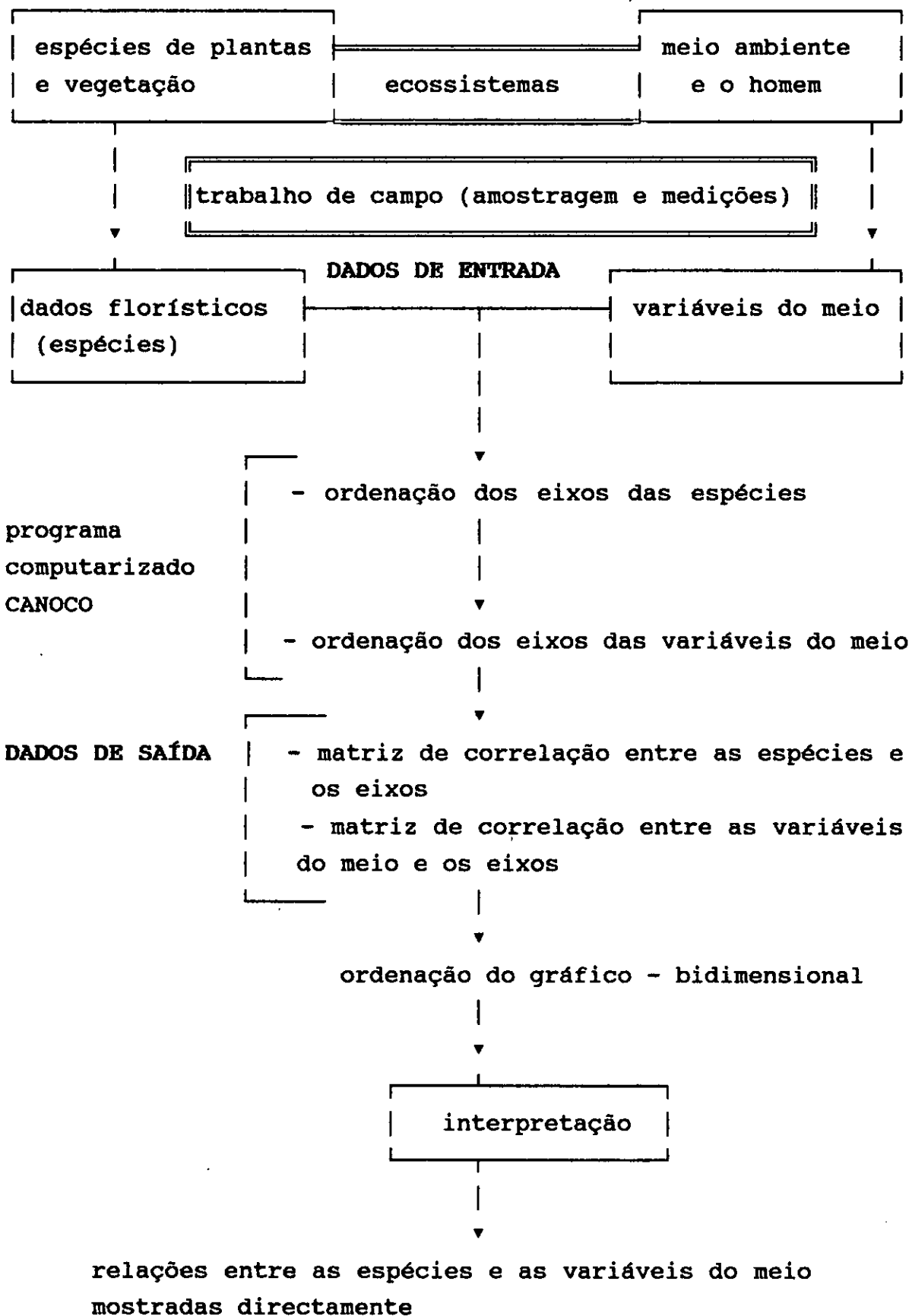


Fig.3- Método de ordenação directa (relação entre as espécies e as variáveis do meio) (Adaptado de Kent & Coker, 1992)

5 Resultados e discussão

5.1 INQUÉRITO FORMAL AOS PECUARISTAS PRIVADOS

O inquérito conduzido junto dos pecuaristas privados teve os seguintes resultados:

- 1 Área total das pastagens
 - 200 hectares no IPU e 500 na QSD
- 2 As espécies preferidas pelo gado
 - *Panicum maximum*, *Setaria holstii*, *Eragrostis superba*, *Panicum coloratum*, *Themeda triandra*, *Dactyloctenium aegyptium* para ambas zonas.
- 3 As espécies não preferidas pelo gado
 - *Amaranthus graecizans*, *Ipomoea coptica*, *Euphorbia hirta*, *Trianthema portulacastrum* para ambas zonas
- 4 Periodicidade das queimadas
 - As queimadas não são aplicadas pelos pecuaristas privados seleccionados.
- 5 O quantitativo do gado bovino, raças, idade
 - No IPU: 90 cabeças; "Nguni" e "Landim"; 1,5 a 3,5 anos (em Fevereiro de 1996)
 - Na QSD: 144 cabeças; "Holandesa", "Africander", "Nguni", "Landim"; 6 meses a 2,5 anos (em Fevereiro de 1996)
- 6 Condições de abeberamento
 - Ambas zonas possuem condições de abeberamento
 - * IPU: condições naturais de abeberamento (rio)
 - * QSD: condições artificiais de abeberamento (tanque de água potável)
- 7 Reforço alimentar no tempo de seca
 - No IPU não há nenhum tipo de reforço alimentar.
 - Na QSD há reforço alimentar (*Luzerna*, *Leucaena*, fenos).

8 O sistema de pastoreio

- Ambos privados praticam o pastoreio contínuo.

5.2 DESCRIÇÃO DAS PASTAGENS SOB O PONTO DE VISTA FLORÍSTICO

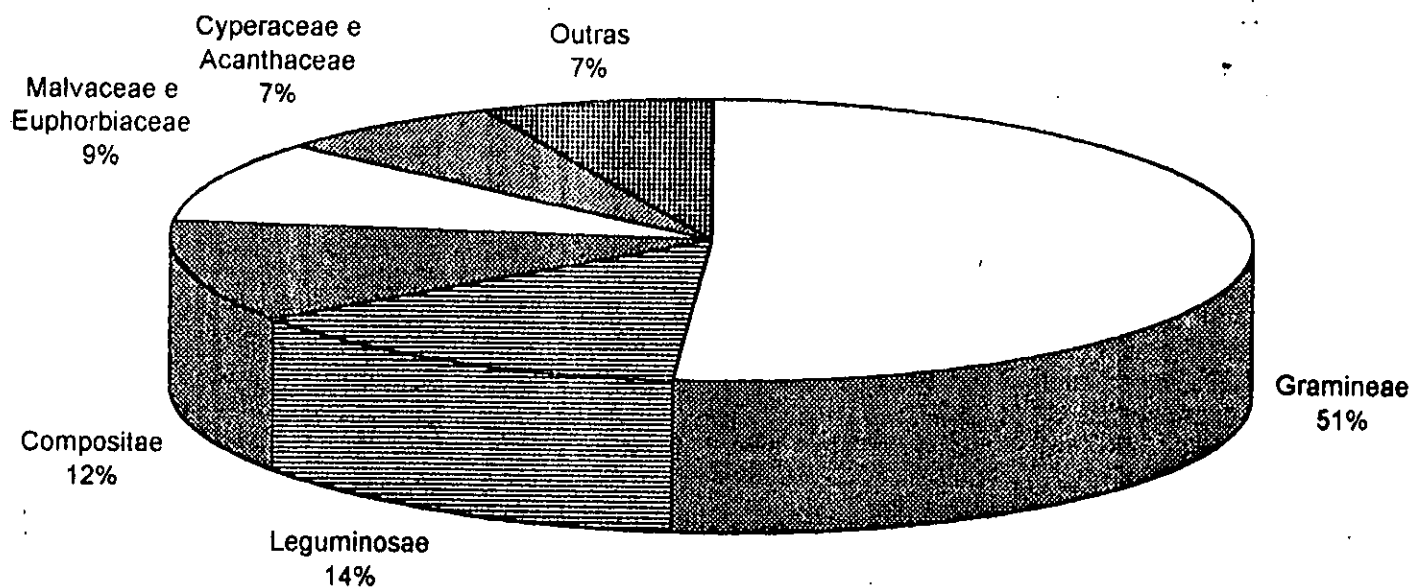
5.2.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

5.2.1.1 Espectro florístico

Foram inventariadas 62 espécies (ANEXO 3). Elas distribuem-se por 18 famílias (Quadro 5). As famílias com maior representação são, por ordem decrescente, *GRAMINEAE* (35,48%), *LEGUMINOSAE* (9,67%), *COMPOSITAE* (8,06%), *MALVACEAE* e *EUPHORBIACEAE* (6,45%), *CYPERACEAE* e *ACANTHACEAE* (4,84%), outras (4,83%) (Fig.4). As espécies destas 7 famílias representam 76% do total da diversidade específica identificada nos locais de estudo.

De referir que na família *GRAMINEAE* encontra-se a maior diversidade das espécies (22), seguindo-se a das *LEGUMINOSAE* (6), *COMPOSITAE* (5), *MALVACEAE* e *EUPHORBIACEAE* (4).

