

R10-230

A.E. 54B <sup>1ª</sup> versão  
não aprovado

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**TRABALHO DE LICENCIATURA**

ESTUDO DA DESCRIÇÃO E FERTILIDADE DOS SOLOS  
DA RESERVA ESPECIAL MAPUTO



Autora: Lucília C.V. de Sousa

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**Faculdade de Ciências**

**Departamento de Ciências Biológicas**

**TESE DE LICENCIATURA**

**TÍTULO: Estudo da Descrição e Fertilidade dos Solos  
da Reserva Especial Maputo**

**AUTORA: Lucília C.V. de Sousa**

**SUPERVISORES: dr<sup>a</sup> Verónica José  
dr Fred de Boer**

**Maputo, Maio de 1997**

I. INTRODUÇÃO.....	4
OBJECTIVOS .....	7
II- ÁREA DE ESTUDO .....	7
III- MATERIAL E MÉTODOS .....	12
3.1-DESCRIÇÃO DOS PERFÍS.....	12
3.1.1- <i>Colheita e preparação dos amostras</i> .....	12
3.1.2- <i>Amostragem do solo</i> .....	14
3.2- TOMADA DE AMOSTRAS DE SOLO SUPERFICIAL.....	14
3.3- DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	15
3.4- CONDUÇÃO DO ENSAIO .....	16
3.5- OPERAÇÕES CULTURAIS.....	16
3.6-BIOMASSA VEGETAL DAS FOLHAS E COLMOS.....	17
3.7-ANÁLISES LABORATÓRIAS E MÉTODOS UTILIZADOS .....	17
3.7.1. <i>Determinações realizados</i> .....	18
2.8- ANÁLISE DE DADOS .....	20
IV- RESULTADOS .....	21
4.1- DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DOS PERFÍS .....	21
4.2- PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICAS DO SOLO .....	25
4.2.1- <i>Classificação textural dos solos</i> .....	25
4.2.4- <i>Humidade do solo</i> .....	28
4.2.5- <i>PH</i> .....	28
4.2.6- <i>Matéria orgânica (M.O)</i> .....	30
4.3- RENDIMENTO DAS FOLHAS E COLMOS SECOS (G/ PLANTA) DO MILHO.....	33
4.4-CORRELAÇÃO .....	36
V- DISCUSSÃO.....	37
5.1- DIFERENÇAS NA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DOS PERFÍS .....	37
5.2- ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS.....	41
5.2.1- <i>Nitrogénio total</i> .....	41
5.2.2- <i>Fosfóro assimilável</i> .....	41
5.2.3- <i>Matéria orgânica</i> .....	42
5.2.4- <i>Bases de Troca</i> .....	43
5.3- AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DAS FOLHAS E COLMOS SECOS (G/ PLATA) DO MILHO.....	43
5.4- RELAÇÃO ENTRE OS SOLOS E A BIOMASSA DAS COMUNIDADES VEGETAIS .....	45
5.5- VANTAGEM E DESVANTAGEM DO ENSAIO EM VASOS .....	46
VI- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	47
6.1- CONCLUSÕES .....	47
6.2- RECOMENDAÇÕES.....	48
VI- BIBLIOGRAFIA .....	49
ANEXOS .....	

## *Dedicatória*

À memória dos meus pais Victor Caetano de Sousa e Dionísia Domingos Jacinto

À memória da minha inesquecível amiga Gulsumo A. Sacugy (Suminha)

Ao meu namorado Carlos de Sousa Moisés

Aos meus irmãos Caetano V. de Sousa, Modesta C. V. de Sousa, Justa C. de Sousa,  
Petrolina C. de Sousa, Celestino C. V. de Sousa

dedico esta tese com muito amor e carinho.

## *Agradecimentos*

O meu agradecimento especial vai aos meus supervisores dr<sup>a</sup> Verônica José e dr Fred de Boer pelo apoio técnico científico e material que me facultaram a quando da realização desta tese.

Agradeço a Faculdade de Ciências, Departamento de Ciências Biológicas pelo apoio e pela oportunidade que me concedeu de fazer o curso com êxito.

Endereço a mais profunda gratidão aos projectos: holandês DEIBI (Desenvolvimento do Ensino e Investigação no Departamento de Ciências Biológicas) e Blanchard Mozambique Enterprises pelo apoio financeiro, transporte fornecido e material. Agradecimentos especiais vão a DNFFB pela autorização para a realização do trabalho de campo na Reserva Especial do Maputo.

Ao Eng<sup>o</sup> Van den Berg, Eng<sup>o</sup> Tomo, Eng<sup>o</sup> Ribeiro pela ajuda e conselhos. Assim, agradeço ao dr Waciquete chefe da quarentena do Instituto de Investigação Agronómica (INIA) pela cedência da estufa do INIA, para a realização do ensaio. Um muito obrigado Sr Tomás, administrador da Reserva pela hospitalidade.

O meu agradecimento é extensivo aos técnicos do laboratório de solos da Faculdade de agronomia e Engenharia Florestal pela ajuda nas análises químicas em especial ao Sr Matlombe, Sr Lipassalu e Sr<sup>a</sup> guimarães pela ajuda no laboratório de ecologia do Departamento de Ciências Biológicas. Ao Senhor Elias Massinga pelo acompanhamento no campo.

De modo todo especial ao meu namorado por ter sido, em todas as horas, o maior incentivador de todas as fases do meu curso, ao meu irmão Sousa pelo apoio financeiro, as minhas colegas Roda, Marilha, e a minha grande amiga Ludovina pelo apoio material. Não poderia neste momento esquecer todos aqueles que directa ou indirectamente contribuíram para o sucesso dos meus estudos.

*A Todos o meu sincero muito obrigado*

## RESUMO

Foi realizado de Janeiro a Março de 1998 um estudo estudo referente aos solos da Reserva Especial de Maputo. O objectivo do presente estudo foi de descrever e estudar a fertilidade relativa dos solos, assim como relacionar os parâmetros dos solos estudados com a fertilidade relativa e a biomassa das comunidades vegetais.

Para o estudo da descrição foram abertos 9 perfis representativos do solo, nos quais foram descritos algumas características do solo com ajuda do Manual para a Descrição e Codificação para o Banco de Dados (SDB). Em todos os locais de abertura do perfil foram colhidas amostras para análises no laboratório. Foram observados dois tipos de solos arenossolos e fluvisolos. Em cada comunidade vegetal, foram colhidas amostras superficiais (0- 30cm) para estudar o nível de fertilidade relativa desses solos através dum ensaio em vasos no INIA. Para estudar a fertilidade relativa foram usadas plantas de milho (variedade Matuba) que funcionaram como fitómetro para a interpretação da fertilidade dos diferentes tipos de solos. Para o ensaio foi usado o delineamento experimental de blocos completos casualizados com 9 tratamentos e 4 repetições. Foram observadas diferenças significativas entre o peso seco do milho nos diferentes tipos de solo. Na análise de variância mostra que o solo da floresta obteve maior rendimento em termos de peso seco. Os resultados obtidos foram comparados aos resultados das outras análises feitas do ensaio montado para a observação do nível de fertilidade dos solos. Em termos gerais, os solos da Reserva apresentam níveis baixos de nutrientes. Os nutrientes variam consoante a comunidade vegetal. Não verificou-se correlação entre o rendimento do milho e os nutrientes do solo. Estes resultados sugerem que os solos da Reserva Especial de Maputo são pobres em termos de fertilidade dos solos.

## I. INTRODUÇÃO

A Reserva Especial do Maputo não é uniformemente atrativa para os elefantes. A floresta é o habitat significativamente mais preferido pelos elefantes, enquanto que as brenhas e gramíneas são as menos preferidas (Ntumi, 1997). A floresta secas, constitui o maior pólo de atracção seguida da savanas e pradaria onde ocorre maior cobertura vegetal (Ntumi, 1997).

Segundo Maria (1997) a distribuição espacial dos elefantes difere com o tipo de comunidade vegetal. Os factores que afectam a produção vegetal são vários e o tipo de solo é fundamental. Para melhor interpretar a preferência dos elefantes, são Necessários estudos de alguns parâmetros da vegetação tais como, a biomassa vegetal (Maria, 1997) que é parcialmente determinada pelo tipo de solo, textura e composição do solo.

O solo é a parte superficial não consolidada da crosta terrestre, contendo matéria orgânica e seres vivos. Nele se desenvolvem as plantas, que obtêm do solo, através das raízes, a água e os nutrientes (Raij, 1991). Ele é constituído por camadas que diferem pela sua natureza física, química, mineralógica e biológica, que se desenvolvem com o tempo sob a influência do clima e da própria actividade biológica (Vieira, 1975). Pode definir-se como o meio natural para o desenvolvimento das plantas terrestres, ou mais ou menos modificado como resultado da sua utilização pelo Homem (Costa, 1975).

Um dos objectivos do Departamento de Florestas e Fauna Bravia é de proteger e conservar os recursos florestais e realçar o papel dos recursos florestais na manutenção dos solos (Oglethorpe, 1997). Vários estudos têm sido desenvolvidos, actualmente na Reserva de Maputo, com o objectivo de se obter um conhecimento actualizado sobre o seu estado de conservação, num esforço tendente a sua reabilitação e manejo integrado, definido no Plano de Maneio da Reserva Especial de Maputo (1997).

No caso particular da Reserva de Maputo, estudos que consideram a influência das condições edáficas na produtividade das comunidades vegetais ainda não foram realizados. Foram realizados vários estudos pelo INIA na província de Maputo e Gaza com o fim de avaliar o estado de conservação dos solos destas regiões. mas nenhum cobriu a área da Reserva. Segundo o INIA (1993) a Reserva Especial de Maputo apresenta pouca informação do campo (veja Figura 2) relacionada com estudos do solo.

Conso. O presente estudo pretende dar continuidade a outros estudos realizados dentro da Reserva, tentando complementar a nossa percepção da distribuição e movimento dos elefantes como também das relações entre a vegetação e os solos. Tem como objectivo analisar os aspectos químicos, físicos e mineralógicos, permitindo um conhecimento em termos de manutenção destes solos através da fertilidade natural. Segundo Eyre (1997), Solo natural é um meio biológico e químico sempre activo mas, também susceptível a variações e mudanças nas suas propriedades pelas diferentes práticas de manejo.

Segundo (Geurts e Changuala, 1995), os solos de Moçambique não possuem uma alta fertilidade e em geral tem uma baixa fertilidade natural, excepto para os solos aluvionares que correspondem apenas 6% do território Nacional. A grande proporção do país, 29%, é coberta por solos arenosos (arenossolos), quimicamente e fisicamente pobres (Geurts e Changuala, 1995).

Estudos têm sido feitos em Moçambique para avaliar o nível de fertilidade dos solos. Esses estudos estão relacionados com a utilização de adubos e fertilizantes. Changuala e Geurts (1995) fizeram um estudo sobre adubação orgânica e mineral numa rotação num solo arenoso no sul de Moçambique. Neste estudo analisaram o nível de nutrientes do solo. Segundo esses actores, os solos são pobres em termos de nutrientes, sugerindo a utilização de adubos orgânicos para aumentar o teor de nutrientes no solo, melhor fertilidade desses solos

No presente trabalho foi utilizada a performance das plantas de milho como indicadores da fertilidade dos solos contido em vasos. Uma planta que é utilizada para a medição de parâmetros que avaliam a sua resposta a determinadas condições de crescimento tem sido referida como sendo um fitómetro. Segundo Menete (1996), ensaios em vasos são aplicados muitas vezes na pesquisa de fertilidade do solo para investigar ou procurar deficiências em certos nutrientes no solo. Várias plantas têm sido utilizadas como fitómetro, por exemplo, Gaudet e Keddy (1995) utilizaram *Lythrum salicaria* num trabalho experimental no qual comparavam a resposta desta planta quando crescida em combinação com outras espécies em solos de fertilidade diferente. A performance de *Bouteloua rigidiseta* foi utilizada por Miller et al. (1995) como indicadora de qualidade de microhabitat. Para avaliar o efeito alelopático de algumas plantas, Wardle et al. (1996) utilizaram um fitómetro comum a espécie de *Carduus nutans* L.

O esquema de classificação de solos adoptados no presente trabalho mantém as características gerais das classificações usadas em trabalhos anteriores realizados para a carta geral dos solos de Moçambique.

É neste contexto que se propôs fazer um estudo visando descrever e avaliar a fertilidade dos solos da Reserva Especial do Maputo, relacionando os nutrientes presentes no solo com o rendimento obtido do ensaio.

## OBJECTIVOS

- 1- Descrever os solos da Reserva de Maputo.
- 2- Estudar a fertilidade relativa dos solos através do método de fitometro.
- 3- Relacionar os parâmetros do solo estudados com a fertilidade relativa e a biomassa das comunidades vegetais.

## II- ÁREA DE ESTUDO

A Reserva Especial de Maputo situa-se na ponta Sul da província de Maputo, no Distrito de Matutuine entre o rio Maputo e o Oceano Índico. A área da Reserva é de 800 km<sup>2</sup> (Tello, 1973). A Reserva está confinada a norte pela Baía do Maputo (veja Figura 1), a partir do estuário do rio Maputo até ao fundo do braço do mar que concorre para a definição da Península do Machangulo (Olglethorpe, 1997). O limite sul é constituído pelo estrangulamento sul da lagoa Piti, pelo sul da lagoa Chingute até a entrada Salamanga-Ponta do Ouro; a leste inclui toda a costa oriental desde o ponto anteriormente definido (paralelo 26° 18') até ao marco Matonde; a oeste a margem direita do rio Futi, infletindo depois para nordeste até a margem direita do rio Futi (DNFFB, 1997).

A reserva foi criada em 1932 com o objectivo de proteger a grande diversidade biológica de fauna e flora da região (Tello, 1973). Os limites geográficos actuais estão na Figura 1.

Das principais fontes hídricas importantes que drenam a Reserva, encontram-se os rios Maputo, Futi e as lagoas Piti, Chingute e Munde (Tello, 1973).

A Reserva encontra-se na zona de transição entre faces tropicais de regiões meteorológicas anticiclónicas e de depressões da latitude média (Tello, 1973). Ocorrem duas estações, a quente da chuva e fresca da seca. Segundo Grossman e Loforte (1994) os valores médios anuais da temperatura do ar variam entre 20° C a 25° C (Bela Vista) e

22 a 26° C em Zitundo. A precipitação varia de 1000 mm na Ponta de Ouro a 690 mm no Sul-Este em Bela Vista (Grossman e Loforte, 1994).

Segundo Grossman e Loforte (1974), de um modo geral os solos são arenosos e de lodo estuarino (Tello, 1973), com baixo conteúdo de nutrientes excepto ao longo do rio Futi e na planície de inundação de Maputo onde os solos são relativamente aluvionares, com argilas e matéria orgânica e relativamente férteis. A região é ondulada com o ponto mais alto de 104 metros (Tello, 1973).

A descrição (veja figura 3) do solo segundo a Legenda da Carta Nacional de Solos (1995) na escala de 1:250000 é a seguinte:

**Aa= solos arenosos amarelos**

São solos com areia castanha amarelada, muito profundos. Encontram-se nas planícies arenosas. A textura varia de arenosa a arenosa-franco, com profundidade maior que 180 cm. A drenagem varia de boa a excessiva. Quanto ao conteúdo de matéria orgânica varia de baixo a moderado. A vegetação caracteriza-se por vestígios da floresta primária e mata aberta ou pradaria.

**AB= solos arenosos brancos**

Com areia branca, muito profundos, com declive quase plano. Quanto a textura varia de arenosa a arenosa franca, com profundidade maior que 180 cm. Apresentam drenagem imperfeita a moderada. O conteúdo de matéria orgânica varia de baixa a moderada. Não são salgados. A vegetação característica desses solos varia entre, mata aberta ou fechada, savana arbórea a matagal estepe.

**Ah= solos arenosos hidromórficos**

Caracterizam-se por apresentar areia castanha; são muito profundos com declive plano. A textura varia de arenosa a arenosa franca, com profundidade de 100 cm. A drenagem pode ser má ou muito má. O conteúdo de matéria orgânica varia de baixo a alto. Os solos não são salgados nem sódicos. A componente vegetal é dominada por savana ou pradaria.

### **Aj= solos arenosos alaranjados**

Caracterizam-se por apresentar areia alaranjada muito profunda. O terreno é de planícies arenosas, com declive quase plano e textura que varia de arenosa a arenosa-franco. A profundidade é maior que 180 cm, têm uma drenagem boa a excessiva. Quanto ao conteúdo de matéria orgânica varia da baixo à moderado. Não são salgados nem sódicos. A vegetação típica consiste em vestígios de floresta primária e mata aberta ou pradaria.

### **dAj= solos arenosos alaranjados fase dunar**

Apresentam areia alaranjada muito profunda. O terreno caracteriza-se por dunas interiores. O declive é ondulado. Quanto a textura varia de arenosa a arenosa franca. com profundidade maior que 180 cm. A drenagem é boa a excessiva com conteúdo de matéria orgânica de baixo a moderado. Os solos não são salgados nem sódicos. A vegetação típica consiste em vestígios de floresta primária e mata aberta ou pradaria

### **Dc = solos de dunas costeiras amarelas**

Apresentam areia castanha- cinzentado, solos profundos, o declive é colinoso, com profundidade maior do que 180 cm. Quanto a textura são arenosos. A drenagem é excessiva. O conteúdo de matéria orgânica é baixo. Não são salgados nem sódicos. A vegetação típica é floresta aberta.

### **Fe= solos de sedimentos marino- estuarinos**

São solos argilosos cinzentos, profundos, frequentemente saturados com declive plano Quanto a textura variam de franco argiloso- limoso a argilosos. A drenagem é má a muito má. Quanto ao conteúdo de matéria orgânica superficial são moderados. Apresentam uma vegetação de pradaria.

### **Fta= solos de aluviões turfosos**

São turfosos cinzentos muito escuros, profundos. O terreno é de vales e planícies com declive plano. A textura apresenta uma camada turturfosa franco arenosa com profundidade maior de 100 cm. A drenagem varia de má a muito má com conteúdo de

matéria orgânica muito alto. Os solos não são salgados nem sodicos. Quanto a vegetação caracteriza-se por floresta hidrófila pradaria.

De acordo com a distribuição indicada no mapa (Figura 4) a vegetação da área é caracterizado por apresentar 14 comunidades vegetais (Maria, 1997):<sup>1</sup>Brenha de solos arenosos, <sup>2</sup>Clareira no meio da Floresta, <sup>3</sup>Floresta arenosa, <sup>4</sup>Savana, <sup>5</sup>Planície, <sup>6</sup>Floresta pantanal, <sup>7</sup>Pradaria arborizada, <sup>8</sup>Zona de inundação e <sup>9</sup>Pântano, <sup>10</sup>Floresta dunar, <sup>11</sup>Zona com gramínea escassa, <sup>12</sup>Mangal, <sup>13</sup>Floresta arenosa aberta, <sup>14</sup>Pradaria não arborizado e <sup>15</sup>Floresta de Solos arenosos (Mata aberta).

*Comunidade vegetal?  
NOTA esta comunidade  
é baseada num trabalho  
de licenciatura do ano passado*

*O mapa (Fig 4) indica 15*

*Não está  
claro no mapa*

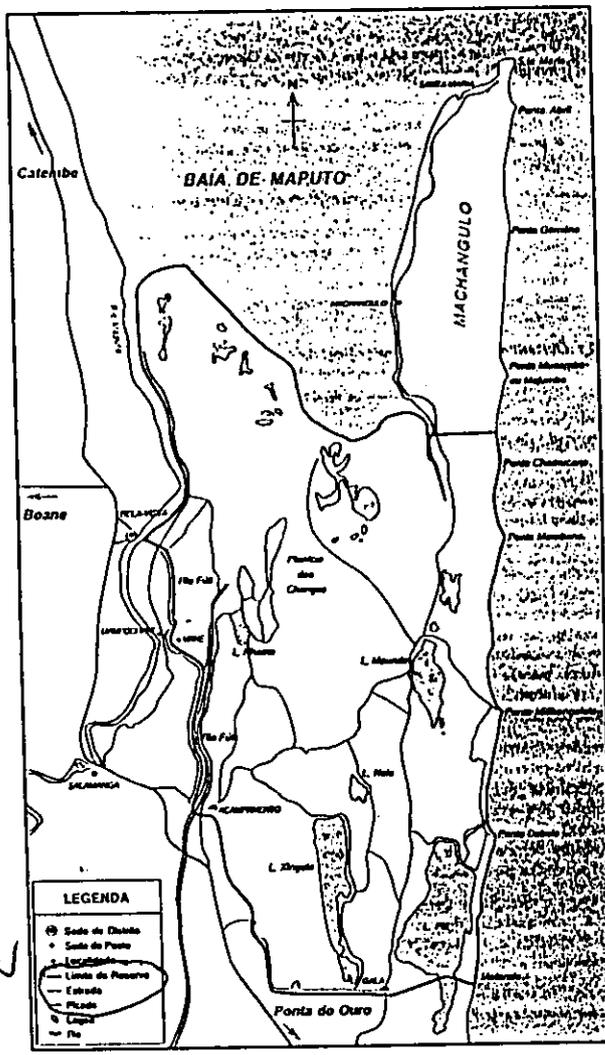
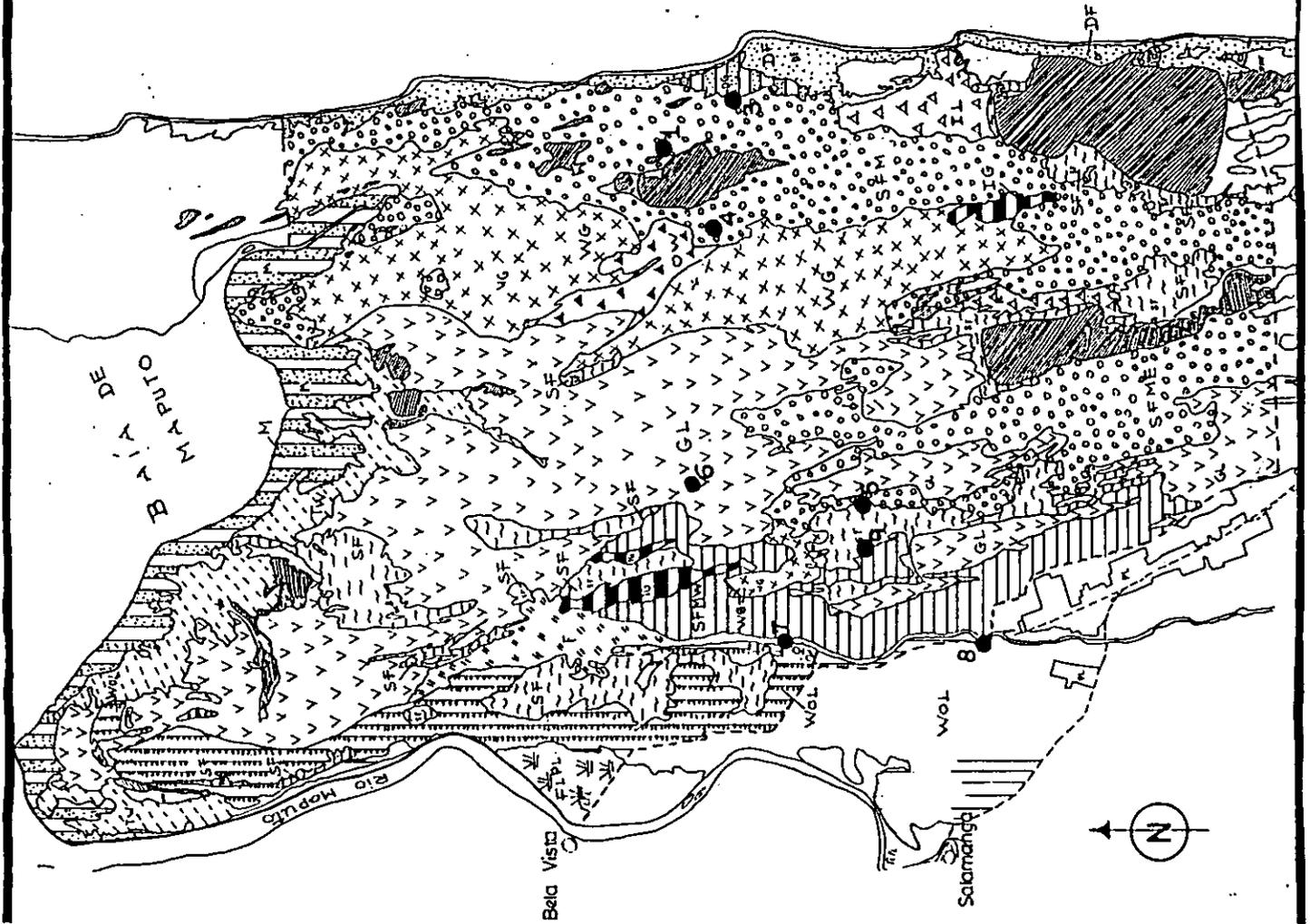


Figura 1: Localização da Reserva Especial de Maputo

Fonte: Plano de manejo (1997)



Legenda

- |      |                                |
|------|--------------------------------|
| WG   | Pradaria arborizada            |
| DF   | ?                              |
| GL   | Planície                       |
| SFM  | Floresta arenosa aberta        |
| SFMW | ?                              |
| SF   | Floresta arenosa               |
| IL   | ?                              |
| IG   | Planície inundada              |
| M    | ?                              |
| TW   | ?                              |
| WOL  | Floresta arenosa (Mata aberta) |
| F    | ?                              |
| OW   | Savana                         |
| DG   | Pradaria não arborizada        |
| FLPL | ?                              |

Fig 4 - Mapa da vegetação, segundo Maria (1997)

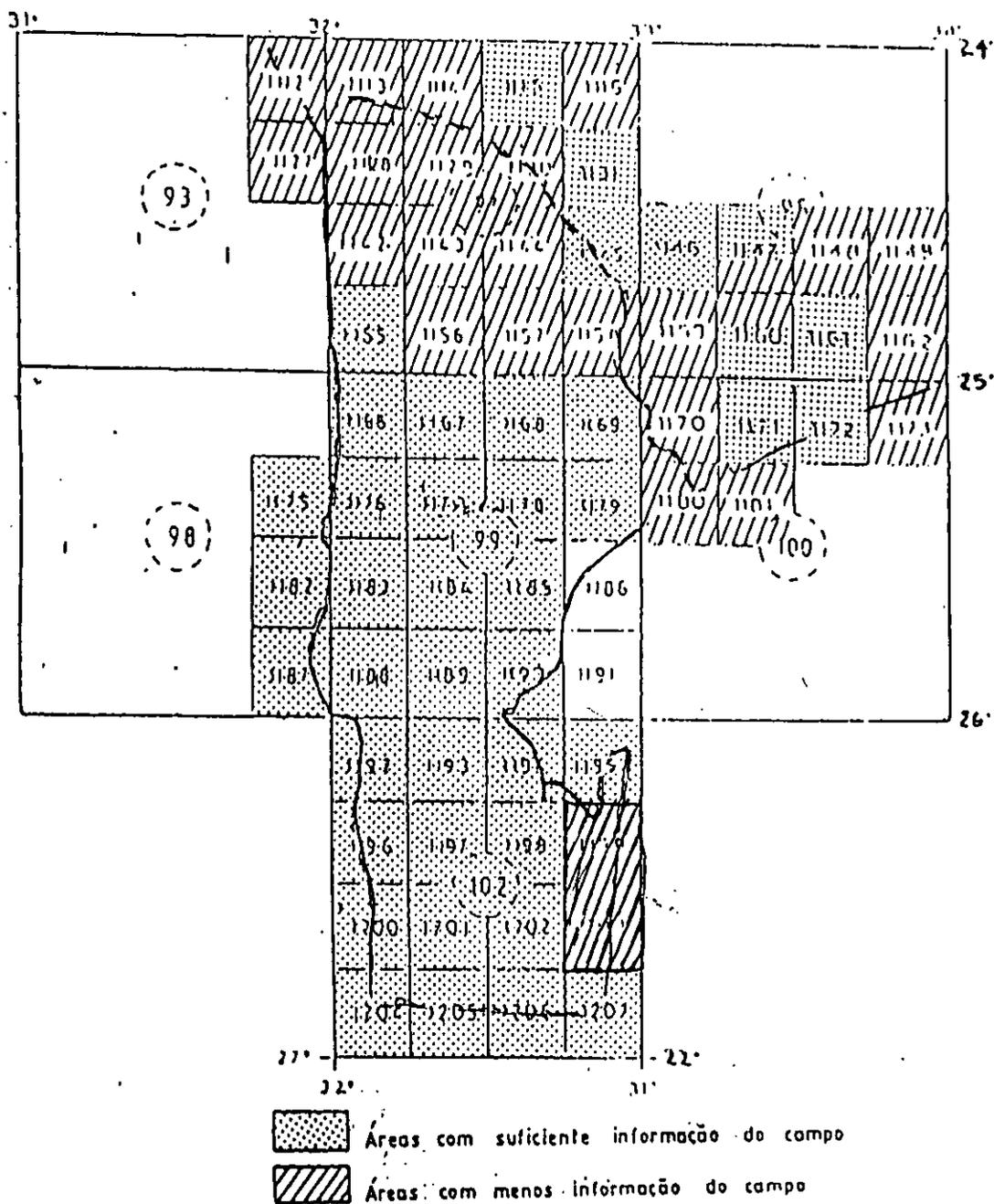


Figura 2- Localização das áreas com a informação do estudo dos feitos pelo INIA.