Fig. 4 - Percentagem das espécies inventariadas por família



5.2.1.2 Freqüências relativas e absolutas das 62 espécies

a) A espécie indiferente ou ubiquista ocorreu entre 70 a 90% dos inventários. Nesta classe foi encontrada somente uma espécie (1,6%): *Urochloa mosambicensis*.

b) As espécies indicadoras de amplitude ecológica muito grande ocorreram entre 30 a 70% dos inventários. Nesta classe foram encontradas duas espécies (3,2): *Tephrosia purpurea* e *Panicum maximum*.

c) Compreendidas no intervalo de 20 a 30% dos inventários, encontram-se duas espécies (3,2%) com amplitude ecológica grande: *Brachiaria deflexa* e *Ipomoea coptica*.

d) As espécies indicadoras de amplitude ecológica média ocorreram entre 10 a 20% dos inventários e enquadrada nesta classe encontram-se, por ordem decrescente, as espécies: *Parthenium hysterophorus*, *Corchorus aestuans*, *Eragrostis* sp., *Sida alba*, *Commelina africana*, *Dactyloctenium aegyptium*.

e) As espécies indicadoras, com amplitude ecológica estreita ocorreram entre 5 a 10% dos inventários, como é o caso de: *Abutilon grandiflorum*, *Sorghum verticilliflorum*, *Aristida congesta*, *Bothriochloa insculpta*, *Eragrostis heteromera*, *Phyllanthus leucanthus*.

f) As espécies raras que ocorreram entre 0 a 5% dos inventários:

Acalypha indica, *Acacia* sp., *Acanthospermum hispidum*, *Amaranthus graecizans*, *Brachiaria eruciformis*, *Blepharis diversispina*, *Barleria* sp., *Chloris* sp., *Cyperus esculentus*, *Cynodon dactylon*, *Convolvulus* sp., *Cyperus* sp., *Chenopodium ambrosioides*, *Cyperus difformis*, *Chloris picnothrix*, *Cissampelos hirta*, *Digitaria* sp., *Digitaria ternata*, *Dactyloctenium* sp., *Desmodium* sp., *Euphorbia hirta*, *Echinochloa colona*, *Euclea natalensis*, *Flaveria bidentis*, *Gomphrena celosioides*, *Gossypium herbaceum*, *Heliotropium steudnerii*, *Hypertelis bowkeriana*, *Hibiscus meyeri*, *Indigofera*

sp., *Justicia flava*, *Leptochloa panicea*, *Ocimum basylicum*, *Phyllanthus sp.*, *Panicum sp.*, *Rhynchelytrum repens*, *Tragus berteronianus*, *Tephrosia sp.*, *Trianthema portulacastrum*, *Themeda triandra*, *Solanum incanum*, *Sphaeranthus peduncularis*, *Solanum sp.*, *Xanthium strumarium*, *Vigna sp.*.

As espécies *Urochloa mosambicensis* (70-90%), *Tephrosia purpurea* e *Panicum maximum* (30-70%) são mais frequentes. Provavelmente, o efeito do subpastoreio continuado esteja na origem da maior frequência destas espécies. Ferrão (1992) refere, que nas áreas situadas longe dos pontos de abeberamento surgem nelas situações de subpastoreio. Portanto, no presente estudo observou-se em algumas áreas, cerca de 10 e 400 hectares no IPU e na QSD respectivamente, situações de subpastoreio. Por sinal, estas áreas localizam-se distantes dos pontos de abeberamento.

O mesmo autor, refere ainda, que nas áreas adjacentes aos pontos de água surgem situações de sobrepastoreio. Este aspecto foi confirmado no terreno. Provavelmente este tenha sido a causa do rareamento das espécies (f). Portanto, o sobrepastoreio continuado é caracterizado pelo surgimento de espécies não preferidas pelo gado como é o caso de *Euphorbia hirta*, *Amaranthus graecizans*, *Trianthema portulacastrum* e a redução de algumas espécies preferidas pelo gado por exemplo a *Themeda triandra*, *Panicum sp.*, *Eragrostis superba* (Field, 1978).

QUADRO 3- Significado ecológico das espécies em relação à sua distribuição no conjunto dos inventários

| Frquência relativa (%) | espécie | | significado ecológico das espécies |
|---------------------------|---------|------|---------------------------------------|
| | n° | % | |
| 70 a 90 | 1 | 1,6 | indiferentes (ubiquistas) |
| 30 a 70 | 2 | 3,2 | amplitude ecológica muito grande |
| 20 a 30 | 2 | 3,2 | amplitude ecológica grande |
| 10 a 20 | 6 | 9,7 | amplitude ecológica média |
| 5 a 10 | 6 | 9,7 | amplitude ecológica estreita |
| 0 a 5 | 45 | 72,6 | raras |

QUADRO 4- Frequência absoluta (F.A.) e frequência relativa (F.R.) das 62 espécies inventariadas na região

| Espécies | F.A (total =849) | F.R.(%) |
|---------------------------------|------------------|---------|
| <i>Abutilon grandiflorum</i> | 19 | 9,19 |
| <i>Acalypha indica</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Acacia sp</i> | 8 | 3,86 |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Amaranthus graecizans</i> | 5 | 2,42 |
| <i>Aristida congesta</i> | 13 | 6,28 |
| <i>Brachiaria eruciformis</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Brachiaria deflexa</i> | 56 | 27,1 |
| <i>Blepharis diversispina</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Botriochloa insculpta</i> | 13 | 6,28 |
| <i>Barleria sp.</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Chloris sp.</i> | 3 | 1,45 |
| <i>Cyperus esculentus</i> | 3 | 1,45 |
| <i>Commelina africana</i> | 25 | 12,1 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 3 | 1,45 |
| <i>Convolvulus sp.</i> | 3 | 1,45 |
| <i>Cyperus sp.</i> | 4 | 1,93 |
| <i>Chenopodium ambrosioides</i> | 1 | 0,48 |

| | | |
|----------------------------------|----|-------|
| <i>Cyperus difformis</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Corchorus aestuans</i> | 35 | 16,91 |
| <i>Chloris picnothrix</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Cissampelos hirta</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Digitaria sp.</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | 21 | 10,1 |
| <i>Digitaria ternata</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Dactyloctenium sp.</i> | 9 | 4,35 |
| <i>Desmodium sp.</i> | 10 | 4,83 |
| <i>Eragrostis heteromera</i> | 14 | 6,76 |
| <i>Eragrostis sp.</i> | 32 | 15,56 |
| <i>Euphorbia hirta</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Echinochloa colona</i> | 9 | 4,35 |
| <i>Euclea natalensis</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Flaveria bidentis</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Gomphrena celosioides</i> | 5 | 2,42 |
| <i>Gossypium herbaceum</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Heliotropium steudneri</i> | 5 | 2,42 |
| <i>Hypertelis bowkeriana</i> | 3 | 1,45 |
| <i>Hibiscus meyeri</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Ipomoea coptica</i> | 46 | 22,22 |
| <i>Indigofera sp.</i> | 5 | 2,42 |
| <i>Justicia flava</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Leptochloa panicea</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Ocimum basylicum</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Phyllanthus sp.</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Panicum maximum</i> | 74 | 35,75 |
| <i>Parthenium hysterophorus</i> | 40 | 19,32 |
| <i>Phyllanthus leucantus</i> | 16 | 7,73 |
| <i>Panicum sp.</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Rhynchelytrum repens</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Tephrosia purpurea</i> | 77 | 37,20 |
| <i>Tragus berteronianus</i> | 5 | 2,42 |
| <i>Tephrosia sp.</i> | 6 | 2,90 |
| <i>Trianthema portulacastrum</i> | 2 | 0,97 |
| <i>Themeda triandra</i> | 8 | 3,86 |
| <i>Solanum incanum</i> | 9 | 4,35 |
| <i>Sorghum verticilliflorum</i> | 19 | 9,18 |
| <i>Sida alba</i> | 28 | 13,53 |

| | | |
|----------------------------------|-----|-------|
| <i>Sphaeranthus peduncularis</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Solanum sp.</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Urochloa mosambicensis</i> | 179 | 86,47 |
| <i>Xanthium strumarium</i> | 1 | 0,48 |
| <i>Vigna sp.</i> | 4 | 1,93 |

QUADRO 5- Número e percentagem das espécies inventariadas por família

| Família | espécie | |
|-------------------|----------------|--------------|
| | n ^o | % |
| 1 GRAMINEAE | 22 | 35,48 |
| 2 LEGUMINOSAE | 6 | 9,67 |
| 3 COMPOSITAE | 5 | 8,06 |
| 4 MALVACEAE | 4 | 6,45 |
| 5 EUPHORBIACEAE | 4 | 6,45 |
| 6 ACANTHACEAE | 3 | 4,84 |
| 7 CYPERACEAE | 3 | 4,84 |
| 8 AIZOACEAE | 2 | 3,22 |
| 9 AMARANTHACEAE | 2 | 3,22 |
| 10 CONVOLVULACEAE | 2 | 3,22 |
| 11 SOLANACEAE | 2 | 3,22 |
| 12 BORAGINACEAE | 1 | 1,61 |
| 13 CHENOPODIACEAE | 1 | 1,61 |
| 14 COMMELINACEAE | 1 | 1,61 |
| 15 EBENACEAE | 1 | 1,61 |
| 16 LAMIACEAE | 1 | 1,61 |
| 17 MENISPERMACEAE | 1 | 1,61 |
| 18 TILIACEAE | 1 | 1,61 |
| Total | 62 | 100,0 |

5.2.1.3 Espectro biológico

A distribuição das espécies segundo os tipos biológicos encontra-se no Quadro 6 e figura 5. Como se pode observar, há

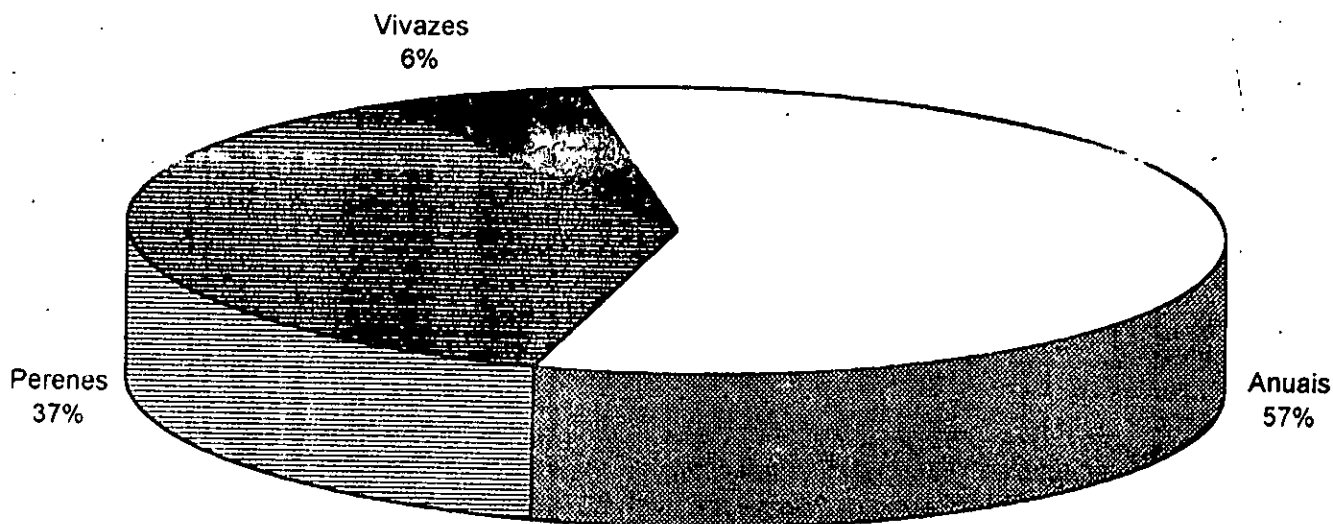
uma expressiva percentagem de anuais e uma percentagem relativa baixa de perenes e vivazes.

A condição anterior das pastagens das duas zonas de estudo consistia em grande medida, de espécies vivazes (Myre, 1960). No caso vertente, as pastagens naturais consistem em espécies anuais o que leva a crer que as pastagens naturais estão a regredir.

QUADRO 6 - Tipos biológicos das espécies nas zonas de estudo

| Tipos biológicos | Espécies | |
|------------------|----------|-----|
| | nº | % |
| Anuais | 35 | 57 |
| Perenes | 23 | 37 |
| Vivazes | 4 | 6 |
| Total | 62 | 100 |

Fig. 5 - Tipos biológicos em percentagem das espécies das zonas de estudo



5.3 ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A ACTUAL CONDIÇÃO E A CONDIÇÃO ANTERIOR DAS PASTAGENS NATURAIS

Para o estudo comparativo entre a condição actual e a condição anterior recorreu-se aos trabalhos de Myre (1960,1971). Em relação ao trabalho de Myre (1960) constata-se um número considerável de espécies tidas como boas para o gado. Assim, tomaram-se as espécies constantes deste trabalho como base para comparação com as encontradas no momento actual.

Antes do início de exploração das pastagens naturais em 1992 pelo IPU a população local praticava agricultura. Portanto, de acordo com Myre (1960) a condição das pastagens naturais naquela época consistia em grande medida de espécies tais como *Bothriochloa glabra*, *Brachiaria deflexa*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis nubica*, *Eragrostis superba*, *Eragrostis heteromera*, *Eragrostis ciliaris*, *Panicum maximum*, *Panicum deustum*, *Panicum repens*, *Rhynchelytrum repens*, *Setaria holstii*, *Themeda triandra*, *Urochloa mosambicensis* (Quadro 7). Estas espécies foram apontadas por Myre (1960) como boas para o pasto. No momento actual a maioria destas espécies não ocorrem podendo se observar algumas, tais como *Brachiaria deflexa*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis heteromera*, *Panicum maximum*, *Urochloa mosambicensis*. Em relação a condição anterior, nota-se uma redução das espécies gramíneas boas para o pasto e há o surgimento das não preferidas pelo gado como é o caso de *Amaranthus graecizans*, *Euphorbia hirta*, *Ipomoea coptica*.

Segundo Field (1978), a presença ou ausência de certas espécies nas pastagens naturais mostram como elas estão sendo exploradas.

Entretanto, a redução de espécies consideradas como boas para o pasto, pode dever-se principalmente, a alta intensidade de pastoreio ou ao pastoreio selectivo continuado. O primeiro é caracterizado pelo surgimento de espécies sem nenhum interesse pascícola, tais como *Amaranthus graecizans*, *Euphorbia hirta*, *Ipomoea coptica* e este último caracterizado por Crowder & Chheda (1982) pela redução de espécies apetecidas pelo gado

como é o caso de *Eragrostis superba*, *Rhynchelytrum repens*, *Setaria holstii*, *Themeda triandra*.

De acordo com o responsável da QSD, antes do início da sua exploração em 1991, a zona era semi-desértica devido ao uso das queimadas descontroladas pela população local com finalidade de facilitar a secagem de grandes árvores após o seu corte para posteriormente proceder-se ao fabrico de carvão.

Segundo Myre (1960), a condição das pastagens naturais naquele ano era composta principalmente pelas espécies mencionadas a seguir, espécies estas apontadas por este autor como sendo boas para o pasto. As espécies ora referidas são *Bothriochloa insculpta*, *Brachiaria deflexa*, *Chloris imberbe*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis heteromera*, *Eragrostis superba*, *Eragrostis ciliaris*, *Panicum coloratum*, *Panicum swynnertonii*, *Panicum maximum*, *Setaria holstii*, *Themeda triandra*, *Urochloa mosambicensis* (Quadro 8). No presente momento a maioria destas espécies não ocorrem, podendo se encontrar apenas *Bothriochloa insculpta*, *Brachiaria deflexa*, *Eragrostis heteromera*, *Panicum sp.*, *Panicum maximum*, *Themeda triandra* e *Urochloa mosambicensis*. Com o desaparecimento de boas espécies para o pasto observa-se então, o surgimento de outras não preferidas pelo gado tais como *Amaranthus graecizans*, *Euphorbia hirta*, *Trianthema portulacastrum*.

QUADRO 7- Comparação entre a condição actual e a condição anterior das pastagens naturais no IPU

| Espécies | 1960 | 1971 | 1996 |
|---------------------------------|------|------|------|
| <i>Amaranthus graecizans</i> | - | - | * |
| <i>Bothriochloa glabra</i> | * | * | - |
| <i>Brachiaria deflexa</i> | * | - | * |
| <i>Cynodon dactylon</i> | * | * | * |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | * | * | - |
| <i>Digitaria sp.</i> | * | - | * |
| <i>Echinochloa colonum</i> | * | - | * |
| <i>Echinochloa nubica</i> | * | - | - |
| <i>Eragrostis heteromera</i> | * | * | * |
| <i>Eragrostis superba</i> | * | * | - |
| <i>Eragrostis sp.</i> | * | * | - |
| <i>Euphorbia hirta</i> | - | - | * |
| <i>Eragrostis ciliaris</i> | * | - | - |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | * | - | - |
| <i>Ipomoea coptica</i> | - | - | * |
| <i>Panicum maximum</i> | * | * | * |
| <i>Panicum deustum</i> | * | * | - |
| <i>Panicum repens</i> | * | - | - |
| <i>Panicum sp.</i> | * | - | - |
| <i>Perotis repens</i> | * | * | - |
| <i>Rhynchelytrum repens</i> | * | - | - |
| <i>Setaria holstii</i> | * | * | - |
| <i>Sorghum verticilliflorum</i> | * | * | - |
| <i>Themeda triandra</i> | * | * | - |
| <i>Tragus berteronianus</i> | * | - | * |
| <i>Urochloa mosambicensis</i> | * | * | * |
| <i>Ziziphus mucronata</i> | * | * | * |

* presença

- ausência

QUADRO 8- Comparação entre a condição actual e a condição anterior das pastagens naturais na QSD

| Espécies | 1960 | 1971 | 1996 |
|----------------------------------|------|------|------|
| <i>Andropogon sp.</i> | * | * | - |
| <i>Aristida congeta</i> | - | - | * |
| <i>Amaranthus graecizans</i> | - | - | * |
| <i>Bothriochloa insculpta</i> | * | * | * |
| <i>Brachiaria deflexa</i> | * | - | * |
| <i>Chloris gayana</i> | * | - | - |
| <i>Chloris imberbe</i> | * | * | - |
| <i>Cynodon dactylon</i> | * | * | * |
| <i>Dactyloctenium gigantum</i> | * | * | - |
| <i>Digitaria sp.</i> | * | * | * |
| <i>Elyonurus argenteus</i> | * | * | - |
| <i>Eragrostis heteromera</i> | * | - | * |
| <i>Eragrostis superba</i> | * | * | - |
| <i>Eragrostis sp.</i> | * | * | - |
| <i>Euphorbia hirta</i> | - | - | * |
| <i>Eragrostis ciliaris</i> | * | - | - |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | * | - | - |
| <i>Ipomoea coptica</i> | - | - | * |
| <i>Panicum maximum</i> | * | * | * |
| <i>Panicum coloratum</i> | * | * | - |
| <i>Panicum swynnertonii</i> | - | * | - |
| <i>Panicum sp.</i> | * | * | * |
| <i>Pennisetum purpureum</i> | * | - | - |
| <i>Setaria holstii</i> | * | * | - |
| <i>Setaria sp.</i> | * | * | - |
| <i>Sorghum verticilliflorum</i> | * | * | * |
| <i>Terminalia sericea</i> | - | * | - |
| <i>Themeda triandra</i> | * | * | * |
| <i>Trianthema portulacastrum</i> | - | - | * |
| <i>Tragus berteronianus</i> | * | * | * |
| <i>Urochloa mosambicensis</i> | * | * | * |
| <i>Urochloa sp.</i> | * | * | - |
| <i>Ziziphus mucronata</i> | * | * | * |