Fonte: INIA (1993)

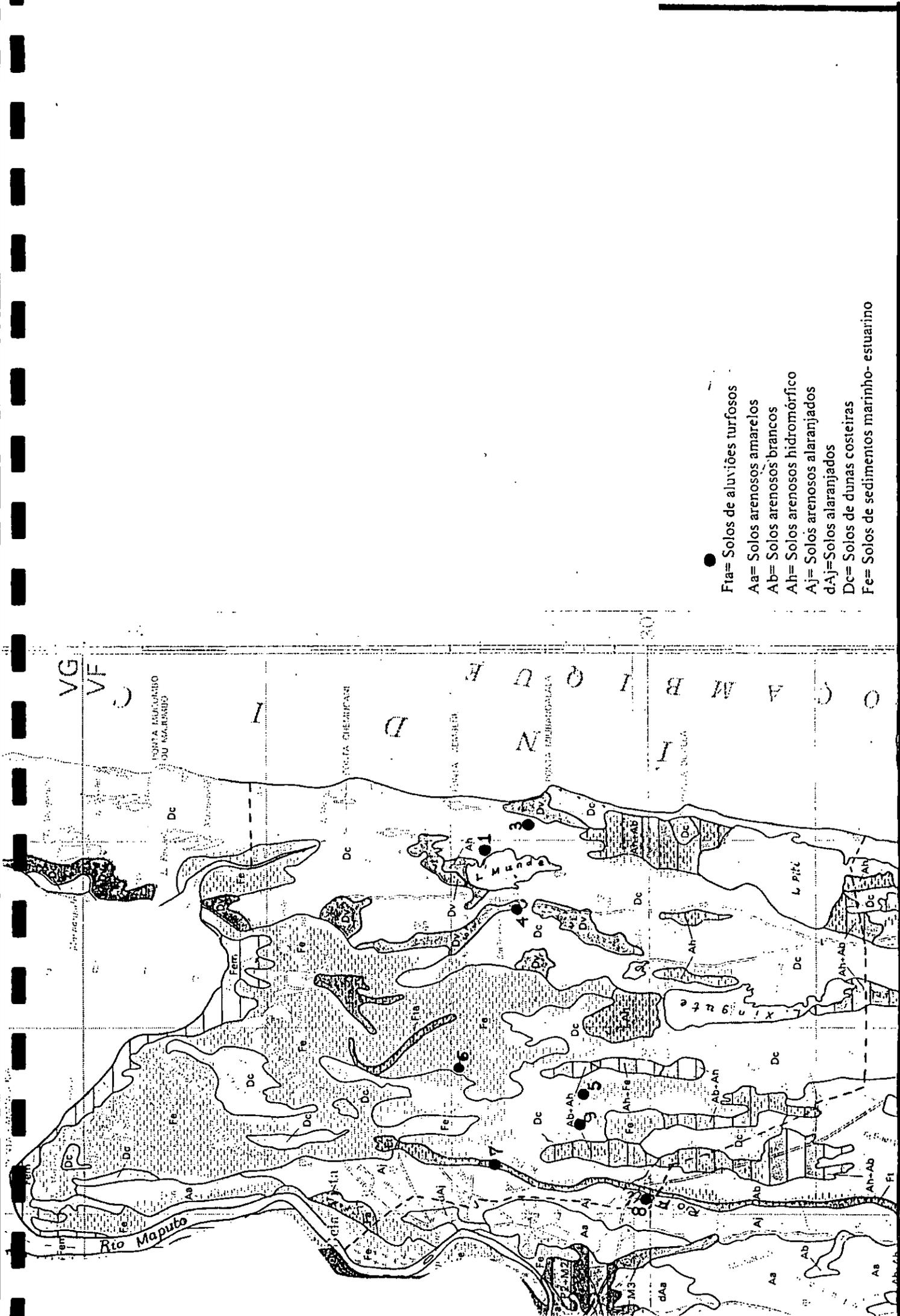


Fig 3 - Mapa dos solos da Reserva de Maputo

### III- MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1-Descrição dos Perfis

##### 3.1.1- Colheita e preparação dos amostras

As amostras do solo foram colhidas no campo entre Janeiro a Fevereiro de 1998. A escolha do local para abertura do perfil foi com base na uniformidade da vegetação em causa (Vieira, 1975), numa área considerada representativa. Foram analisados nove perfis das comunidades vegetais e tipos de solos dominantes de acordo com as figuras 3 e 4, pois essas comunidades ocupam maior extensão dentro da Reserva e são de fácil acesso. Os pontos de colheitas das amostras foram indentificadas com o auxílio de um GPS. Essas áreas foram selecionadas, devido as suas difernças em termos de comunidade vegetal.

*critérios de representatividade? alguma comp. específica?*

*mas está claro*

Tabela 1: As 9 áreas de amostragem em estudo. baseadas nas comunidades vegetais dominantes.

Perfil nº	Tipo de vegetação	Simbolo
1	Floresta arenosa aberta	SFM
2	Pradaria arborizada	WG
3	Pradaria não arborizada	DG
4	Savana	OW
5	Floresta arenosa	SF
6	Planície	GL
7	Futi	F
8	Floresta arenosa (Mata aberta)	WOL
9	Planície inundada	IG

Para descrição do perfil do solo no campo foram abertas covas, com formato rectangular de 100 \* 75 cm (veja figura 5) e com a profundidade de 150 cm aproximadamente (Vieira, 1995) dependendo de cada tipo de solo. Em alguns casos a profundidade foi inferior a 150 m, devido a presença do lençol freático. O lado a estudar foi o lado bem iluminado (O'Hare, 1995).

*Que tipo de relevos?*

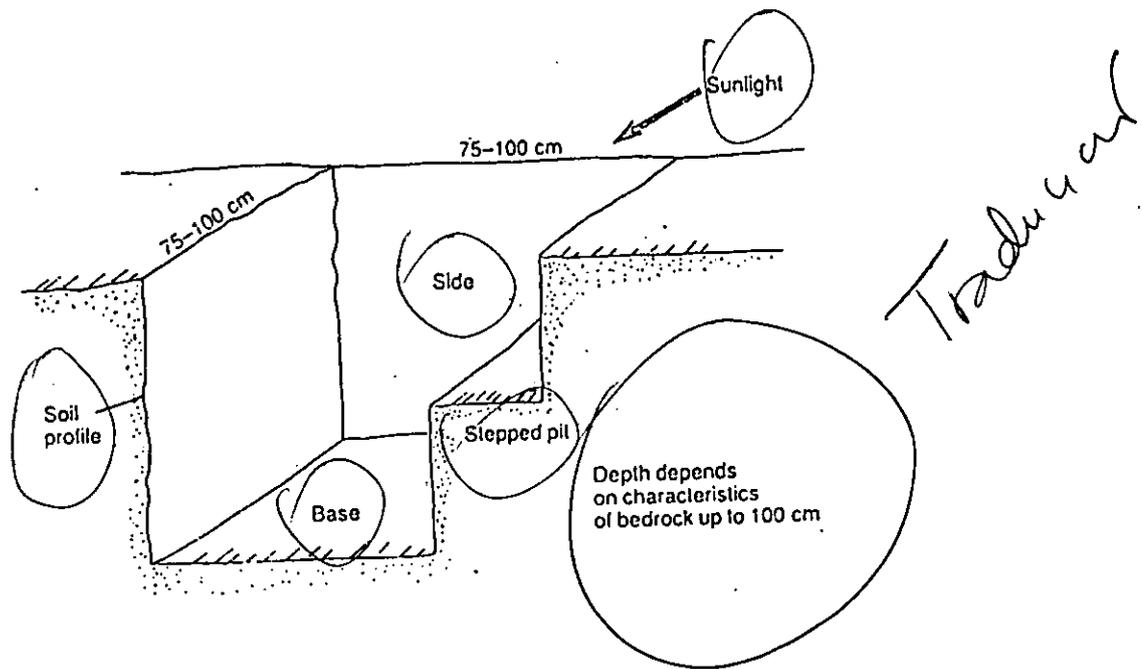
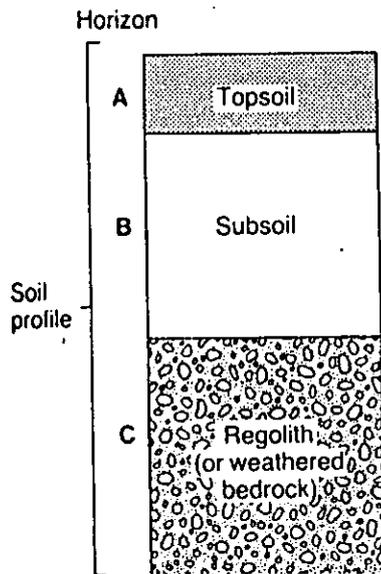


Figura 5: Tamanho e orientação do perfil do solo

Fonte: O'Hare (1988)



*Tradu 5 V*

Figura 6: Diagrama do perfil do solo

Fonte: O'Hare (1988)

Fundamentos ??

O perfil do solo foi descrito em função dos seus horizontes (figura 6). Esta figura mostra alguns horizontes possíveis de encontrar nos solos da Reserva, notando-se as características em estudo. A descrição dos perfis baseou-se no Manual para a Descrição do Solo e Codificação para o Banco de Dados (SDB) do INIA/ UEM (1995). A 200 metros de cada ponto de amostragem foi aberto um segundo perfil, para observar se correspondia ao mesmo tipo de solo. O registo das características dos perfis do solo observados foram apresentados em fichas (veja no anexo 3 )

Para o estudo tinham sido previstos onze locais de amostragem, mas devido a inacessibilidade das vias só foi possível colher amostras em nove pontos.

### 3.1.2- Amostragem do solo

Marcados os horizontes do perfil, procedeu-se a colheita de amostras verticalmente em cada horizonte usando uma pá. Em cada horizonte foram tiradas cerca de 3 kg de amostra (Vieira, 1975), com ajuda de uma pá, os quais foram colocadas em sacos plásticos hermeticamente fechados e conduzidos ao laboratório para análises, descritas mais a diante. Para o estudo da fertilidade do solo foram tomadas amostras do solo da superfície de 0-30 cm de profundidade para análises dos diferentes parâmetros, veja (Tabela 2).

### 3.2- Tomada de amostras de solo superficial

Em cada comunidade foram tomadas 20 subamostras (amostras simples) a uma profundidade de 0-30 cm (Anderson e Ingram, 1993). Durante o processo de amostragem, obedeceu-se o sistema de colheita de amostras em ziguezague. Estas amostras foram posteriormente bem misturadas com uma pá, lançando a terra de baixo para cima para homogenizar a superfície toda, formando um monte cônico, para se obter apenas uma amostra representativa da área. Aplanou-se a terra, formando um "bolo" circular que foi dividido por simples marcações, feitos com uma pá, em quatro sectores e foram colocados em sacos plásticos as duas fracções opostas (amostras representativas finais) que formaram as amostras compostas (Anónimo, 1977). As amostras foram hermeticamente fechadas e etiquetadas com a informação completa de identificação da amostra, data, tratamento de acordo com a localização geral na área de estudo (O'Hare, 1988). Todas as amostras retiradas foram submetidas a análises de fertilidade de solos.

### 3.3- Delineamento experimental

O delineamento experimental usado no ensaio foi o delineamento de blocos completos casualizados ( desenho experimental) com 9 tratamentos (tipos de solos) e 4 repetições.

R1								
T2	T4	T1	T6	T3	T8	T9	T5	T7
R2								
T9	T6	T2	T5	T3	T7	T8	T1	T4
R3								
T1	T8	T6	T2	T7	T3	T9	T4	T5
R4								
T3	T8	T4	T6	T1	T2	T9	T5	T7

R= Repetições

T= Tratamentos (tipo de solos)

T1= Floresta Arenosa Aberta

T2= Pradaria Arborizada

T3= Pradaria não Arborizada

T4= Savana

T5= Floresta Arenosa

T6= Planície

T7= Brenha de Solos Arenosos

T8= Floresta arenosa (Mata Aberta)

T9= Planície Inundada

### 3.4- Condução do ensaio

A estufa de quarentena do Instituto Nacional de Investigação Agronomica (INIA), na cidade de Maputo foi o local da montagem do ensaio. A estufa era fechada de vidro, coberta de chapas de material plástico e transparente; foram usadas sementes de milho (*Zea mays*). A variedade usada foi "**Matuba**" que é de ciclo curto entre 105 a 125 dias.

A escolha desta variedade baseo-se no facto de ser uma planta de fácil cultivo e de rápido crescimento. A planta do milho adapta-se a uma grande variedade de solos, dos mais soltos aos mais fortes, dos mais pobres aos mais ricos. Esta variedade é a mais recomendada para a zona Sul de Moçambique (Fato, 1997).

### 3.5- Operações culturais

Antes da sementeira misturou-se novamente a terra para remover o capim e as raízes a fim de garantir uma sementeira e germinação uniforme. O milho foi semeado no dia 8 de Março de 1998 e durou 43 dias (6 semanas) na estufa. Esta cultura tem um ciclo de 105 a 125 dias até a fase de maturação. Neste trabalho foi atigida até a fase adulta, porque o interessados é apenas pelas diferenças de crescimento.

Para o ensaio foram usados 36 vasos de barro, forrados com plástico. Os vasos tinham uma capacidade para 7.5 kg de terra, semeando-se 3 sementes por covacho totalizando 15 sementes por vaso, a uma profundidade de 2.5 cm (Resend et al. 1997). Não foi usado nenhum fertilizante nem adubo.

A germinação deu-se ao terceiro dia. Uma semana após a germinação efectuo-se o desbaste, deixando apenas cinco plantas as mais uniformes e vigorosas por vaso. As regas eram efectuadas 2 vezes por semana, sendo colocado 1,5 litros de água por vaso. A planta amostrada foi marcada com a seguinte informação: data, número do talhão e tipo de tratamento (código).

### 3.6-Biomassa vegetal das folhas e colmos

Para o estudo da biomassa, as plantas foram cortadas rentinhas ao solo, seguidamente foram pesadas para a determinação do peso húmido. Foram colocadas na estufa a 70° C até atingir o peso constante (Resende *et al.* 1997), durante três dias, para determinação do peso seco.

### 3.7-Análises laboratórias e métodos utilizados

As análises do solo foram realizadas com base nos métodos presentes no Manual "Metodos de Análises Química e Física de Solos" em uso no Laboratório de Solos do INIA e na Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (Westerhout & Bovee, 1995). Por falta de fundos não foi possível realizar as análises químicas para todas as amostras. Como se pode observar na tabela 2 abaixo. Foram analisados os seguintes parâmetros:

**Tabela 2:** Parâmetros que foram medidos em cada amostra . Os dados da segunda coluna correspondem ao solo superficial (amostra composta) e os dados da terceira coluna correspondem as amostras dos horizontes.

Parâmetros	Superfície (0- 30 cm)	horizontes (A e B)
Matéria orgânica	•	•
Humidade	•	•
Textura	•	•
pH	•	•
Carbonatos	•	•
Fósforo assimilável	•	—
Nitrogénio total	•	—
CE(Condutividade elétrica)	•	•
Bases trocáveis	•	—

- Representa o tipo de análises laboratórias realizado

Como foi mencionado antes, uma parte das análises foi executadas no laboratório de solos da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal e a outra parte no laboratório de ecologia do Departamento de Ciências Biológicas.

### **3.7.1. Determinações realizados**

**3.7.1.1- Cor.** A determinação da cor foi feita com base na carta de cores Munsell (Munsell soil Colour Charts, 1994), e registada sob condições húmidas no campo e sob condições secas no laboratório.

**3.7.1.2- Humidade.** A determinação da humidade dos solos foi feita com base na redução do peso que se regista quando as amostras de solo frescas são postas a secar na estufa pelo processo de aquecimento a 105° C até ao peso constante (Westerhout e Bovee, 1995).

**3.7.1.3- Salinidade.** A salinidade do lençol freático foi medida no campo através do Refractómetro.

**3.7.1.4- Bases trocáveis.** A determinação de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  foi feita no extrato de acetato de amónia 1N (pH 7). As determinações de  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  foram efectuadas num fotómetro de chama (Westerhout e Bovee, 1985). As determinações de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , foram feitas pelo método de complexometria e titulação com EDTA (Westerhout e Bovee, 1985).

**3.7.1.5- Condutividade eléctrica.** Numa solução solo/água (1:2.5) a condutividade eléctrica (CE) é medida pela ponte eléctrica (condutímetro) em ms/cm (Westerhout e Bovee, 1985).

**3.7.1.6- Carbonatos** O método standard usado no laboratório de Geologia da Faculdade de Ciências através da secagem do solo na estufa a 70°C, seguida por pesagem na balança analítica e aplicação de ácido clorídrico (10%) para a eliminação dos carbonatos

durante 24 hora. Depois fez-se a lavagem com água destilada até atingir pH 7. Seguidamente levou-se a secar a estufa até atingir peso constante.

**3.7.1.7- Fósforo assimilável.** Pelo método P-Bray, a combinação de HCL e  $\text{NH}_4\text{F}$  é usado para remover formas de fósforo facilmente solúveis, geralmente fosfatos de cálcio, ferro e uma porção de alumínio. O  $\text{NH}_4\text{F}$  dissolvido do ferro e de alumínio para a formação de iões complexos com estes metais em solução ácida, a neutralização rápida de ácido com  $\text{CaCO}_3$ .

**3.7.1.8 - Matéria orgânica.** Foi determinada por dois métodos. Pelo método Walkley e Black, o ácido sulfúrico concentrado é adicionado à mistura de solução aquosa de dicromato de potássio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ). O calor que se liberta da acção do ácido sulfúrico sobre a água, eleva a temperatura suficientemente para induzir a oxidação da matéria orgânica em poucos minutos. Depois de um certo tempo, o excesso de dicromato residual é titulado com sulfato de ferro(II).

O segundo é o método standart usado no laboratório de Geologia da Faculdade de Ciências através da secagem do solo resultante da determinação de carbonatos. Depois de secos na estufa a  $70^\circ\text{C}$ , os são pesados na pesagem na balança analítica e aplicados o peróxido de hidrogênio (10%) durante 24 horas. Em seguida o solo foi lavado com água destilada até atingir pH 7, levando-se a secar até atingir o peso contante.

**3.7.1.9- Nitrogénio total.** Pelo método de Kjeldahl, o nitrogénio do solo é transformado em Amónio ( $\text{NH}_4^+$ ), pela oxidação do mesmo com ácido sulfúrico concentrado, utilizando sulfato de potássio ou sódio na presença de selénio e sulfato de cobre como catalizador (Westerhout e Bovee, 1985). Depois da digestão, o amónio é destilado em presença dum alcali. O amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) libertado é recolhido numa solução de ácido bórico e titulado com ácido clorídrico.

**3.7.1.10- pH- $\text{H}_2\text{O}$  e pH-KCl no solo.** O pH do solo foi determinado potenciométricamente (Westerhout e Bovee, 1995) na suspensão de solo/ água (1: 2.5) e na suspensão de solo/ cloreto de potássio 1N (1:2.5) por um pH-metro.

**3.7.1.11- Textura.** Foram usados dois métodos para a determinação da textura. Para a determinação das diferentes frações de areia no solo foi usado o método standard do laboratório de Geologia da Faculdade de Ciências através da secagem e pesagem; usando crivos de 1.000; 0.500; 0.250; 0.125; 0.063 milímetros, no agitador durante 15 minutos.

As determinações de areia, limo e argila foram feitas pelo método de pipeta de Robinson. A amostra é pré- tratada com peróxido de hidrogénio, para remover a matéria orgânica. Antes disso, se o  $\text{pH} > 6.8$ , elimina-se os carbonatos com uma solução tampão ligeiramente ácida ( $\text{pH} 5$ ) de acetato de sódio. A dispersão faz-se com o hexametáfosfato de sódio, agitado durante uma noite. A argila e o silte são separados da areia por crivação molhada ( $50 \mu\text{m}$ ). A areia é fracionada por crivação seco (Westerhout e Bovee.1995)

## **2.8- Análise de dados**

Para análise de dados recorreu-se ao pacote estatístico computarizado MSTAT-C, versão 1.2. Em seguida, usou-se ANOVA 1 para análise de variância. Onde houve diferenças significativas entre os tratamentos, submeteu-se ao teste de Duncan a 0.05 de nível de significância para identificar os tratamentos significativamente diferentes.

## **Correlação**

Para avaliar a associação das variáveis calculou-se o coeficiente de correlação  $r$  (Fowler e Cohen, 1996). A correlação foi para avaliar a quantidade dos nutrientes presentes no solo em relação ao rendimento da biomassa seca do milho.

## IV- RESULTADOS

### 4.1- Descrição morfológica dos perfis

A tabela 3 mostra o resultado das descrições morfológicas dos nove perfis representativos da Reserva Especial de Maputo. Para a distinção dos perfis foram usados os indicadores como: Topografia, Fisiografia, elemento fisiografico, Posição no terreno, Microclima, Declive, Vegetação, Cobertura de capim, Lençol freático, Humidade, Classificação e Cor. A cor a característica mais evidente no perfil do solo. As descrições detalhadas dos nove perfis estudados estão no (Anexo 1).

A cor foi determinada em terra seca e em terra húmida, por comparação com as *Munsell Soil Color Chart* (1994). No exame do perfil do solo a cor é uma das características que mais chama a atenção. As varias tonalidades de coloração existentes no perfil permitem a delimitação dos horizontes, assim, existem na Reserva diferentes variedades de cores do solo. Castanho (7,5YR5/4; 7,5YR5/3; ~~7,5YR4/4; 10YR4/3;~~

10YR5/3), castanho avermelhado (7,5YR6/6), castanho claro (10YR5/3; 7,5YR6/4), castanho forte (7,5YR5/6; 7,5RY5/8), castanho escuro (10YR3/3) castanho amarelado (10YR4/2; 10YR3/4, 10YR5/6), amarelo (10YR7/6), amarelo acastanhado (10YR6/6), amarelo avermelhado (7,5YR6/8; 7,5YR6/8; 7,5YR7/8, preto avemelhado (2,5YR2,5/1), vermelho escuro (2,5YR4/2), vermelho claro (2,5YR6/2; 2,5YR7/3); preto (10YR2/1), cinzento escuro (10YR4/1), cinzento claro (10YR7/2; 7,5YR7/1) e branco rosado (7,5YR8/2). Os horizontes superficiais apresentam cores mais escuras que o sub-solo. Os

solos descritos apresentam diferenças acentuadas quanto as características morfológicas. Segundo a classificação da FAO, a maioria dos solos apresentam solos arenosos com a excepção dos perfis 6 e 7 que são fluviais. A descrição completa dos perfis estão presentes no (Anexo 1).

Tabela 3 : Resumo das descrição dos nove perfis da area de estudo.

Perfil nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Topografia	Ondulada	ondulado	ondulado	Fortemente Ondolada	Fortemente Ondolada	Quase plana	Plana	Fortemente ondulado	Plana	
Fisiografia	Dunas costeiras	Dunas interiores	Dunas interiores	Colina	Declive de colina	Planície de decantação	Plan. Inundada	Depressão fechada	Planície Arenosa	
Elemento fisiografico	Duna	Duna	Duna	Declive de colina	Declive	Depressão	Planície de inundação	Depressão	Plano	
Posição no terreno	Declive inferior	Fundo plano	Declive inferior	Declive inferior	Declive intermedio	Parte intermédia	Parte intermédia	Parte intermédia	Parte superior	
Microclima	Irregular	Irregular	Plano	Irregular	Irregular	Plano	Plano	Irregular	Plano	
Declive	3%	7%	7%	15%	14%	1.5%	1.5%	12%	0%	
Vegetação (Mariia, 1997)	Floresta arenosa aberta	Pradaria arborizada	Pradaria não arborizada	Savana	Floresta arenosa	Planície	Futi	Floresta arenosa	Planície inundada	
Cobertura de capim	15-40 %	80%	80%	15-40%	0 -15%	40-80%	>80%	0-15%	>80%	
Lençol freatico	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	a 120 cm	Ausente	a 70 cm	
Humidade	Fresco	Húmido	Húmido	Húmido	Fresco	Fresco	Húmido	Fresco	Molhado	
Classificação FAO (1995)	Arenossolos haplicos	Arenossolos haplicos	Arenossolos haplicos	Arenossolos cambiod	Arenossolos haplicos	Fluvisolos Sálico	Fluvisolos umbricos	Arenossolos Frálicos	Arenossolos haplicos	
Cor	S	Castanho	castanho amarelado	castanho	castannho	cstanho escuro	Preto vermelho	Pretos	Castanho	Cinzento claro
	H. A	Castanho	Castanho claro	castanho forte	amarelo avermelhado	castanho escuro	Vermelho escuro	Cinzento escuro	Castanho	Branco rosado
Cor	S	Castanho avermelhado	Amarelo acastanhado	Castanho	Castanho forte	Vermelho fraco	Castanho cinzento	Castanho acinzentado	Castanho amarelado	
	H.B	Castanho avermelhado escuro	Amarelo	Amarelo avermelhado	Amarelo avermelhado	Vermelho claro	Cinzento claro	Cinzento claro	Castanho	

S= Superfície

H.A= Horizonte A

H.B= Horizonte B

Tabela 4: Dados analíticos das amostras superficiais (0-30C), dos solos das comunidades vegetais

Perfil nº >>	1	2 /	3	4	5	6	7 /	8	9 /
Vegetação	SFM	WG	DG	OW	SF	GL	F	WOL	IG
P. Seco (g)	2.850	1.575	2.275	2.112	4.126	2.653	1.995	2.010	1.473
Fosfóro (%)	4.28	1.300	1.800	1.600	1.700	21.500	1.500	2.600	1.000
Nitrogênio (%)	0.07	0.03	0.07	0.06	0.06	0.06	0.12	0.07	0.05
Carbono (%)	0.59	0.72	0.70	0.57	1.08	0.32	2.05	0.21	0.51
C/N	8.40	24.0	10	9.5	18.0	5.3	17.08	1.70	10.2
Potássio (meq/100g)	0.00	0.01	0.03	0.03	0.01	0.02	0.00	0.03	0.02
calcio (meq/100g)	1.14	14.21. <i>10.45</i>	2.22	4.54	4.26	5.68	4.02	2.90	5.08
Magnésio (meq/100g)	0.14	1.19	1.02	3.26	0.72	0.84	0.06	1.18	0.14
Sódio (meq/100g)	0.05	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.06	0.01	0.00
M.O (%)	1.01	1.24	1.21	1.44	1.80	0.56	3.53	2.36	0.88
Carbonatos (%)	0.71	0.52	0.29	0.57	0.63	0.76	0.67	0.67	0.57
pH-H <sub>2</sub> O	5.83	6.08	5.81	6.39	5.74	5.67	4.72	5.92	6.78
pH-KCL	5.30	5.79	5.78	6.34	5.44	5.87	4.20	5.56	6.58
CEe (1:2.5) (ms/cm)	0.06	0.04	0.11	0.12	0.15	0.05	0.24	0.11	0.16
Areia (%)	89.59	86.78	87.78	85.62	83.35	86.27	83.15	84.95	89.42
Limo (%)	0.02	2.87	2.65	0.84	7.89	3.00	3.02	3.29	0.00
Argila (%)	10.30	10.35	9.57	13.54	8.77	10.73	13.85	11.17	10.58

Tabela 5 .1: Classificação textural dos solos dos perfis, determinados com base nos triângulos texturais segundo SDB, INA /UEM.

Perfil nº	Profundidade (cm)	%AREIA	%ARGILA	%LIMO	Classe de textura	Classe geral de textura	Subclasse de textura
1	0- 97	86.8	12.88	0.31	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fin
	160-179	83.1	14.34	2.56	Areia franca	Grosseira	Media
2	0- 39	84.5	12.78	2.72	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fin
	63- 178	86.84	13.16	0	Areia franca	Grosseira	Media
3	0-34	83.98	13.15	2.87	Areia franca	Grosseira	Media
	63- 178	86.28	11.41	2.31	Areia franca	Grosseira	Media
4	0-48	81.34	16.38	2.28	Franco arenoso	Media	Fina a muito fin
	48-69	82.85	12.59	4.56	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fin
5	0- 56	81.07	17.8	1.13	Franco arenoso	Media	Fina a muito fin
	98- 172	86.88	11.7	1.42	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fin
6	0- 74	86.55	11.99	1.46	Areia franca	Grosseira	Media
	135-185	83.9	14.35	1.75	Areia franca	Grosseira	Media
7	0-29	75.08	10.42	14.5	Franco arenoso	Grosseira	Fina a muito fin
	34- 120	81.18	16.77	2.04	Franco arenoso	Media	Fina a muito fin
8	0-72	85.33	13.07	1.59	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fin
	72-164	76.12	18.1	5.78	Franco arenoso	Media	Media
9		89.51	9.04	1.45	Areia	Grosseira	Fina a muito fin

Tabela 5.2: Classificação textura das amostras superficiais (0- 30 cmm)

Perfil nº	Profundidade (cm)	%AREIA	%ARGILA	%LIMO	Classe de textura	Classe geral de textura	Subclasse de Textura
1	0-30	89.59	10.39	0.02	Areia franca	Grosseira	Média
2	0-30	86.78	10.35	2.87	Areia Franca	Grosseira	Média
3	0-30	87.78	9.57	2.62	Areia franca	Grosseira	média
4	0-30	85.62	13.54	0.84	Areia Franca	Grosseira	Fina a muito fina
5	0-30	83.35	8.77	7.89	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fina
6	0-30	86.27	10.73	3	Areia franca	Grosseira	Média
7	0-30	83.15	13.83	3.02	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fina
8	0-30	84.95	11.77	3.29	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fina
9	0-30	89.42	10.58	0	Areia franca	Grosseira	Fina a muito fina

#### 4.2- Parâmetros físicos e químicas do solo

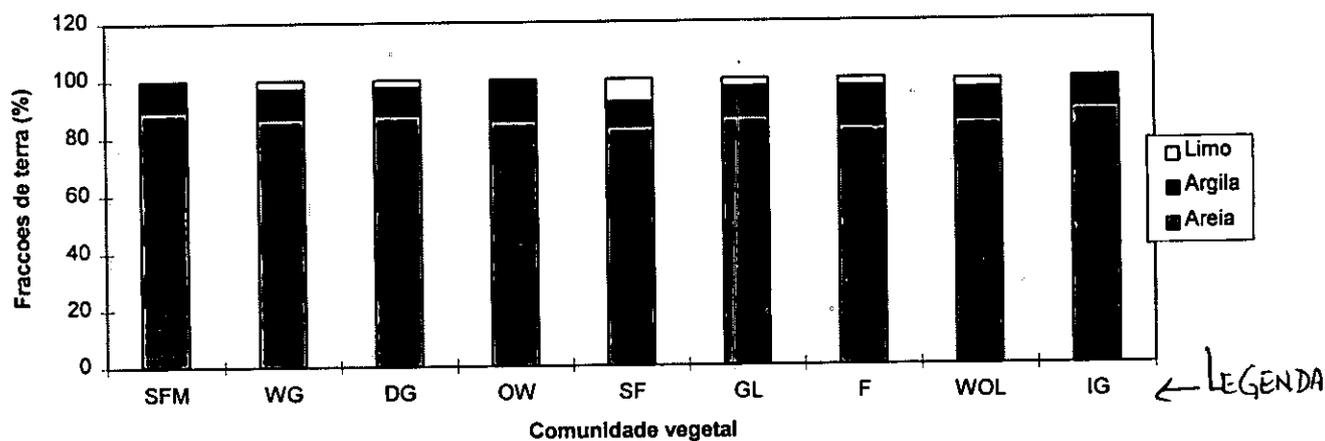
Os resultados completos das análises laboratoriais encontram-se no anexo1. Na tabela 4 estão presentes os resultados laboratoriais das amostras superficiais (0- 30 cm). Nestas tabelas estão presentes os valores da profundidade, textura, matéria orgânica, Humidade, carbonatos, pH em água, pH em cloreto de potássio, nitrogénio, fósforo, condutividade elétrica e bases de troca.