5.4 DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS ECOLÓGICOS MAIS INFLUENTES NA COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DAS PASTAGENS

Com base na descrição do ponto 4, as espécies representadas por pontos na figura 6, podem ser repartidas em 9 grupos:

QUADRO 9 - Agrupamentos de espécies

| GRUPOS | Espécies |
|--------|--|
| 1 | <i>Acacia sp.</i> , <i>Euclea natalensis</i> , <i>Heliotropium steudneri</i> , <i>Hibiscus meyeri</i> , <i>Themeda triandra</i> . |
| 2 | <i>Abutilon grandiflorum</i> , <i>Commelina africana</i> , <i>Corchorus aestuans</i> , <i>Desmodium sp.</i> |
| 3 | <i>Bothriochloa insculpta</i> , <i>Cissampelos hirta</i> , <i>Ipomoea coptica</i> , <i>Panicum maximum</i> , <i>Phyllanthus leucanthus</i> . |
| 4 | <i>Brachiaria deflexa</i> , <i>Sida alba</i> |
| 5 | <i>Acalypha indica</i> , <i>Aristida congesta</i> , <i>Brachiaria eruciformis</i> , <i>Echinochloa colona</i> , <i>Rhynchelytrum repens</i> , <i>Sorghum verticilliflorum</i> |
| 6 | <i>Tephrosia purpurea</i> |
| 7 | <i>Euphorbia hirta</i> |
| 8 | <i>Tragus berteronianus</i> , <i>Urochloa mosambicensis</i> , <i>Eragrostis sp.</i> , <i>Cyperus difformis</i> , <i>Xanthium strumarium</i> , <i>Leptochloa panicea</i> , <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Cyperus esculentus</i> , <i>Digitaria ternata</i> , <i>Sphaeranthus peduncularis</i> , <i>Acanthospermum hispidum</i> |
| 9 | <i>Amaranthus graecizans</i> , <i>Digitaria sp.</i> , <i>Gossipium herbaceum</i> , <i>thriantema portulacastrum</i> , <i>Gomphrena celosioides</i> , <i>Convolvulus sp.</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Cyperus sp.</i> , <i>Eragrostis heteromera</i> , <i>Dactyloctenium sp.</i> , <i>Ocimumbasylicum</i> , <i>Chenopodium ambrosioides</i> , <i>Tephrosia sp.</i> , <i>Flaveria bidentis</i> , <i>Phyllanthus sp..</i> |

QUADRO 10 - Factor(s) influente(s) de cada grupo de espécies

| Grupos | Nº de espécies formadas | Factor(s) influente(s) |
|--------|-------------------------|--|
| 1 | 5 | M.O (Fo) exposição do terreno (Fr) |
| 2 | 4 | textura do solo, existcalhaus (Fo) p-assim.(Fr) |
| 3 | 5 | M.O., Biomassa, estragra (FO) côr e textura do solo (Fr) |
| 4 | 2 | P-assim, exposição, textura do solo, erosão do solo |
| 5 | 6 | M.O. e Intexplor |
| 6 | 1 | Intexplor, pH-H20, Declive |
| 7 | 1 | Declive, pH-H20 |
| 8 | 11 | pH-H20, C/N, Declive, Intexplor |
| 9 | 15 | Intexplor |

Fr - fracamente intexplor - intensidade de exploração

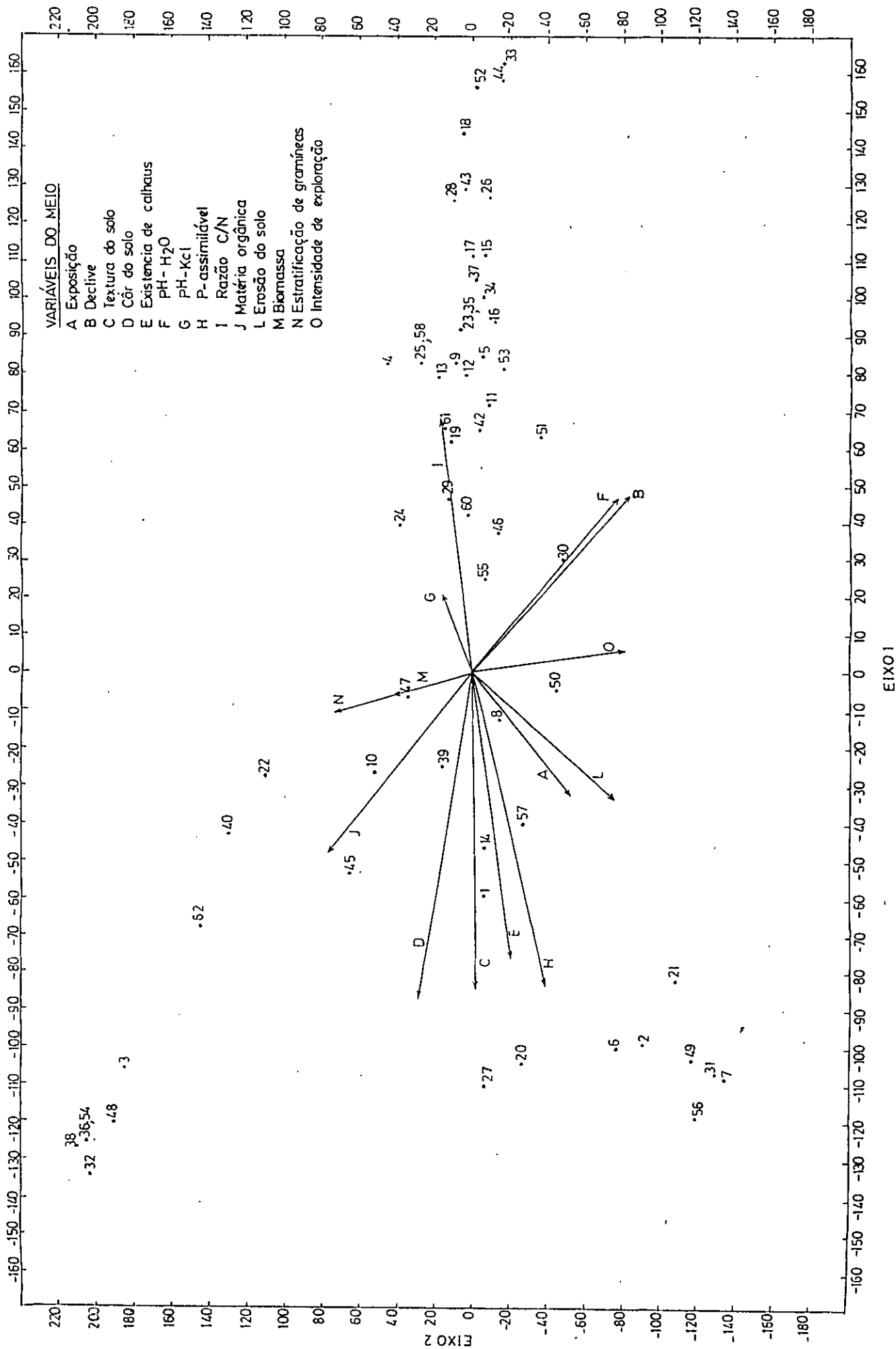
Fo - fortemente P-assim. - fósforo assimilável

Estragra- estratificação das gramíneas M.O.- matéria orgânica

existcalhaus- existência de calhaus

C/N - razão entre carbono e nitrogénio

Fig.6 - CORRELAÇÃO ENTRE ESPÉCIES E VARIÁVEIS DO MEIO A PARTIR DUMA DCCA



Os coeficientes de correlação declive-intensidade de exploração, declive-pH-H₂O e intensidade de exploração- pH-H₂O são 0,6966, 0,9307 e 0,5658 respectivamente (ANEXO 6). Onde segundo Gmurman (1977) coeficiente de correlação próximo de 1, revela uma forte correlação entre as variáveis (dependência muito estreita entre as variáveis) e alta significância. Pode-

se confirmar também pelo maior comprimento das setas que representam estes factores (Figura 6). Deste modo os factores declive do terreno, razão C/N, pH-H₂O e a intensidade de exploração mostraram serem os que mais influenciam na repartição das espécies. Diga-se também que estes factores formaram grupos com maior número de espécies.

De acordo com Browning (1973) citado por Moreira (1990), para os solos com declive variando entre 2 e 16,5%, as perdas de solo por erosão em pastagens naturais se cifram entre 10 a 70 Kg/ha/ano. O mesmo autor acrescenta ainda, que a intercepção das gotas de chuvas pela vegetação, importante para o controlo dos fenómenos erosivos, é proporcional a área coberta, e que a infiltração e o escoamento superficial dependem do manejo das pastagens naturais.