##### 4.2.1- Classificação textural dos solos

A tabela 5 mostra o resultados da classificação textural dos solos descritos, com base nos triângulos texturais Anexo 2, segundo SDB (1995), a partir das análises laboratoriais das fracções de areia, argila e limo.

As fracções de areia, argila e limo estão apresentadas na Figura 7. A figura mostra que a areia representa a maior fracção do solo destas comunidades, seguida da argila e

limo respectivamente. O valor máximo de argila foi obtido no Futi e o mínimo na Floresta arenosa. Na Floresta arenosa pode-se observar o valor mas alto de limo em relação aos solos de outras comunidades vegetais.



**Figura 7:** Teores de areia, argila e limo nas amostras superficiais dos solos das diferentes comunidades vegetais.

#### 4.2.2. Nitrogénio total no solo (P Bray)

Segundo a Figura 8 pode-se observar que o valor máximo de nitrogénio foi obtido no Futi e o valor mínimo obtido na Pradaria arborizada. Os restantes tratamentos apresentam valores intermédios. Nesta Figura pode-se observar que a Savana, Floresta arenosa e Planície apresentam Níveis de nitrogénio total igual.

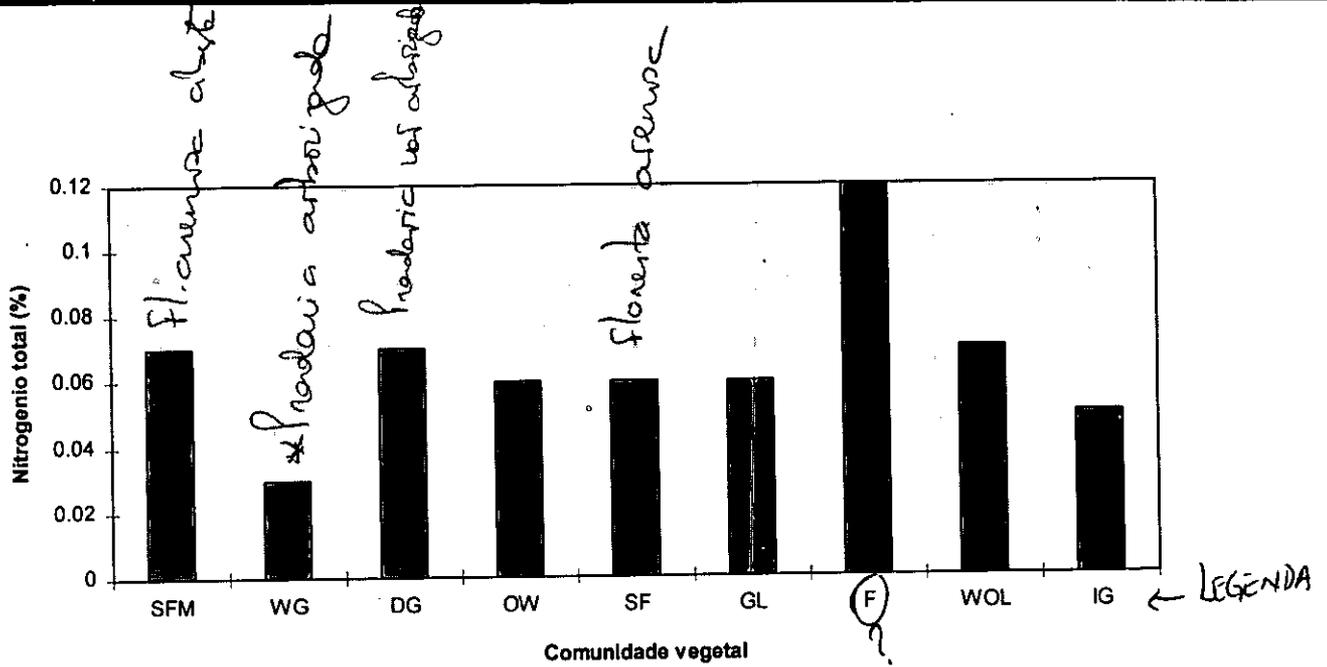


Figura 8: Percentagem de nitrogênio total nas diversas amostras de solo estudadas. Para os símbolos veja a tabela 1

#### 4.2.3- Fósforo assimilável no solo

Os níveis de fósforo assimilável estão apresentados na Figura 9. Esta variável teve uma grande amplitude de variação. O valor mais alto do fósforo assimilável foi observado na Planície, tendo se observado o valor mínimo na Planície inundada.

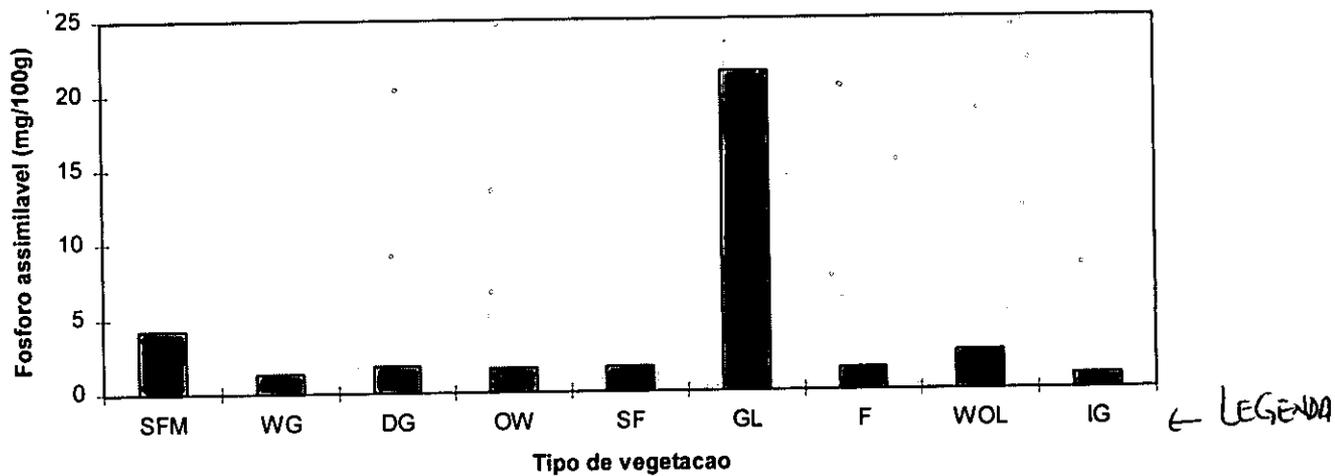


Figura 9: Quantidade de fósforo assimilável (mg/100g) nas diferentes comunidades vegetais..

#### 4.2.4-Humidade do solo

A percentagem da humidade nas amostras superficiais (0- 30 cm) e nos horizontes, estão apresentados na Figura 10. Através desta figura pode-se observar que nas amostras superficiais, o valor mais alto da humidade do solo foi observado na Planície inundada e o valor mínimo na pradaria Pradaria arborizada. Em relação ao perfil, pode-se constatar que o valor máximo foi registado Também na Planície inundada (horizonte A) e o valor mais baixo na Planície (Horizonte A).

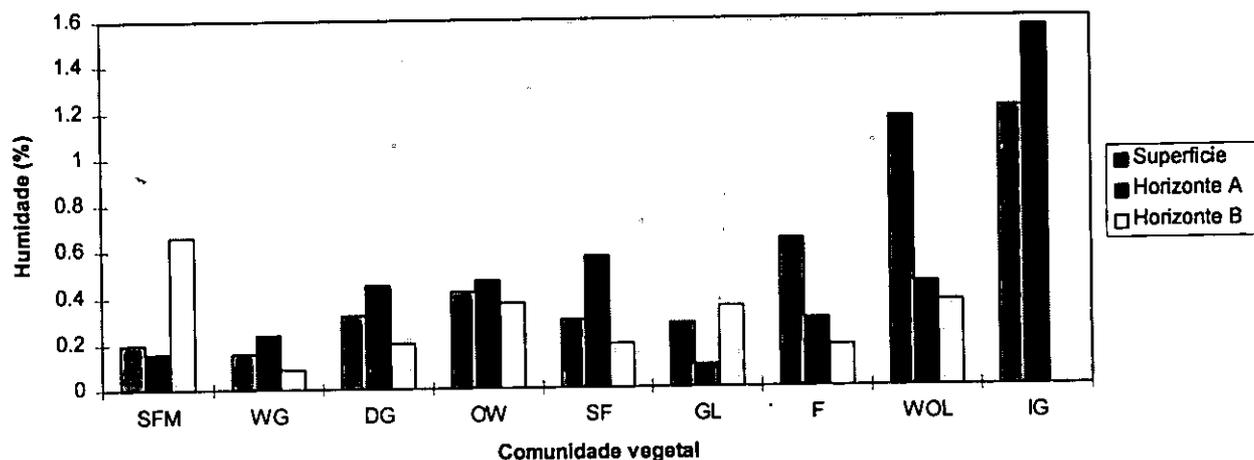


Figura 10: Percentagem de humidade nas diferentes amostras superficiais e nos horizontes.

#### 4.2.5- PH

As variações do pH em água na superfície e nos horizontes estão apresentadas na Figura 11. Pode-se notar que este varia entre 4 a 7. Nas amostras superficiais o valor mais alto foi obtido na Planície inundada e o valor mais baixo foi registado no Futi, sendo aproximado ao da Savana. Quanto as amostras dos horizontes, observa-se que não se verificou grande variação do pH. O valor relativo mais alto foi obtido na Futi (horizonte A) e o mínimo na Savana (horizonte B)

As variações do pH em KCL na superfície e nos horizontes do perfis estão apresentados na Figura 12. Pode-se notar que esta variável teve uma melhor variação em relação ao pH em água. Nas amostras superficiais registou-se o valor mais alto na Planície inundada e o valor mais baixo no Futi. Quanto ao pH nos horizontes, pode-se observar que o valor mais alto foi obtido na Pradaria arborizada, Planície e Futi.

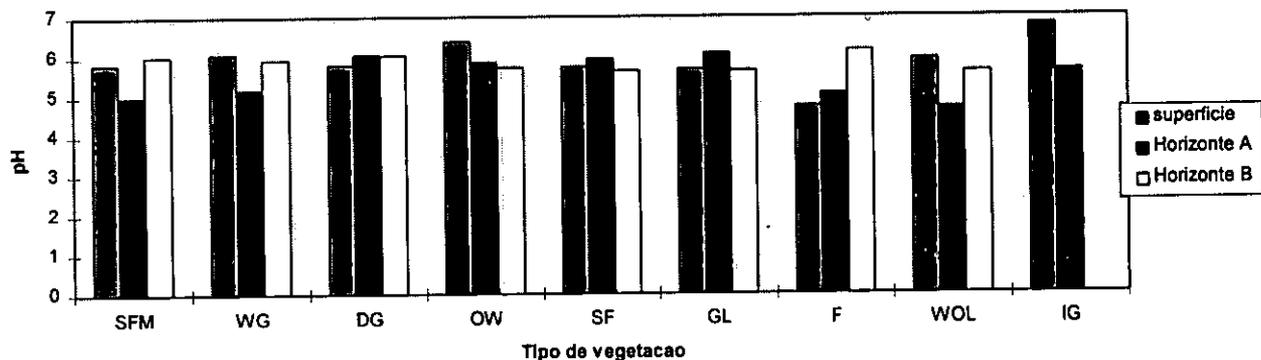


Figura 11: Variação do pH da H2O nas amostras superficiais o no perfil.

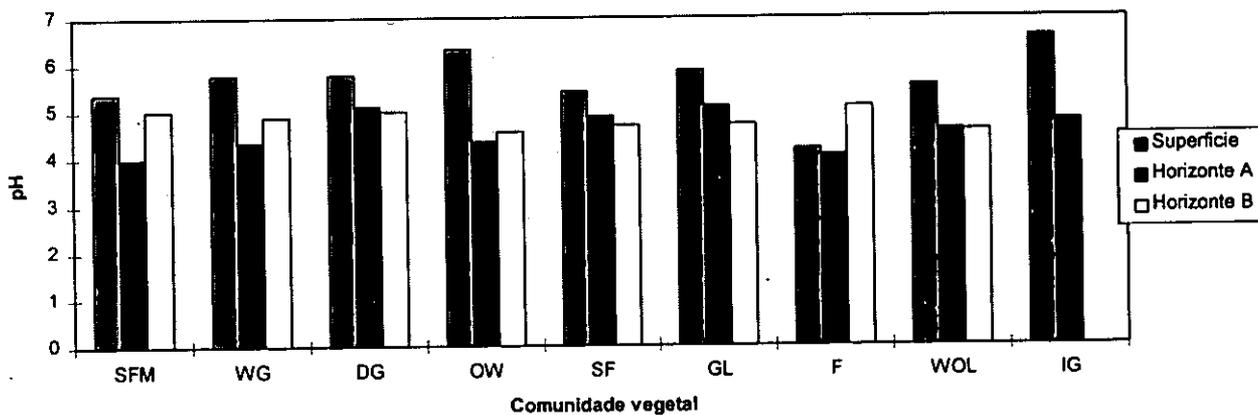


Figura 12: Variação do pH em KCL nas diferentes amostras de solo superficiais e no perfil.

#### 4.2.6- Matéria orgânica (M.O)

As percentagens de matéria orgânica nas amostras superficiais e nos horizontes do perfil, estão apresentadas na Figura 13. De acordo com esta figura, o valor máximo de matéria orgânica na amostra superficial foi obtido no Futi e o valor mínimo foi observado na Planície inundada. Nos horizontes o valor máximo verificou-se na Pradaria arboriza e o valor mínimo foi obtido na Planície inundada.

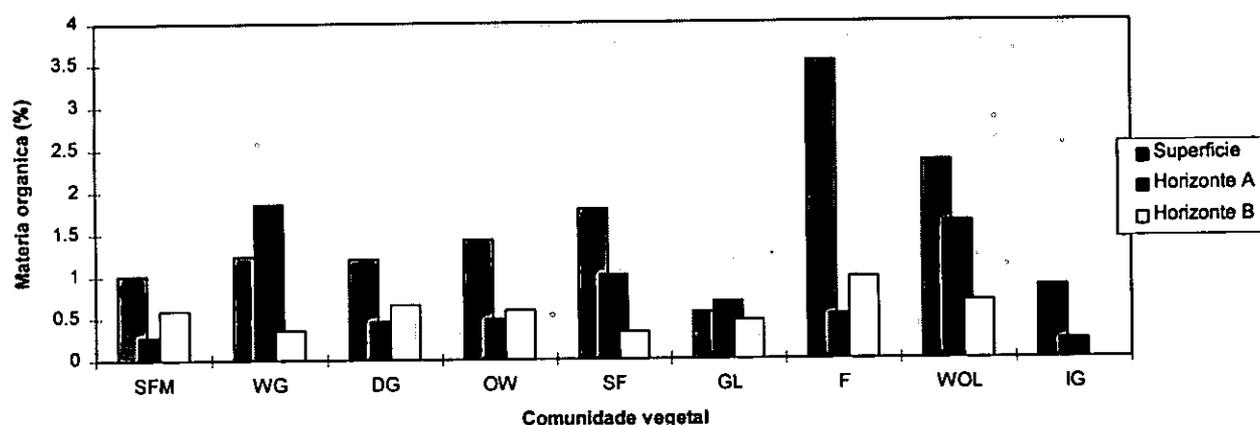


Figura 13: Percentagem de matéria orgânica das diferentes fracções para cada perfil estudado.

#### 4.2.7- Calcio extraível ( $Ca^{2+}$ )

Na Figura 14 estão apresentados os valores da quantidade de cálcio extraível (meq/ 100g) obtido nas amostras superficiais das diferentes comunidades vegetais. Pela Figura, pode-se verificar que o valor máximo foi obtido na Pradaria arborizada e o valor mínimo na Floresta arenosa aberta.

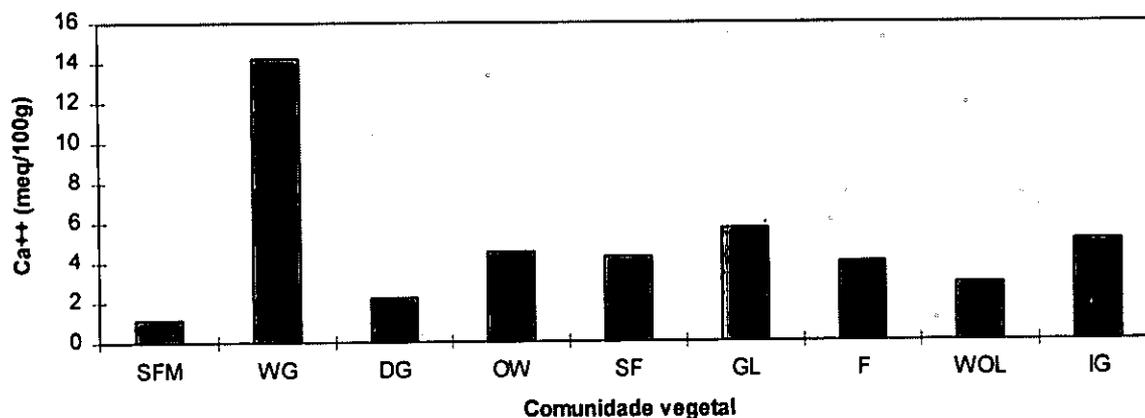


Figura 14 : Quantidade de Ca<sup>++</sup>(meq/100g) nas amostras superficiais das diferentes comunidades vegetais

#### 4.2.8- Magnésio extraível (Mg<sup>2+</sup>)

A quantidade de magnésio nas amostras superficiais estão apresentados na Figura 15. Pode-se verificar que está variável registou o valor de magnésio mais alto na Savana e o valor mínimo foi registado no Futi. Verifica-se também que na Floresta arenosa aberta e na Planície inundada que esses valores são muito baixos.

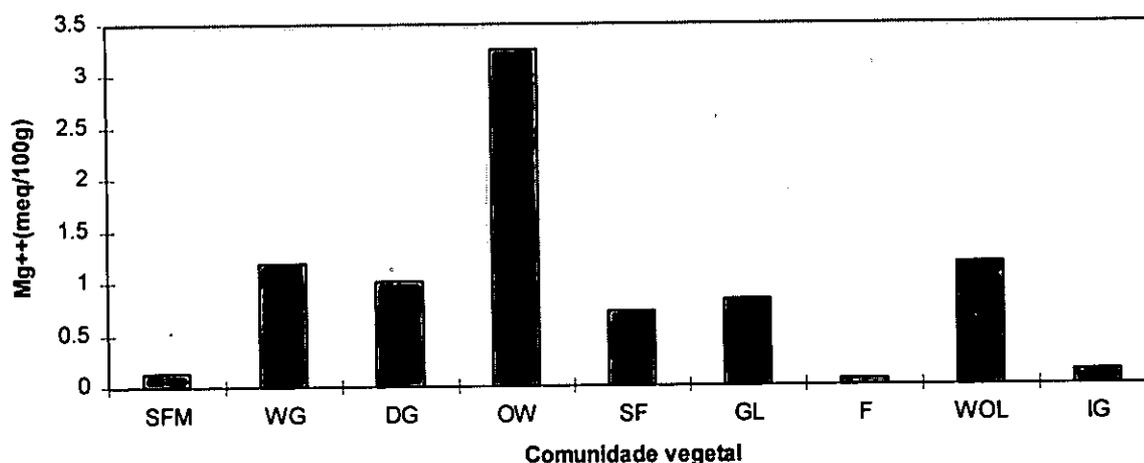


Figura 15: Quantidade de Mg<sup>++</sup> (Meq/100g) determinado nos solos de diferentes amostras superficiais (0- 30 cm).

#### 4.2.9 - Potássio extraível ( $K^+$ )

As quantidades de  $K^+$  (meq/ 100g) na superfície, estão apresentadas na Figura 16. Nesta figura observa-se que os solos de três comunidades vegetais apresentam mesma quantidade de potássio; é o caso de Pradaria arborizada, Savana e Floresta arenosa (Mata aberta). Os valores mais baixos foram obtidos na Floresta arenosa aberta e no Futi, estando esses nutrientes ausentes nestes solos.

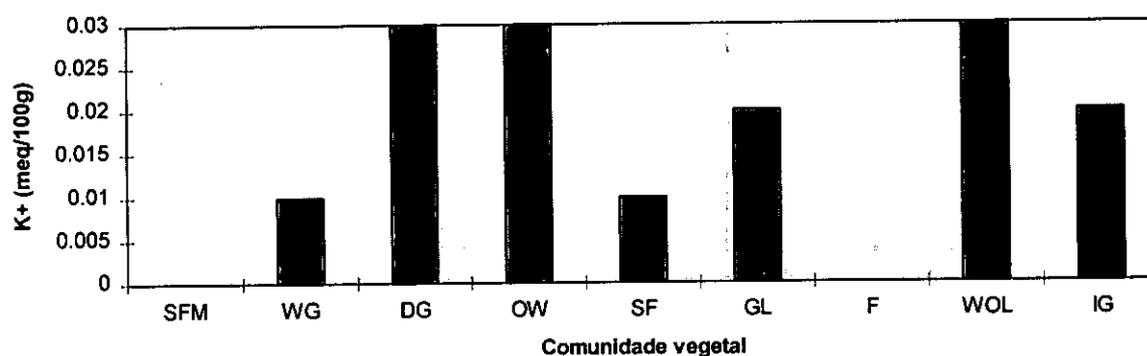


Figura 16: Quantidade de  $K^+$ (meq/100g) das amostras superficiais (0- 30 cm) nos diferentes solos das comunidades vegetais amostradas.

#### 4.2.10- Sódio extraível ( $Na^+$ )

A Figura 17 mostra a quantidade de sódio extraível (meq/ 100g) nas amostras superficiais das diferentes comunidades vegetais. Nesta variável o valor máximo de  $Na^+$  (meq/ 100g) foi verificado no Futi e o Mínimo na Planície inundada. O figura mostra que na Planície inundada este nutriente encontra-se ausente.

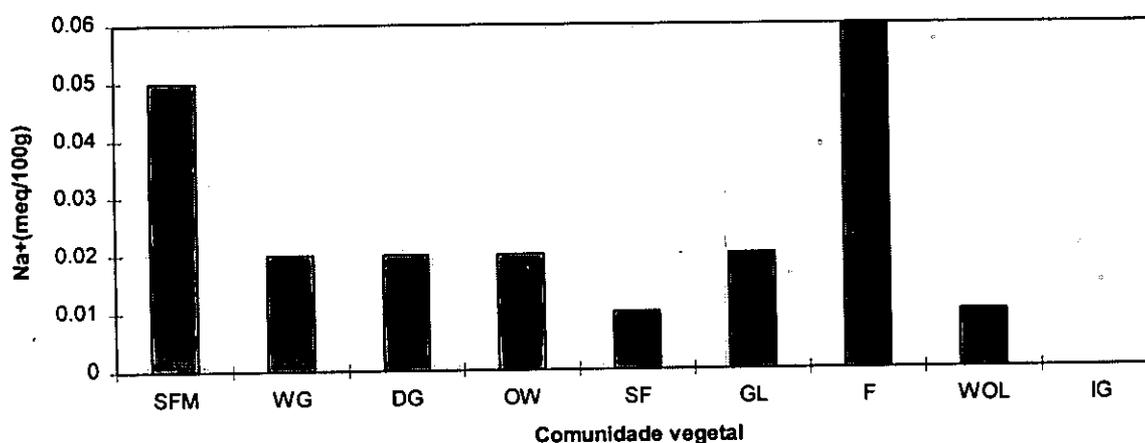


Figura 17: Quantidade de Na<sup>+</sup> (meq/100g) nas amostras superficiais das diferentes comunidades vegetais.

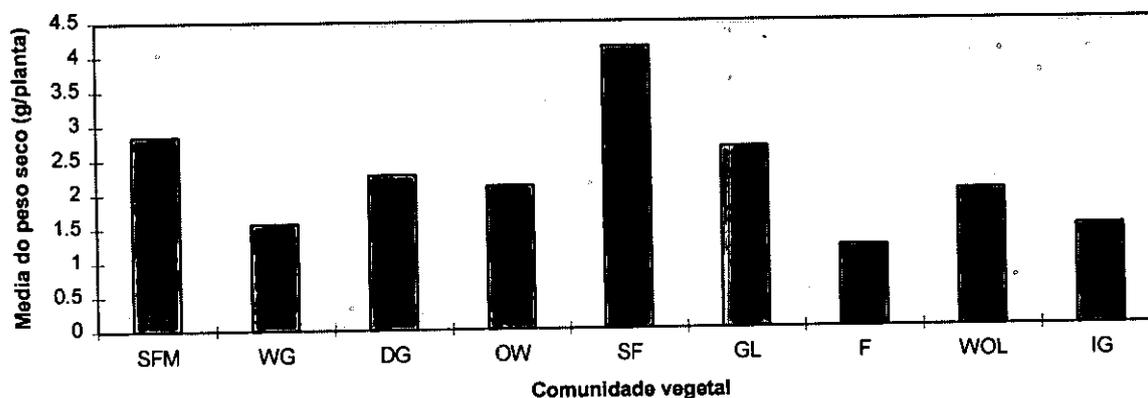
#### 4.3- Rendimento das folhas e colmos secos (g/ planta) do milho

A análise estatística detectou diferenças significativas ( $p < 0.001$ ) neste componente de rendimento nos nove tipos de solo. As nove variedades de solo diferem significativamente quanto ao rendimento do peso seco das folhas e colmos (Tabela 6). Com base nos resultados de análise de variância, foram detectadas diferenças significativas ( $p < 0.001$ ) no rendimento médio do peso seco conforme cada tipo de solo (Tabela 6 e 7).

Os valores obtidos que têm letras diferentes são significativamente diferentes, ao nível de significância de 0.05, pelo teste de Duncan. O teste de Duncan mostra que ao nível de significância de 0.05, solo da floresta arenosa (veja Tabela 1 para os símbolos), apresenta diferença significativa em relação aos restantes solos. Este solo obteve maior rendimento do peso seco em relação a outros solos.

A Tabela 8 mostra que os solos do Futi, Floresta arenosa (Mata aberta) e Planície inundada apresentam menor rendimento médio do peso seco. Esses solos são significativamente diferentes em relação.

A Figura 18 Mostra o resultado da ANOVA-1 efectuado para observar as diferenças significativas entre os solos.



**Figura 18:** Peso seco médio do milho em função dos solos das Diferentes comunidades vegetais

**Tabela 6-** Rendimentos médios do peso seco em gramas das folhas e colmos obtidos no experimento conforme os tratamentos (tipos de solos)

Tipo de solo	Média do peso seco (g/ planta)
SFM	2.850
WG	1.575
DG	2.275
OW	2.112
SF	4.126
GL	2.653
F	1.195
WOL	2.010
IG	1.474

**Tabela 7-** Análise de variância

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	Prob.
Repetições	3	0.328	0.109	1.0530	
Tratamentos	8	25.198	3.150	30.3134	0.000
Erro	24	2.494	0.104		
	35	28.020			

Coeficiente de variação= 14.59%

**Tabela 8- Comparação das médias da matéria seca dos diferentes tipos de solos**

Tipos de solos	Médias do peso seco (g / planta)	
SFM	4.126	A
WG	2.850	B
DG	2.653	BC
OW	2.275	CD
SF	2.112	D
GL	2.010	DE
F	1.575	EF
WOL	1.474	F
IG	1.195	F

Os valores que tem letras diferentes são significativamente diferentes, ao nível de significancia de 0.05, pelo teste de Duncan.

#### 4.4-Correlação

Tabela 9- Resultados da correlação simples aplicados a diferentes variáveis

Variáveis	Coefficiente de correlação
Areia muito grossa	0,3215
Areia grossa	0,1185
Areia média	0,0509
Areia fina	0,0243
Areia muito fina	-0,5820
Argila	-0,5919
Carbonatos	-0,1408
Fósforo	0,2177
CEe	-0,2447
Ca <sup>2+</sup>	-0,3099
Mg 2+	0.0106
K +	-0.0660
Na+	-0,1842
Matéria orgânica	-0,2002
Nitrogénio	0,1289
Carbono	-0,1977

Os resultados mostram que a falta de correlação entre o peso seco e os nutrientes presentes no solo. A partir da tabela 9 pode-se observar que existe uma correlação negativa muito fraca entre o peso seco e a areia muito fina e entre a argila e o peso seco respetivamente.

## V- DISCUSSÃO

### 5.1- Diferenças na descrição morfológica dos perfis

Na descrição dos solos do presente trabalho, foram analisados alguns parâmetros que determinam as diferenças entre os perfis. As descrições detanhada dos perfis estão no anexo 1. Os resultados de alguns parâmetros usados, estão de acordo com a classificação da do INIA (1995).

A análise dos perfis sugere, que existem diferenças entre os perfis observados ao longo da amostragem. Estas diferenças estão principalmente relacionadas com o tipo de vegetação, cor, textura , topografia e posição no terreno. Esses parâmetros são importantes na determinação do perfil do solo.

As diferença de cores dos perfis pode ser explicada devido a sua relação com os outros factores como a matéria orgânica, presença de óxidos de ferro e alumínio. O perfil 7 apresenta cor preta e segundo os resultados das análises laboratóriais esse perfil apresenta a maior percentagem de matéria orgânica em relação a outros perfis observados (Tabela 5). Em geral as cores vermelhas indicam boa oxidação e boa drenagem, enquanto que as cores cinzentas indicam ao contrário condições redutoras e pobre drenagem (Eden,1964). Segundo Vieira (1975), Costa (1975), a matéria orgânica é a responsável pelas cores escuras do solo, a cor vermelha é devido a presença de óxidos de ferro não hidratados e indicam boas condições de drenagem e arejamento. As cores amarelas são devido a óxidos de ferro mais ou menos hidratados. De um modo geral o solo é tanto mais vermelho quanto mais hidratados os compostos de ferro. Os perfis 7 e 9 são típicos das áreas com pobre drenagem; podem ser observados nas margens do rio Futi e na Planície inundada respectivamente. Nestas áreas o ferro deixa de influenciar com suas cores por se tornar reduzido, sendo neste caso incolor ( Eden, 1964). É por esta razão que os solos das baixas mal drenadas, cujo ambiente é redutor pela presença de água e conseqüente expulsão de ar, são cinzentos ou pretos, dependendo das condições de matéria orgânica, nunca apresentam-se vermelhos, alaranjados ou amarelos (Foth, 1978).