Evidentemente, nas áreas que se apresentaram com um declive entre 4 e 7% e com maior intensidade de pastoreio (sobrepastoreio) (área de pastagem muito explorada do IPU e da QSD) as espécies desejadas desapareceram deixando o solo exposto e surgiram outras não desejadas pelo gado. Assim com uma maior intensidade de pastoreio numa área de pastagem natural com relevo suavemente inclinado (4-7%) os nutrientes são lixiviados pelas águas das chuvas alterando assim os valores de C/N e de pH-H₂O; pH-ácido em zonas altas e pH - básico em zonas baixas (Wit, 1994). Tratando-se de um solo ora descoberto pela maior intensidade de pastoreio, a acção dos agentes erosivos, sem dúvida, tomou lugar e deste modo os conteúdos de carbono e de nitrogénio tornam-se baixos, conseqüentemente menor será a razão C/N (Wit, 1994). Este aspecto foi comprovado durante os trabalhos de campo que foram efectuados nas pastagens do IPU e da QSD (área de pastagem

muito explorada). Deste modo o pasto se desenvolve em situações de baixa quantidade e qualidade de nutrientes (Stoddart & Box, 1992).

Em terrenos pouco declivosos (0-3%) quando submetidos a alta intensidade de pastoreio, a eliminação da água pelo escoamento superficial é diminuta, havendo contudo, um acentuado fluxo de água através do perfil, favorecendo a lixiviação de nutrientes em sistemas de drenagem livre (Wit, 1994). Ora, em caso de baixa intensidade de pastoreio (subpastoreio) verifica-se o crescimento vigoroso de espécies em parcelas demasiadas extensas (Skerman & Riveros, 1990). Sendo assim, a grande maioria das folhas desenvolvidas senesce, cai e decompõe-se na superfície (Moreira, 1995) reduzindo desta feita os efeitos dos agentes erosivos e a apetência do gado pelas espécies vigorosas. Este aspecto verificou-se na pastagem natural da QSD na área pouco aproveitada onde as espécies cresciam até alcançar a fase de maturação da semente, fase esta rejeitada pelo gado (Skerman & Riveros, 1990).

5.5 ESTIMATIVAS DA CAPACIDADE DE CARGA (cc) E DO NUMERO DE UNIDADES ANIMAIS (U.A.) EM CADA ÁREA DE PASTAGEM

1. Instituto Pedagógico de Umbelúzi (cerca de 45 hectares)

- a) área de pastagem muito explorada (área degradada)(cerca de 15 ha)

$$cc = 4000 : 2395 * 0,30 = 5,6 \text{ ha/U.A.}$$

$$N^{\circ} \text{ de U.A.} = 15 \text{ ha} : 5,6 = 2,7$$

- Nesta área de pastagem a capacidade de carga não deve exceder 5,6 ha/U.A. e a quantidade de gado a colocar na área não deve ir além de 2,7 U.A.

- b) área de pastagem pouco explorada (cerca de 20 ha)

$$cc = 4000 : 2880 * 0,30 = 4,6 \text{ ha/U.A.}$$

$$N^{\circ} \text{ de U.A.} = 20 : 4,6 = 4,4$$

- A capacidade de carga não deve ir além de 4,6 ha/U.A. e o n° de gado a colocar nesta área não deve ultrapassar 4,4 U.A.

c) área de pastagem muito pouco explorada (cerca de 10 ha)

$$cc = 4000 : 3122,52 * 0,30 = 4,3 \text{ ha/U.A.}$$

$$N^{\circ} \text{ de U.A.} = 10 : 4,3 = 2,3$$

- A capacidade de carga não deve ultrapassar 4,3 ha/U.A. assim como o n° de gado bovino não deve ir além de 2,3 U.A.

2. Quinta Serra Diogo (cerca de 414 hectares)

a) área de pastagem muito explorada (área degradada) cerca de 6 ha

$$cc = 4000 : 2146,90 * 0,30 = 6,2 \text{ ha/U.A.}$$

$$N^{\circ} \text{ de U.A.} = 6 \text{ ha} : 6,2 = 1$$

- A capacidade de carga não deve ultrapassar 6,2 ha/U.A. e o n° de gado bovino nesta área não deve ser mais de 1 U.A.

b) área de pastagem pouco explorada (cerca de 8 ha)

$$cc = 4000 : 5565,88 * 0,30 = 2,4 \text{ ha/U.A.}$$

$$N^{\circ} \text{ de U.A.} = 8 : 2,4 = 3,3$$

- A capacidade de carga não deve ir além de 2,4 ha/U.A. e a quantidade de gado bovino a colocar nesta área não deve ultrapassar 3,3 U.A.

c) área de pastagem muito pouco explorada (cerca de 400 ha)

$$cc = 4000 : 8837,14 * 0,30 = 1,5 \text{ ha/U.A.}$$

$$N^{\circ} \text{ de U.A.} = 400 : 1,5 = 266,7$$

- A capacidade de carga não deve ultrapassar 1,5 ha/U.A. e o nº de gado bovino a colocar nesta área de pastagem não deve ser mais que 266,7 U.A.

QUADRO 11 - Capacidade de carga e o número de unidades animais no IPU

| | área | Bm | FC | NA | CC | Nº U.A. |
|--------------|-----------|----------------|----------|----------|----------|------------|
| (a) | 15 | 2395 | 0,30 | 4000 | 5,6 | 2,7 |
| (b) | 20 | 2880 | 0,30 | 4000 | 4,6 | 4,4 |
| (c) | 10 | 3122,52 | 0,30 | 4000 | 4,3 | 2,3 |
| Total | 45 | 8397,52 | - | - | - | 9,4 |

- a) 103 até 120 (18 inventários)
 b) 88 até 102 (15 inventários)
 c) 1 até 87 (87 inventários)

QUADRO 12 - Capacidade de carga e o número de Unidades Animais na QSD

| | área | Bm | FC | NA | CC | Nº U.A. |
|--------------|------------|-----------------|----------|----------|----------|------------|
| a) | 6 | 2146,90 | 0,30 | 4000 | 6,2 | 1 |
| b) | 8 | 5565,88 | 0,30 | 4000 | 2,4 | 3,3 |
| c) | 400 | 8837,14 | 0,30 | 4000 | 1,5 | 266,7 |
| Total | 414 | 16549,92 | - | - | - | 271 |

- a) 121 até 162 (42 inventários)
 b) 163 até 179 (17 inventários)
 c) 180 até 207 (28 inventários)

Legenda:

a,b,c - são as três partes de cada área de pastagens (muito explorada, pouco explorada e muito pouco explorada)

Bm/ha - biomassa média por hectare para cada área de pastagem
FC - factor de correcção para a categoria intermédia
NA - necessidades anuais do animal em Kg/ha
cc - capacidade de carga (ha/U.A.)
Nº U.A. - número de unidade animal

6 Conclusões e recomendações

6.1 CONCLUSÕES

- a) Com base no espectro florístico constituído por 18 famílias, a família *Gramineae* apresenta maior diversidade de espécies (22), seguindo-se a das *Leguminosae* (6), *Compositae* (5), *Malvaceae* e *Euphorbiaceae* (4), *Cyperaceae* e *Acanthaceae* (3).
- b) *Urochloa mosambicensis* (70-90%), *Tephrosia purpurea* e *Panicum maximum* (30-70%) são mais frequentes.
- c) Os factores declive do terreno, pH-H₂O, razão C/N, intensidade de exploração mostraram-se mais influentes na repartição das espécies.
- e) A condição actual das pastagens naturais no IPU é razoável.

A quantidade de gado bovino a colocar nos 45 ha do IPU não deve ir além de 9,4 U.A..

- f) A condição actual das pastagens naturais na QSD é boa.

A quantidade de gado bovino nos 414 ha da QSD não deve ultrapassar 271 U.A..

6.2 RECOMENDAÇÕES

- a) O sobrepastoreio a que algumas sub-áreas de pastagens naturais estão submetidas torna um pouco difícil a sua caracterização florística. Portanto, creio que será de todo o interesse voltar a investigar cuidadosamente a composição botânica das pastagens.
- b) Deve-se proceder a correcção do número de animais na área de pastagens, pois a quantidade do gado não deve ser superior nem inferior a quantidade de pasto que cada área de pastagem pode produzir.
- c) Deve-se aplicar o sistema rotacional por forma que as pastagens possam recompor-se e manter-se em boas condições.
- d) Deve-se fazer colheitas das melhores massas forrageiras de pastagens no momento mais oportuno (um pouco antes ou na altura de floração) para a preparação de fenos devendo ser reservado para isso talhões e construídos os alpendres necessários para guardar o feno.

7 Referências bibliográficas

ARTUR, M.J.,(1990). Deslocados de guerra: a solidariedade possível. O caso do bairro Picoco-Boane, arquivo do património cultural (projecto ARPAC). Maputo. 25pp

CAIN, S.A. & CASTRO, G. M. de Oliveira, 1959. Manual of Vegetation Analysis. Instituto Oswaldo Cruz. Brazil. 334pp.

CHICONELA, T., 1993. Contribuição para o estudo florístico-ecológico da vegetação infestante do vale do Umbelúzi. Tese de trabalho de diploma para a obtenção do grau de licenciatura em Agronomia. 150pp.

CROWDER, L. V. & CHHEDA, H. R., 1982. Tropical grassland husbandry. Tropical agriculture series. 562 pp.

DAVIES, S. D.; HEYWOOD, V.H.; HAMILTON, A. C., 1994. Centres of plants diversity. A guide and strategy of their conservation. Volume 1. 235 pp.

DNFFB (1989). Segundo projecto de reabilitação agrícola, sub-projecto de extensão florestal para o distrito de Boane, Maputo, MA-RPM-PNR. 9 pp.

FARIA, M.V.T DE ALMEIDA, 1990. Análise ecológica da flora da região de Massingir (MOÇAMBIQUE).Tese do Curso de Mestrado em Produção Vegetal. 190pp.

FERRÃO, J. E. Mendes, 1992. Agricultura e desertificação. Associação Internacional das Jornadas de Engenharia dos Países de língua oficial Portuguesa. 201pp.

FIELD, I.D., 1978. A hendbook of basic ecology for range managment in Botswana. Land utilization division, ministry of agriculture. Private Bag, Gaborone, Botswana. 118 pp.

FREIXO, F. de Montalvão 1969. Balanço hídrico e classificação climática de algumas unidades experimentais do Instituto de

Investigação Agronómica de Moçambique. Comunicações nº 33. 104 pp.

GMURMAN, V.E., 1977. Teoria de probabilidades e estatística matemática. Editora Mir. Moscú. 477pp.

HUMPHERYS, L.R., 1993. Tropical pasture and fodder crops. Second edition. 155 pp.

Instituto Nacional de Investigação Agronómica (1989). Cartas de solos do distrito do Boane.

KENT P. & COKER M., 1992. Vegetação description and analysis. A practical approach. 366pp.

LAUNERT, E., 1983. Flora Zambesiaca 2(2). Flora Zambesiaca managing committee. London. 142pp.

LAUNERT, E., 1988. Flora Zambesiaca 9(3). Flora Zambesiaca managing committee. London. 21 pp.

LEBRUN, J., 1947. Exploration du Parc National Albert. La végétation de la plaine alluviale au sud du lac edouard Fasc. 1, Bruxelles. 447 pp.

LOUSÃ, M.F., 1986. Comunidades halofílicas da Reserva de Castro Marim. Tese de doutoramento; Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. 170pp.

MARQUES, J., 1980. Ambiente de Moçambique. Instituto Nacional de Investigação Agronómica. Cap.III.

MOREIRA, N., 1990. As Forragens e as Pastagens na Agricultura. Vila Real, série didáctica nº 9. 46pp.

MOREIRA, N., 1995. Pastoreio. Interações animal-pastagem e seus reflexos no manejo e na produção. Vila Real, Série didáctica nº 44. 53pp.

MYRE, M., 1971. As pastagens da região de Maputo. Lourenço Marques. Instituto de investigação Agronómica. memórias 3.181 pp.

MYRE, M., 1960. Os principais componentes das pastagens espontâneas do Sul da Província de Moçambique. Lourenço Marques: Junta de Investigação do Ultramar, 13-307 pp.

PEDRO, J.G. & BARBOSA, L.A.G., 1955. Esboço do reconhecimento ecológico-agrícola de Moçambique. Lourenço Marques. Mem. Trab. C.I.C.A. volume II. 248pp.

REBELO, D. Coelho, 1984. Algumas considerações sobre as pastagens em Moçambique. Primeiras Jornadas de Engenharia dos Países de língua Oficial Portuguesa. Lisboa. Página 1.

STODDART, S. & BOX, T., 1952. Range management. Series in forest resources. Third edition. 532pp.

SKERMAN, H. & RIVEROS, T., 1990. Tropical grasses. Serie nº 23 - FAO. 308pp.

SWEET, R.J., 1984. Animal production research unit. Ministry of Agriculture, Gaborone. Cap.IV.

TAINTON, N.M., 1981. Veld and Pasture Management in South Africa. University of Natal Press, Pietermaritzburg. 481pp.

TIMBERLAKE, J.R., 1986. Potential pastures productivity & livestock carrying capacity over Mozambique. Série terra e Água, INIA. 154pp.

TORRE, Rocha da, 1950. O que são os pastos e como são as pastagens do Sul do Save. Junta de Investigações coloniais. 19pp.

VASCONCELLOS, J. de C., 1961. Apontamentos de fitogeografia, Ed. A.E.A., Lisboa. 195pp.

WIT, H.de, 1994. Apontamentos de fertilidade de solos. 79pp.

8 Anexos

ANEXO 1- Inquérito formal aos pecuaristas privados

- 1 Área total das pastagens
- 2 Espécies da preferência do gado
- 3 Periodicidade das queimadas
- 4 Número de cabeças de gado, raça e idade
- 5 Condições de abeberamento
- 6 Reforço alimentar no tempo seco (feno, silagens, pastagens cultivadas)
- 7 Sistema de pastoreio

ANEXO 3- FICHEIRO FLORE.dat

| | |
|----------------------------------|------|
| <i>Abutilon grandiflorum</i> | 0001 |
| <i>Acalypha indica</i> | 0002 |
| <i>Acacia</i> sp | 0003 |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | 0004 |
| <i>Amaranthus graecizans</i> | 0005 |
| <i>Aristida congesta</i> | 0006 |
| <i>Brachiaria eruciformis</i> | 0007 |
| <i>Brachiaria deflexa</i> | 0008 |
| <i>Blepharis diversispina</i> | 0009 |
| <i>Botriochloa insculpta</i> | 0010 |
| <i>Barleria</i> sp | 0011 |
| <i>Chloris</i> sp | 0012 |
| <i>Cyperus esculentus</i> | 0013 |
| <i>Commelina africana</i> | 0014 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 0015 |
| <i>Convolvulus</i> sp | 0016 |
| <i>Cyperus</i> sp | 0017 |
| <i>Chenopodium ambrosioides</i> | 0018 |
| <i>Cyperus difformis</i> | 0019 |
| <i>Corchorus aestuans</i> | 0020 |
| <i>Chloris picnothrix</i> | 0021 |
| <i>Cissampelos hirta</i> | 0022 |
| <i>Digitaria</i> sp | 0023 |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | 0024 |
| <i>Digitaria ternata</i> | 0025 |
| <i>Dactyloctenium</i> sp | 0026 |
| <i>Desmodium</i> sp | 0027 |
| <i>Eragrostis heteromera</i> | 0028 |
| <i>Eragrostis</i> sp | 0029 |
| <i>Euphorbia hirta</i> | 0030 |
| <i>Echinochloa colona</i> | 0031 |
| <i>Euclea natalensis</i> | 0032 |
| <i>Flaveria bidentis</i> | 0033 |
| <i>Gomphrena celosioides</i> | 0034 |
| <i>Gossypium herbaceum</i> | 0035 |
| <i>Heliotropium steudneri</i> | 0036 |
| <i>Hypertilis bowkeriana</i> | 0037 |
| <i>Hibiscus meyeri</i> | 0038 |
| <i>Ipomoea coptica</i> | 0039 |
| <i>Indigofera</i> sp | 0040 |
| <i>Justicia flava</i> | 0041 |
| <i>Leptochloa panicea</i> | 0042 |
| <i>Ocimum basylicum</i> | 0043 |
| <i>Phyllanthus</i> sp | 0044 |
| <i>Panicum maximum</i> | 0045 |
| <i>Parthenium hysterophorus</i> | 0046 |
| <i>Phyllanthus leucantus</i> | 0047 |
| <i>Panicum</i> sp | 0048 |
| <i>Rhynchelytrum repens</i> | 0049 |
| <i>Tephrosia purpurea</i> | 0050 |
| <i>Tragus berteronianus</i> | 0051 |
| <i>Tephrosia</i> sp | 0052 |
| <i>Trianthema portulacastrum</i> | 0053 |
| <i>Themeda triandra</i> | 0054 |
| <i>Solanum incanum</i> | 0055 |
| <i>Sorghum verticilliflorum</i> | 0056 |
| <i>Sida alba</i> | 0057 |
| <i>Sphaeranthus peduncularis</i> | 0058 |

Solanum sp. 0059
Urochloa mosambicensis 0060
Xanthium strumarium 0061
Vigna sp. 0062

ANEXO 4 - FICHEIRO FLORISTICO DAS DUAS ZONAS DE ESTUDO
 ANALISE FLORISTICO-ECOLOGICA DE BOANE (LUIS TOMO E TELMA FARIA)
 (I8,5(I4,F4.0))

5

| | | | | | | | | | |
|------|------|---|------|---|------|---|------|---|--------|
| 0011 | 0060 | 2 | 0045 | 1 | | | | | |
| 0021 | 0060 | 1 | 0012 | 2 | 0034 | 1 | | | |
| 0031 | 0060 | 1 | 0028 | 1 | 0034 | 1 | 0023 | 2 | 0047 1 |
| 0041 | 0060 | 3 | 0034 | 1 | 0046 | 1 | 0013 | 1 | |
| 0051 | 0060 | 1 | 0046 | 1 | 0008 | 1 | 0012 | 1 | |
| 0061 | 0060 | 3 | 0050 | 1 | | | | | |
| 0071 | 0060 | 3 | 0055 | 1 | 0050 | 1 | | | |
| 0081 | 0060 | 2 | | | | | | | |
| 0091 | 0060 | 3 | 0005 | 1 | 0026 | 1 | | | |
| 0101 | 0060 | 2 | 0057 | 1 | 0039 | 1 | 0017 | 1 | |
| 0111 | 0060 | 3 | 0034 | 1 | 0016 | 1 | 0026 | 1 | |
| 0121 | 0045 | 1 | 0060 | 2 | 0028 | 1 | | | |
| 0131 | 0060 | 2 | 0046 | 1 | 0021 | 1 | 0051 | 1 | |
| 0141 | 0060 | 1 | 0028 | 2 | | | | | |
| 0151 | 0060 | 3 | 0045 | 1 | 0001 | 3 | 0046 | 1 | 0005 1 |
| 0161 | 0060 | 2 | 0008 | 1 | 0046 | 1 | 0050 | 1 | |
| 0171 | 0060 | 3 | 0046 | 1 | 0004 | 1 | 0039 | 1 | |
| 0181 | 0060 | 2 | 0050 | 1 | 0008 | 1 | 0029 | 1 | |
| 0191 | 0060 | 2 | 0039 | 1 | 0057 | 1 | | | |
| 0201 | 0060 | 2 | 0057 | 1 | | | | | |
| 0211 | 0060 | 1 | 0029 | 1 | | | | | |
| 0221 | 0060 | 2 | 0050 | 2 | 0009 | 1 | 0008 | 1 | 0047 1 |
| 0231 | 0060 | 2 | 0050 | 3 | 0039 | 1 | 0008 | 1 | |
| 0241 | 0060 | 3 | 0046 | 1 | 0008 | 1 | 0039 | 1 | |
| 0251 | 0060 | 2 | 0050 | 2 | 0001 | 1 | 0039 | 1 | 0047 1 |
| 0261 | 0060 | 1 | 0005 | 1 | 0039 | 1 | 0050 | 1 | |
| 0271 | 0060 | 2 | 0045 | 1 | | | | | |