As cores do solo superficial presentes neste trabalho representam as cores descritas pelo INIA para os perfis 1,2,3,4,5,7 e 9. O perfil 6 apresenta cor preta avermelhada o que não concorda com a descrição do INIA. Segundo o INIA (1995) esses são cinzento claro. Os perfis das zonas baixas apresentam cores mais escuras. Segundo (Townsend, 1997), o acúmulo de água se faz com maior intensidade nos solos das baixas do que nas elevações. Nos solos planos a penetração de água é maior, o que favorece o aperecimento de perfis mais profundos, onde os horizontes apresentam-se bem limitados. Por se tratar de zonas baixas, há uma tendência a acumular partículas mais finas do solo, tornando o solo mais compacto. O perfil 7 apresenta solo típica das zonas baixas, pois, localiza-se nas margens do rio Futi.

Nas regiões altas, os solos tendem a apresentar maior percentagem de areia. Este facto pode ser explicado pelo arrastamento devido as chuvas que tendem a escoar as partículas mais pequenas para as zonas baixas. A tabela 3 mostra que os perfis 4, 5 e 8 apresentam maior declive (12- 15%); estes perfis tendem a apresentar cores relativamente mais claras em relação ao perfil 7 que se encontra numa zona baixa; isto deve-se provavelmente a sua localização topográfica. A tabela 3 mostra que esses solos encontram-se em áreas fortemente onduladas, que sofre maior arrastamento das partículas.

A topografia dos solos está de acordo com a descrição do INIA com a excepção do perfil 9 que apresenta uma topografia plana. Segundo o INIA (1995) esses solos apresentam topografia colinosa. A topografia permite a configuração da superfície do solo, é um factor importante no processo de formação do solo (Fitzpatrick, 1992). A sua influência na formação do solo e no desenvolvimento do perfil é marcante. Os resultados mostram que as diferenças se verificaram principalmente entre os perfis localizados nas regiões mais altas com relação aos das zonas baixas.

A própria variação da topografia origina uma sequência de perfis, diferenciados pelas características morfológicas (Oliveira, 1967), assim os solos formados nas partes altas diferem das encostas e estes por sua vez das baixas, deste modo condiciona

denominações diferentes de acordo com as suas características. Em suma, a diferença entre os perfis depende de vários factores intercorrelacionados que permitem a formação do perfil do solo.

Fitzpatrick (1992) sugere que no desenvolvimento do perfil do solo, o clima, o relevo e o tempo são outros factores muito importantes actuando com a rocha mãe e a vegetação. A vegetação permite a acumulação da matéria orgânica no solo.

A textura é a proporção relativa de areia, argila e limo (Foth, 1978), refere-se as proporções dos vários grupos de grãos individuais que formam o solo; com diâmetro inferior a 2 mm (O'Hare, 1988). As texturas mais frequentes na Reserva de Maputo são: Arenoso, Arenoso-franco e Franco arenoso, Segundo a classificação pelo triângulo textural (veja tabela 5). Essas exprimem a distribuição das partículas do solo de acordo com os respetivos diâmetros.

Desta maneira, esses solos são considerados arenosos, pois, apresentam maior percentagem de areia (Figura 7), em relação a argila e limo. Essa constatação esta de acordo com Tello (1973). Segundo este autor, dum modo geral os solos da Reserva especial de Maputo são arenosos. Em relação aos solos do perfil 7, margens do rio Futi apresentam uma percentagem de argila e limo relativamente elevado em relação aos outros solos são designados húmicos (veja Tabela 5), apresentam cor preta a cinzento. Estes resultados estão de acordo com a Legenda da Carta Nacional de Solos, pois segundo a classificação da FAO, são denominados Fluvisolos, esses solos apresentam textura média a fina (INIA, 1995).

Segundo a classificação da FAO e Unesco (1997), na Reserva Especial de Maputo foram observados dos tipos de solos: Arenossolos e Fluvisolos. Os Arenossolos são solos de textura mais grosseira que franco-arenoso até uma profundidade de pelo menos 100cm da superfície, com menos de 30 % de rocha ou outros fragmentos grosseiros em todos os sub-horizontes nos 100 cm superficiais, sem propriedades fluviais (FAO e Unesco, 1997). Os arenossolos são os mais representativos, estão presentes na maioria dos horizontes, ocupando quase toda a extensão da Reserva. Esses solos são

fracamente desenvolvidos com texturas grosseiras. Geralmente, a matéria é translocada e não consolidada. Esses solos são pobres em termos de fertilidade de solos, têm baixo conteúdo de matéria orgânica e baixa capacidade de retenção de água. Segundo Geurts (1997), essas características explicam o porque da obtenção de valores muito baixos em termos de nutrientes do solo nesta área.

Os fluvisolos, segundo a FAO e UNESCO (1997), apresentam propriedades fluviais e sem outros horizonte diagnósticos que não sejam horizonte A ócrico, A mólico, A úmbrico ou horizonte sulfúrico nos 125 cm superficiais. Os resultados aqui apresentados, mostram que existem dois tipos de Fluvisolos: Fluvisolos sálicos e Fluvisolos úmbrico. Esses solos pouco evoluídos formados por depósitos estratificados de aluviões e recebendo em geral adições de sedimentos aluvionares, São sem horizonte genéticos bem definidos, podendo no entanto apresentar certa acumulação da matéria orgânica. São formados por depósitos de cursos de água doce, podendo no entanto, apresentarem-se mais ou menos afectados por fenómenos de salinização. No presente trabalho estes solos, foram observados nas margens do rio Futi (perfil 7), apresentando uma percentagem relativamente elevada de argila em relação a outros solos observados.

## 5.2- Algumas considerações sobre os resultados das análises laboratoriais.

### 5.2.1- Nitrogénio total

*Comparar os  
com. comunidades*  
A percentagem máxima de nitrogénio total no solo foi registada no Futi de solos arenosos (Figura 8). Este valor pode estar relacionado com o carbono presente, pois nestes solos, pois apresentam uma percentagem de carbono relativamente alta em relação a outra comunidades. A Figura 13 mostra que estes solos têm maior percentagem de matéria

Há uma relação directa entre o carbono presente no solo e a matéria orgânica. A matéria orgânica do solo é a maior fonte de nitrogénio para as plantas (Foth, 1978), a perda de matéria orgânica no solo pode induzir a redução do nitrogénio total.

*CONTRADIZ  
FIG. 8  
PÁG 27*  
O valor máximo de nitrogénio obtido no futi pode estar relacionado com o tipo de comunidade vegetal presente nestes solos. Segundo Mello et al. (1989), o teor de nitrogénio é maior em solos sob pradaria que sob florestas, o que está de acordo com os resultados obtidos neste trabalho.

Os valores de nitrogénio obtidos na Figura 7 variam de 0.03 a 0.12 %, podendo ser considerados muito baixos. Segundo Geurts (sem ano), consideram-se valores de nitrogénio total inferiores a 0.13% de baixos em nitrogénio total.

### 5.2.2- Fósforo assimilável

Os dados referentes a análise de fósforo assimilável (Figura 9) dos solos superficiais da Reserva de Maputo, mostra uma grande variação, dos valores mais elevados a valores mais baixos. De acordo com a Figura 9, pode-se notar em relação a planície um aumento de fósforo assimilável. A elevada percentagem de fósforo nestes solos pode estar relacionada com a quantidade de argila, pois a (Figura 7), mostra que os solos da planície apresentam uma quantidade de argila relativamente aceitável para a fixação do fósforo. Solos de textura fina contêm mais fósforo que solos arenosos desenvolvidos sob as mesmas condições climáticas Mello (1989). O fósforo é também grandemente fixado na superfície das argilas (Foth, 1978). Segundo Townsend (1997) o fósforo joga um papel muito importante como fluido universal para o trabalho químico na vida da célula

### 5.2.3- Matéria orgânica

Uma observação relevante dos dados da Figura 13 é que a maioria das amostras apresentam níveis baixos de matéria orgânica, menos de 2,1%. Valores inferiores a 2,1 são considerados baixos (Elsevier, 1989). O solo da Floresta arenosa (WOL) e Brenha de solos arenosos, apresentam uma percentagem considerada média.

Apesar dos solos da Reserva Especial de Maputo apresentarem na sua maioria níveis baixos de matéria orgânica, tudo indica que está é a principal fracção envolvida na formação de cargas negativas (Fitzpatrick, 1992). Existem várias possíveis explicações para a baixa percentagem de matéria orgânica nestes solos. Sob condições do pH ácido dominante (Figura 11 e12) nestes solos, há uma diminuição da actividade microbiana, consequentemente, menor formação e redução do processo de decomposição. De acordo com Eyre (1977), a participação dos microorganismos na decomposição da matéria orgânica, além de outros factores varia com o pH e com a natureza dos cationes. A maioria dos solos estudados apresentam níveis de pH variando de 4,72- 6,78, segundo Elsevier (1989), esses solos apresentam valores extremos de pH ácido, podendo ser considerados de muito ligeiramente ácidos a extremamente ácidos.

A matéria orgânica do solo provém dos organismos vegetais e animais existentes no solo, representando a vegetação, o material a partir do qual ela principalmente se origina (Costa, 1975). A Floresta arenosa e Brenha de solos arenosos apresentam uma cobertura vegetal considerável, e depositam grandes quantidades de folhas mortas no solo. A matéria orgânica é adicionada sob forma de plantas e animais, produzindo a vida no solo, encontra-se na camada superficial (O' Hare, 1992).

Os resultados mostram que o teor de matéria orgânica tende a diminuir com a profundidade, podendo ser explicada através das características de estratificação dos solos, sob acção de diferentes ciclos de deposição dos sedimentos. A tabela do perfil 8 no anexo1 mostra que o horizonte A apresenta 2,36 % e o horizonte B 0,75 % de Matéria orgânica, mostrando uma maior deposição na superfície. A quantidade de Matéria

orgânica presente na superfície também depende de outros factores como o Clima e as condições de drenagem (Stewart, 1992).

#### **5.2.4- Bases de Troca**

Em geral as bases de troca têm níveis suficientes para a nutrição das plantas em elementos tais como: cálcio, magnésio, potássio e sódio. A capacidade de troca que é considerada igual a soma das bases totais (Dijkshoom, 1989), oscila entre 1,33 a 15,45 %. A variação de sódio de 0,0-0,06 e de potássio de 0,0- 0.03 (Figuras 16 e 17), permite considerar como baixos os teores de cálcio e potássio trocável respectivamente. Segundo Elsevier (1989), valores inferiores a 2 meq/100g de sódio e 0,1 meq/100g de potássio respectivamente são considerados baixos.

O baixo nível de bases de troca pode ser explicado pelo tipo de estrutura do solo da Reserva , pois são arenosos, e provavelmente as bases são facilmente lixiviadas para as camadas mais profundas. Para este parâmetro só foram analisadas as amostras superficiais (0- 30 cm).

#### **5.3- Avaliação do rendimento das folhas e colmos secos (g/ plata) do milho**

O conhecimento das principais características e propriedades químicas da camada arável (superficial) deste solos não nos permitem de forma générica, analisarmos quais são as principais limitações em termos de fertilidade desses solos. Os dados apresentados na (Tabela 4) mostram alguns parâmetros químicos de nove amostras superficiais compostas (Camada de 0- 30 cm), colectadas sob vegetação natural.

Em quase todos os tipos de solos estudados, os níveis de nutrientes são considerados muito baixos. A análise estatística mostra que em termos de rendimento da matéria seca no milho, há diferenças significativas ( $p < 0,001$ ), nos diferentes tipos de solos. Como se pode observar na (Tabela 7 e 8), o teste de Duncan ao nível de significancia de 0,05; o solo da Floresta arenosa apresentou maior rendimento em termo da matéria seca. Este valor elevado da matéria seca pode ser explicado pelo tipo de comunidade vegetal presente neste solo, pois, a Floresta verifica-se um acumúlo de detritos (folhas, ramos) na superfície do solo. Com a morte das plantas os

processos de humificação e mineralização libertam os ácidos orgânicos e inorgânicos que irão se combinar com as substâncias minerais (Vieira, 1975), na movimentação dessas substâncias no perfil, alguns elementos são fixados pelo complexo do solo e outros são lixiviados, perdendo-se no lençol freático. Na floresta arenosa devido a acumulação de plantas de grande porte, facilita a fixação de certos vegetais como os líquens, musgos e outras pequenas plantas, que podem criar condições à fixação de seres, constituindo um ponto de partida para a formação de húmus, tornando os solos mais férteis em relação a outras comunidades vegetais (Black, 1967).

Como pode se observar no anexo 1, o perfil 5 apresenta horizonte O, de 0-9 cm constituído por ramos, folhas, cascas e outros detritos dos estratos arbóreo e arbustivo, formando um tapete (a matéria orgânica). Killham (1995), afirmou que certas propriedades do tecido vegetal, que originam o húmus não dependem unicamente da natureza das espécies; mas estão ligadas à natureza do material originário do solo. Segundo (Vilanculos e Serno, 1992), os valores de matéria orgânica obtida nos solos da Reserva são considerados como sendo média, não favorecendo uma boa fertilidade do solo. A matéria orgânica do solo constitui uma fonte de elementos nutritivos para as plantas, especialmente o azoto (Vieira, 1975). Os nutrientes que fazem parte do húmus são gradualmente libertados, à medida que se dá a sua lenta mineralização. Além disso, tal como as argilas, o cálcio, magnésio, potássio e sódio adsorvidos nos colóides húmicos são, em parte assimiláveis pelas plantas (Black, 1967). O húmus dificulta as mudanças de reacção do solo, contribuindo para impedir que se atinjam valores extremos. Segundo Costa (1975), crê-se que o húmus neutraliza certas substâncias tóxicas prejudiciais as plantas e que a população microbiana que lhe está ligada destrói organismos patogénicos. Vários autores admitem que diversas hormonas e vitaminas existentes no húmus passam a exercer acção estimulante da actividade dos microorganismos do solo e do desenvolvimento das plantas. Ref:

Os baixos rendimentos obtidos na maioria das amostras, podem estar relacionados com outros factores que determinam a formação do solo. Por exemplo, os solos dos perfis 2, 7 e 9 obtiveram rendimentos muito baixos de peso seco do milho. Estes, podem estar provavelmente relacionados com a falta de nutrientes a superfície.

Generalização  
incorreta

Os valores de cálcio obtidos nas amostras podem ser considerados médios segundo Elsevier (1989), com a exceção dos solos da Pradaria arborizada que obteve um valor considerado alto. Os valores de cálcio nos solos maior que 7,5 são altos (Vilanculos e Serno, 1992).