ANEXO 5 - FICHEIRO ECOLOGICO DAS DUAS ZONAS DE ESTUDO
INVENTARIO ECOLOGICO DE BOANE (LUIS TOMO E TELMA FARIA)
(I3, 14(I3))

14

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| 6 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| 7 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| 8 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| 10 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 |
| 11 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 |
| 12 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 |
| 13 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| 14 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| 15 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 16 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 |
| 17 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| 18 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 5 | 2 |
| 19 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 |
| 20 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 2 |
| 21 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| 22 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 |
| 23 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| 24 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 |
| 25 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| 26 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| 27 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 205 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 6 | 1 |
| 206 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 6 | 1 |
| 207 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 6 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| EXPOSIC EROSOLO | DECLIVE BIOMASS | TEXSOLO ESTRATG | CORSOLO INTENSE | EXISCAL | PH-AGUA | PHCLORE | PASSIMI | CARBNIT | MATORGA |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|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 |37 |38 |39 |40 |
|41 |42 |43 |44 |45 |46 |47 |48 |49 |50 |
|51 |52 |53 |54 |55 |56 |57 |58 |59 |60 |
|61 |62 |63 |64 |65 |66 |67 |68 |69 |70 |
|71 |72 |73 |74 |75 |76 |77 |78 |79 |80 |
|81 |82 |83 |84 |85 |86 |87 |88 |89 |90 |
|91 |92 |93 |94 |95 |96 |97 |98 |99 |100 |
|101 |102 |103 |104 |105 |106 |107 |108 |109 |110 |
|111 |112 |113 |114 |115 |116 |117 |118 |119 |120 |
|121 |122 |123 |124 |125 |126 |127 |128 |129 |130 |
|131 |132 |133 |134 |135 |136 |137 |138 |139 |140 |
|141 |142 |143 |144 |145 |146 |147 |148 |149 |150 |
|151 |152 |153 |154 |155 |156 |157 |158 |159 |160 |
|161 |162 |163 |164 |165 |166 |167 |168 |169 |170 |
|171 |172 |173 |174 |175 |176 |177 |178 |179 |180 |
|181 |182 |183 |184 |185 |186 |187 |188 |189 |190 |
|191 |192 |193 |194 |195 |196 |197 |198 |199 |200 |
|201 |202 |203 |204 |205 |206 |207 | | | |

ANEXO 6- Coeficientes de correlação entre os factores do meio

| | | | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|--|
| EXPOSIC | 1,0000 | | | | | | |
| DECLIVE | 0,2475 | 1,0000 | | | | | |
| TEXTSOLO | 0,5543 | -0,4760 | 1,0000 | | | | |
| CORSOLO | 0,4356 | -0,6923 | 0,8576 | 1,0000 | | | |
| EXISCAL | 0,2113 | -0,2468 | 0,4017 | 0,6324 | 1,0000 | | |
| PH-H2O | 0,4317 | 0,9307 | -0,3867 | -0,5624 | -0,3262 | 1,0000 | |
| PH-KCl | 0,3875 | -0,0066 | -0,1980 | 0,1603 | 0,1464 | 0,2003 | |
| PASSIMI | 0,6964 | 0,0678 | 0,7467 | 0,7210 | 0,7765 | -0,0552 | |
| CARBNIT | -0,3031 | 0,2215 | -0,4870 | -0,6074 | -0,8922 | 0,3471 | |
| MATORGA | -0,4317 | -0,9307 | 0,3867 | 0,5624 | 0,3262 | -1,0000 | |
| EROSOLO | 0,8429 | 0,4356 | 0,4590 | 0,2533 | 0,3594 | 0,4182 | |
| BIOMASS | -0,1025 | -0,3147 | 0,0138 | 0,1343 | -0,0786 | -0,2372 | |
| ESTRAGRA | -0,2861 | -0,5459 | 0,0851 | 0,2435 | -0,0057 | -0,4877 | |
| INTEEXPL | 0,5648 | 0,6966 | 0,0308 | -0,1905 | 0,1639 | 0,5658 | |
| | EXPOSIC | DECLIVE | TEXSOLO | CORSOLO | EXISCAL | PH-H2O | |
| CARBNIT | 1,0000 | | | | | | |
| MATORGA | -0,3474 | 1,0000 | | | | | |
| EROSOLO | -0,5351 | -0,4188 | 1,0000 | | | | |
| BIOMASS | -0,1164 | 0,2371 | -0,2523 | 1,0000 | | | |
| ESTRAGRA | 0,0653 | 0,4871 | -0,4406 | 0,2389 | 1,0000 | | |
| INTEEXPL | -0,3794 | -0,5658 | 0,8752 | -0,3095 | -0,5344 | 1,0000 | |
| | CARBNIT | MATORGA | EROSOLO | BIOMASS | ESTRAGRA | INTEEXPL | |

Legenda

EXPOSIC: EXPOSIÇÃO DO TERRENO
 DECLIVE: DECLIVE DO TERRENO
 TEXTSOLO: TEXTURA DO SOLO
 CORSOLO: CÔR DO SOLO
 EXISCAL: EXISTÊNCIA DE CALHAUS
 PH-H2O: pH EM ÁGUA
 PH-KCl: pH EM CLORETO
 PASSIMI: FÓSFORO ASSIMILÁVEL
 CARBNIT: RAZÃO CARBONO NITROGÊNIO
 BIOMASS: BIOMASSA
 ESTRAGRA: ESTRATIFICAÇÃO DE GRAMÍNEAS
 INTEEXPL: INTENSIDADE DE EXPLORAÇÃO
 MATORGA: MATÉRIA ORGÂNICA
 EROSOLO: EROSÃO DO SOLO

ANEXO 7- Matriz de correlações entre as espécies, variáveis do meio e os eixos

| Espécie | EIXO1 | EIXO2 |
|----------------------------------|-------|-------|
| <i>Abutilon grandiflorum</i> | -59 | -6 |
| <i>Acalypha indica</i> | -99 | -90 |
| <i>Acacia sp.</i> | -106 | 185 |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | 83 | 45 |
| <i>Amaranthus graecizans</i> | 84 | -6 |
| <i>Aristida congesta</i> | -100 | -76 |
| <i>Brachiaria eruciformis</i> | -108 | -133 |
| <i>Brachiaria deflexa</i> | -12 | -13 |
| <i>Blepharis diversispina</i> | 83 | 9 |
| <i>Bothriochloa insculpta</i> | -26 | 52 |
| <i>Barleria sp.</i> | 71 | -9 |
| <i>Chloris sp.</i> | 80 | 4 |
| <i>Cyperus esculentus</i> | 78 | 19 |
| <i>Commelina africana</i> | -46 | -6 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 111 | -6 |
| <i>Convolvulus sp.</i> | 94 | -12 |
| <i>Cyperus sp.</i> | 111 | 0 |
| <i>Chenopodium ambrosioides</i> | 144 | 5 |
| <i>Cyperus difformis</i> | 62 | 11 |
| <i>Corchorus aestuans</i> | -104 | -26 |
| <i>Chloris picnothrix</i> | -82 | -107 |
| <i>Cissampelos hirta</i> | -27 | 110 |
| <i>Digitaria sp.</i> | 92 | 7 |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | 39 | 39 |
| <i>Digitaria ternata</i> | 83 | 27 |
| <i>Dactyloctenium sp.</i> | 127 | -9 |
| <i>Desmodium sp.</i> | -110 | -6 |
| <i>Eragrostis heteromera</i> | 126 | -10 |
| <i>Eragrostis sp.</i> | 46 | 12 |
| <i>Euphorbia hirta</i> | 30 | -49 |
| <i>Echinochloa colona</i> | -107 | -129 |
| <i>Euclea natalensis</i> | 124 | 203 |
| <i>Flaveria bidentis</i> | 162 | -17 |
| <i>Gomphrena celosioides</i> | 93 | -5 |
| <i>Gossypium herbaceum</i> | 92 | 7 |
| <i>Heliotropium steudneri</i> | -125 | 202 |
| <i>Hypertelis bowkeriana</i> | 105 | -1 |
| <i>Hibiscus meyeri</i> | -127 | 209 |
| <i>Ipomoea coptica</i> | -25 | 16 |
| <i>Indigofera sp.</i> | -43 | 130 |
| <i>Leptochloa panicea</i> | 65 | -4 |
| <i>Ocimum basylicum</i> | 129 | 4 |
| <i>Phyllanthus sp.</i> | 158 | -16 |
| <i>Panicum maximum</i> | -53 | 66 |
| <i>Parthenium hysterophorus</i> | 37 | -15 |
| <i>Phyllanthus leucantus</i> | -11 | 35 |
| <i>Panicum sp.</i> | -121 | 190 |
| <i>Rhynchelytrum repens</i> | -103 | -116 |
| <i>Tephrosia purpurea</i> | -4 | -44 |
| <i>Tragus berteronianus</i> | 63 | -37 |
| <i>Tephrosia sp.</i> | 156 | -1 |
| <i>Trianthema portulacastrum</i> | 81 | -17 |
| <i>Themeda triandra</i> | -125 | 202 |
| <i>Solanum incanum</i> | 25 | -7 |
| <i>Sorghum verticilliflorum</i> | -108 | -118 |

| | | |
|----------------------------------|-----|-----|
| <i>Sida alba</i> | -40 | -26 |
| <i>Sphaeranthus peduncularis</i> | 83 | 27 |
| <i>Urochloa mosambicensis</i> | 42 | 2 |
| <i>Xanthium strumarium</i> | 65 | 14 |
| <i>Vigna sp.</i> | -68 | 144 |

Variáveis do meio

| | | |
|----------|--------|-------|
| EXPOSIC | -32,26 | -51,1 |
| DECLIVE | 48,31 | -84,1 |
| TEXSOLO | -84,35 | -0,4 |
| CORSOLO | -86,66 | 28,1 |
| EXISCAL | -75,71 | -10,0 |
| PH-H2O | 47,50 | -76,6 |
| PH-KCL | 20,84 | 15,5 |
| P-ASSIM | -82,86 | -39,4 |
| CARBNIT | 67,72 | 15,5 |
| MATORGA | -47,50 | 76,6 |
| ERSOLO | -33,05 | -73,5 |
| BIOMASS | -5,63 | 40,1 |
| ESTRAGRA | -10,39 | 71,7 |
| INTEEXPL | 5,39 | -80,3 |

ANEXO 8- Lista de biomassa por inventário

| | | | | | | | | | |
|----|------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|
| 1 | 3280 | 51 | 2280 | 101 | 4040 | 151 | 800 | 201 | 3580 |
| 2 | 3040 | 52 | 2560 | 102 | 5600 | 152 | 2080 | 202 | 5960 |
| 3 | 3080 | 53 | 2400 | 103 | 1280 | 153 | 2200 | 203 | 7340 |
| 4 | 2880 | 54 | 3240 | 104 | 2960 | 154 | 3160 | 204 | 8800 |
| 5 | 2240 | 55 | 1320 | 105 | 4280 | 155 | 4400 | 205 | 14280 |
| 6 | 2240 | 56 | 1520 | 106 | 1240 | 156 | 1320 | 206 | 21480 |
| 7 | 1800 | 57 | 2800 | 107 | 2920 | 157 | 3680 | 207 | 17880 |
| 8 | 1760 | 58 | 1480 | 108 | 2280 | 158 | 2000 | | |
| 9 | 2040 | 59 | 1600 | 109 | 3280 | 159 | 2400 | | |
| 10 | 2600 | 60 | 1800 | 110 | 1320 | 160 | 1100 | | |
| 11 | 2360 | 61 | 5720 | 111 | 2080 | 161 | 1980 | | |
| 12 | 4320 | 62 | 2000 | 112 | 3880 | 162 | 1200 | | |
| 13 | 3720 | 63 | 2560 | 113 | 3680 | 163 | 6720 | | |
| 14 | 3200 | 64 | 3800 | 114 | 3920 | 164 | 2760 | | |
| 15 | 5880 | 65 | 1560 | 115 | 2560 | 165 | 2960 | | |
| 16 | 3680 | 66 | 2880 | 116 | 600 | 166 | 4280 | | |
| 17 | 6360 | 67 | 4080 | 117 | 1160 | 167 | 7800 | | |
| 18 | 4440 | 68 | 2440 | 118 | 3720 | 168 | 5000 | | |
| 19 | 3840 | 69 | 1880 | 119 | 680 | 169 | 4480 | | |
| 20 | 5800 | 70 | 1480 | 120 | 1320 | 170 | 4440 | | |
| 21 | 3960 | 71 | 3280 | 121 | 3040 | 171 | 9820 | | |
| 22 | 3880 | 72 | 4120 | 122 | 5600 | 172 | 3640 | | |
| 23 | 5160 | 73 | 3520 | 123 | 3200 | 173 | 3480 | | |
| 24 | 4400 | 74 | 4000 | 124 | 2360 | 174 | 7720 | | |
| 25 | 5880 | 75 | 4200 | 125 | 2160 | 175 | 6000 | | |
| 26 | 2640 | 76 | 3160 | 126 | 3880 | 176 | 5680 | | |
| 27 | 3520 | 77 | 3200 | 127 | 1040 | 177 | 8200 | | |
| 28 | 2600 | 78 | 3640 | 128 | 400 | 178 | 4560 | | |
| 29 | 4240 | 79 | 4560 | 129 | 680 | 179 | 7080 | | |
| 30 | 3200 | 80 | 1800 | 130 | 4440 | 180 | 2440 | | |
| 31 | 5360 | 81 | 1280 | 131 | 1920 | 181 | 8560 | | |
| 32 | 2440 | 82 | 1800 | 132 | 2720 | 182 | 8320 | | |
| 33 | 3520 | 83 | 3800 | 133 | 2360 | 183 | 4000 | | |
| 34 | 2760 | 84 | 2580 | 134 | 1240 | 184 | 3960 | | |
| 35 | 2860 | 85 | 1600 | 135 | 1400 | 185 | 10440 | | |
| 36 | 2800 | 86 | 4029 | 136 | 1640 | 186 | 5360 | | |
| 37 | 5760 | 87 | 2290 | 137 | 1040 | 187 | 7360 | | |
| 38 | 3400 | 88 | 1720 | 138 | 1640 | 188 | 7800 | | |
| 39 | 5640 | 89 | 2720 | 139 | 3360 | 189 | 7200 | | |
| 40 | 3040 | 90 | 4600 | 140 | 6520 | 190 | 6000 | | |
| 41 | 2000 | 91 | 3320 | 141 | 1040 | 191 | 6040 | | |
| 42 | 2520 | 92 | 1440 | 142 | 2000 | 192 | 11640 | | |
| 43 | 1560 | 93 | 3920 | 143 | 1640 | 193 | 4280 | | |
| 44 | 2000 | 94 | 4120 | 144 | 1760 | 194 | 4800 | | |
| 45 | 1240 | 95 | 2720 | 145 | 1280 | 195 | 10800 | | |
| 46 | 4840 | 96 | 2280 | 146 | 800 | 196 | 7240 | | |
| 47 | 2080 | 97 | 1800 | 147 | 680 | 197 | 15920 | | |
| 48 | 4320 | 98 | 1200 | 148 | 840 | 198 | 16360 | | |
| 49 | 1440 | 99 | 1680 | 149 | 1960 | 199 | 14160 | | |
| 50 | 1760 | 100 | 2040 | 150 | 1120 | 200 | 5440 | | |

ANEXO 9 - lista das espécies por famílias

| Famílias | espécies |
|----------------|---|
| ACANTHACEAE | <i>Barleria</i> sp. <i>Justicia flava</i> (Forsk) Vahl <i>Blepharis diversispina</i> C.B.CL. |
| AIZOACEAE | <i>Hypertelis bowkeriana</i> Sond. <i>Trianthema portulacastrum</i> L. |
| AMARANTHACEAE | <i>Amaranthus graecizans</i> L. <i>Gomphrena celosioides</i> Mart. |
| BORAGINACEAE | <i>Heliotropium steudneri</i> Vatke |
| COMPOSITAE | <i>Acanthospermum hispidum</i> DC. <i>Flaveria bidentis</i> (L.) O.K. <i>Parthenium hysterophorus</i> L. <i>Sphaeranthus peduncularis</i> DC. <i>Xanthium strumarium</i> L. |
| CYPERACEAE | <i>Cyperus difformis</i> L. <i>Cyperus</i> sp. <i>Cyperus esculentus</i> L. |
| CHENOPODIACEAE | <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. |
| CONVOLVULACEAE | <i>Convolvulus</i> sp. <i>Ipomoea coptica</i> (L.) Roem. et Schultes |
| COMMELINACEAE | <i>Commelina africana</i> Pers. |
| EUPHORBIACEAE | <i>Acalypha indica</i> L. <i>Euphorbia hirta</i> L. <i>Phyllanthus leucanthus</i> Pax <i>Phyllanthus</i> sp. |
| EBENACEAE | <i>Euclea natalensis</i> A. DC. |

GRAMINEAE

Aristida congesta Roem. & Schut.
Brachiaria deflexa (Schumach.) Robyns
Bothriochloa insculpta (A. Rich) A. Camus
Brachiaria eruciformis (J.E.Sm.) Briseb
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Chloris sp.
Chloris pycnothrix Trin
Digitaria sp.
Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv
Digitaria ternata (A. Rich.) stapf
Dactyloctenium sp.
Eragrostis heteromera Staff
Eragrostis sp.
Echinochloa colona (L.) Link
Leptochloa panicea (Retz.) Ohwi
Panicum maximum Jacq.
Panicum sp.
Rhynchelytrum repens (Wild.) C.E. Hubbard
Sorghum vertilliflorum (Steud.) Stapf
Themeda triandra Forsk.
Tragus berteronianus Schult.
Urochloa mosambicensis (Hackel) Dandy

LEGUMINOSAE

Acacia sp.
Desmodium sp.
Indigofera sp.
Vigna sp.
Tephrosia sp.
Tephrosia purpurea (L.) Pers.

LAMIACEAE

Ocimum basylicum Sims

MENISPERMACEAE

Cissampelos hirta Klotzsch

MALVACEAE

Abutilon grandiflorum G. Don
Gossypium herbaceum L.
Hibiscus meyeri Harv.
Sida alba L.