A baixa quantidade de cálcio nas amostras podem influenciar o baixo rendimento do peso seco obtido nos vados. A vantagem do cálcio em relação ao alumínio e o hidrogênio é explicada pela ação indirecta relacionada com acções biológicas e com o tipo de matéria orgânica (Soon, 1995). Assim, a riqueza do solo em cálcio é propício a intensa acção microbiana e portanto a decomposição dos resíduos orgânicos e formação de produtos favoráveis a agregação. Contudo, como os solos são ácidos (Figura 11e 12), há considerável formação de substâncias orgânicas muito solúveis. Segundo Costa (1975), a abundância de cálcio é também no geral favorável a maior parte das espécies vegetais e ao maior desenvolvimento que directa ou indirectamente, favorecendo a formação de agregados no solo.

#### **5.4- Relação entre os solos e a biomassa das comunidades vegetais**

A biomassa vegetal lenhosa na Reserva Especial de Maputo é maior na floresta do que noutras comunidades. Existem diferenças significativas entre as diferentes comunidades vegetais (Maria, 1997). O resultado da análise de variância dos solos e do rendimento médio do peso seco do ensaio, mostra que os solos da Floresta arenosa apresenta maior rendimento em termos de peso seco, com relação aos outros solos. Este solo encontra-se na comunidade vegetal que apresenta maior biomassa lenhosa. Os resultados do ensaio estão de acordo com o que se verifica no campo, quanto a biomassa vegetal elevada e o rendimento do peso seco elevado obtidos neste solo pode ser explicada pelo crescimento das plantas lenhosas. A predominância de plantas lenhosas, permite a manutenção da fertilidade do solo, por devolver ao solo mais litter, contribuindo para uma maior protecção contra a degradação da matéria orgânica do solo, evitando a perda de nutrientes através da lixiviação e erosão (Vieira, 1975). A vegetação têm um papel importante na formação do solo, tanto pela matéria orgânica que nela

deposita sob forma de liteira, como pelo grão de protecção que lhe confere (webster & Wilson, 1989)

### Correlação

Devido a falta de correlação significativa entre o peso seco e os nutrientes presentes no solo, torna-se difícil relacionar os solos com as diferentes comunidades, pois a falta de correlação dificulta uma boa interpretação dos resultados.

Para avaliar a associação entre o peso seco e os diferentes nutrientes presentes no solo fez-se a correlação simples (Tabela 9). Verificou-se uma correlação negativa ( $r=-0,592$ ) entre a percentagem do peso seco do milho e areia fina; ( $r=-0,5919$ ) com a argila. Indicando que a baixa percentagem de areia fina e argila teve uma influência negativa sobre o rendimento do peso seco do milho. Esta influência deve-se provavelmente ao facto dos solos não possuírem uma boa capacidade de água, devido ao tamanho dos agregados.

### 5.5- Vantagem e desvantagem do ensaio em vasos

Os ensaios em vasos são realizados para diversos estudos do campo como por exemplo a relação solo- planta, comparação de métodos de análise de solo e comparação de fontes de nutrientes. Segundo Van Raij (1991), a vantagem dos ensaios em vasos estão na possibilidade de controlar as condições idênticas o que é impossível fazer no campo. A desvantagem, está relacionada com o volume limitado de solo, que impede, em geral o desenvolvimento total da planta, mesmo quando as plantas completam o seu ciclo, as produções observadas não podem ser extrapoladas para as condições de campo

informação →  
teórica  
ser incluído que o  
ser confrontado  
solos o que presente  
estudo

## VI- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1- Conclusões

- O estudo dos solos da Reserva Especial de Maputo mostra que de uma forma geral os solos são maioritariamente arenosos, sendo possível observar algumas manchas de solos aluvionares ao longo do rio Futi.
- Segundo a classificação da FAO podem ser observados dois tipos de solos: Arenossolo e Fluvisolos.
- Com bases na análises químicas e físicas presentes neste trabalho pode-se concluir que os solo são pobres em termos de fertilidade, Pois o nível de nutrientes presentes é baixo.
- A falta de correlação entre o rendimento do peso seco do milho em relação aos nutrientes presentes no solo dificulta uma boa interpretação dos resultados em relação a biomassa das comunidades vegetais.
- Os resultados do ensaio em vasos mostrou que o solo da Floresta arenoso, apresenta melhor nível de fertilidade.

## 6.2- Recomendações

-Como forma de avaliar a efectividade dos resultados apresentados neste estudo, recomenda-se a continuação de estudos, adotando outras estratégias de avaliação da fertilidade dos solos.

- Que em posteriores estudos do género, se envolvam outras áreas e que sejam feitos em campo.

-Em próximos estudos se façam repetições das amostras do solo, para as análises Químicas e Físicas.

-A integração dos resultados aqui apresentados em estudos envolvendo factores ambientais que determinam o crescimento do milho, variedade matuba devem ser feitos de forma a permitir avaliar com precisão a fertilidade desses solos.

## VI- BIBLIOGRAFIA

Anderson, J.M. e J.S.I. Igram. (1993). Tropical Soil Biology and Fertility. 2ª edição. 221 pp. Oxford. C.A.B International.

Anónimo (1977). Análises Rápidas de Solos e Sistemas de Adubação. 52pp. Faculdade de Agronomia e Silvicultura. Maputo. UEM.

Black, C. A. (1967). Soil- Plant Relationships. 2ª edição, 792 pp. Usa, John Wiley e Sons, Inc.

Costa. J.B. (1975). Caracterização e Constituição do solo. 527 pp. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian.

Dinjkshoorn, J. A. (1989). Interpretação dos Dados de Análise de Solos de Lionde Novo e Velho Regadio. Comunicação nº 63. Maputo, INIA.

DNFFB (1997). Plano de Maneio da Reserva Especial de Maputo: 1997- 2001. Volume 1. 102 pp. Maputo, DNFFB.

Eden, T. (1964). Element of Tropical Soil Science. 164 pp. London, University PRESS.

Elsevier (1989). Agricultural Compendium For Rural Development in the Tropics and sub tropics. 3ª edição, 740 pp. Neterlands, Elsevier.

Eyre, S. R. (1977). Vegetation and Soil. 242 pp. Great Britain, Eduard Arnald Publishers LTD.

Fato. P. (1997). Comunicação pessoal.

- FAO (1988). Classificação Dominante. Em: Legenda da Carta Nacional de Solos. Comunicação nº 73. Maputo, INIA.
- FAO- Unesco (1997). Mapa dos Solos do Mundo. 142pp. Roma, Italia
- FAO e Unesco. (1997). Mapa dos Solos do Mundo. 142 pp. Legenda Revista.
- Fitzaprick, E. A. (1992). An Introduction to Soil Science, 2ª edição, 255 pp. New York, Longman.
- Foth, H. D. (1978). Fundamentals of Soil Science. 6ª edição, 436 pp. USA.
- Fowler, J e L. Cohen (1996). Practical Statistic for Field Biology. 227 pp. New York.
- Gaudet, C. L e P. A. Keddy (1995). Competitive Performance and Species Distribution in Shoreline Plant, 76 (1): 280- 291.
- Geurts. P.(1997). Recomendações de Adubação Azotada para as Culturas Anuais Alimentares e Algodão em Moçambique. 64 pp. Departamento de Terra e Água. Comunicação nº 88. INIA.
- Geurts. P. (sem ano).Manual para a Classificação, quantificação e interpretação de Análises Laboratoriais de Solo e Água. 27 pp. Maputo, INIA.
- Gerts,p. e M. Changuala (1995). Sustainability, Organic and Artificial Fertilizers (1995). 1: 12.
- Grossman. R. e A. Loforte. (1994). The Feasibility of TFCA Development in Southern Maputo Provice. Em: GEF Treansfrontier Conservation Area and Institution Strengthening Project. 99-145 pp. Oxford. Environmental Development Group.
- INIA (1993). Os solos das Provincias de Maputo e Gaza. Comunicação nº 76. Maputo, INIA.
- INIA (1995). Manual para a Descrição do Solo e Codificação para o Banco de Dados (SDB). 87pp. Maputo. INIA.

Killham, K. (1995). Soil Ecology. 242 pp. Australia, Cambridge University Press.

Mafuca, J. M. (1996). Estudo da Dieta de Cinco Espécies de Herbívoros da Reserva Especial de Maputo pelo Método de Análise Fecal. Trabalho de Licenciatura. 45 pp. Maputo. Departamento de Ciências Biológicas.

Maria, F. L. J. (1997). Estudo da Composição Específica e Biomassa das Comunidades Vegetais na Reserva de Maputo. Trabalho de Licenciatura. 75 pp. Maputo. Departamento de Ciências Biológicas.

Menete, M. Z. L. (1996). Manual das Aulas Práticas de Fertilidade do Solo. 56 pp. Maputo, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal.

Mello, F. A. F., M. O. C. B. Sobrinho., S. Arzolla., R. I. Silveira., A. C. Netto e J. C. Kiehl (1989). Fertilidade do Solo, 3ª edição, 400 pp. São Paulo, Nobel.

Wardle, D. A., K.S. Nicholson e A. Rahman. (1996). Use of a Comparative to Identify Allelopathic Potential and Relationship Between Allelopathy Bioassays and Competition Experiments for Ten Grassland and Plant Species, 22 (5): 933- 948

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. Departamento de Ciências Biológicas.

O'Hare, G. (1988). Soil, Vegetation, Ecosystems. 1ª edição. 204pp. London. Longman Group.

Oglethorpe, J. (1997). Política e Legislação Nacional Relevante para o Plano de Maneio. Em : Plano de Maneio Reserva Especial de Maputo. Volume 2. Maputo. Departamento de Floresta e Fauna Bravia.

- Oliveira, A. L. F. (1967). Estudo da Matéria Orgânica Nas Unidades de Solos Cartografados em Portugal. 176 pp. Lisboa.
- Raj, V.B. (1991). Fertilidade do Solo e Adubação. 343 pp. São Paulo. Editora Agronômica Ceres.
- Rashid, A. e N. Bughio (1994). Plant Analysis Diagnostic Indices for Phosphorus Nutrition of Sunflower, Mungbean, Maize and Sorghum. Commun. Soil. Sci. Plant Anal. 25: 2481-2489
- Rahid, A. e J. Din (1992). Diagnosing P Deficiency in Black Gram [*Vigna mungo* ( L. ) Hepper] by Plant Analysis and Soil Testing: Diagnostic Norms. Trop. Agric. 70: 131- 134.
- Resende, G.M., G.L. Silva, L.E. Paiva, P.F. Dias e J.G. Carvalho (1997). Resposta do Milho (*Zea mays* L.) a Dose de Nitrogênio e Potássio em Solo da Região de Larvas- Mg. Em: Ciência e Agrotecnologia. Volume 21. pp 71-76. Brazil. Larvas
- Serra King, H. F. A. F. S. (1995). Dinâmica da Matéria orgânica em floresta e machambas de Diferentes Idades após Corte e Queima, na Ilha da Inhaca. 97 pp. Trabalho de Licenciatura. Maputo, Departamento de Ciências Biológicas.
- Sound, Y. R. (1985). Soil Nutrient Availability. 353 pp, New York, Van Nostrand Reinhold Company.
- Stewart, B. A. (1992). Advances in Soil Science. 314 pp. New York.
- Tello, J.L.P.L. (1973). Reconhecimento Ecológico da Reserva dos Elefantes do Maputo. Veterinária de Moçambique. 6(2): 19-189.
- Townsend, W. N. (1997). An Introduction of the Scientific Study of the Soil , 5ª edição, 209 pp. London, Eduard Arnald.
- Vieira, L.S. (1975). Manual da Ciência do Solo. 1ª edição. 464 pp. Belém. Brazil.

Webster, C. C. e Wilson P.N. (1989). Agriculture in the Tropics. 2ª edição. New York. U.S.A.  
Westerhout. F e M. Bovee. (1985). Métodos de Análise Química e Física de Solos em uso  
no INIA. 73 pp. INIA. Maputo.

# ANEXOS

## Anexo 1

### Perfil nº 1

Data: 6/2/98

Localização: Reserva de Maputo

Coordenadas: Lat.26° 25' 423" S. Lon.25° 53' 795" E

Topografia: Ondulada

Fisiografia: Dunas costeiras

Elemento fisiografico: Duna

Posição no terreno: Declive inferior

Microrelevo: Irregular. alto; rastos de animais

Declive:3%

Vegetação: Floresta arenosa Aberta (SFM)

Cobertura de capim: 15 a 40%

Lençol freático: Ocorre abaixo de  
150 cm

Humidade:Fresco (ligeiramente húmido)

Influêncian humana: Ausente

Classificação da FAO:arenossolos háplico

### Descrição morfológica do perfil 1

Horizonte	Profundidade (cm)	Característica
A	0-97	Cor castanha no estado húmido (7.5YR5/4) e seco (7.5YR5/3). Co manchas raras. pequenas. distintas. evidentes e preta (7.5YR2/1). Poss estrutura com grãos simples. granular. Com consistência solta quand seco e muito friável no estado húmido. Apresenta sinais de actividade biológicos comuns. canais de minhocas e formigas. Muitas raizes .finas grosseiras. O limite com horizonte inferior é gradual difuso.
A/B	97-160	Horizonte de transição
B	160-179	Horizonte castanho avermelhado no estado húmido (7.5YR6/6) e castanh amarelado escuro (10YR3/4) quando seco. Com manchas raras. muit pequenas. pouco distintas. nítidas de cor preta (7.5YR2.5/1). Apresent estrutura com grãos simples. Consistência solta quando seco e muit friável quando húmido. Sem sinais de actividades . Poucas raizes d tamanho muito fino a grosseiras.

Continuação (anexo 1)

Dados analíticos relativos ao perfil 1 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	B	Superfície
Profundidade (cm)		0- 97	116- 176	0- 30
% M.O	*	0.29	0.59	1.01
	**	0.44	0.65	1.57
% Humidade		1.16	0.66	0.20
Textura (%) *	Areia	86.80	83.10	89.59
	Limo	0.31	2.46	0.02
	Argila	12.88	14.34	10.30
Textura (%) **	Areia muito grossa	0.02	0.06	1.02
	Areia grossa	1.30	2.29	1.61
	Areia média	36.54	49.48	51.50
	Areia fina	60.18	46.66	43.96
	Areia muito fina	3.07	2.85	2.33
Carbonatos (%)		0.30	0.26	0.71
pH	H <sub>2</sub> O	5.0	6.02	5.83
	KCl	4.01	5.02	5.38
Nitrogénio (%)				0.07
Carbono (%)				0.59
C/N				8.4
Fósforo (mg/100g)				4.23
CEe(ms/cm)		0.04	0.1	0.06
Bases trocáveis (meq/100g)	Ca			1.14
	Na			0.05
	Mg			0.14
	K			0.0
	Soma das Bases			1.33
Classe textural		Areia franca	Areia franca	Areia franca

\* Método 1

\*\* Método 2

Continuação (Anexo 1)

Perfil nº 2

Data: 8/1/98

Declive: 7%

Localização: Reserva de Maputo

Vegetação: Pradaria arborizada (WG)

Coordenadas: Lat. 26° 23' 17" S. Lon. 32° 53' 11"

Cobertura de capim: maior que 80%

Topografia: Ondulada

Lençol freático: Abaixo de 150 cm

Fisiografia: Dunas interiores

Humidade: Húmido

Elemento fisiográfico: Dunas

Influência humana: Ausente

Posição no terreno: Fundo plano

Classificação da FAO: arenossolos háplicos

Microrelevo: Plano. Termiteiras. formigas

*Descrição morfológica do perfil 2*

Horizonte	Profundidade (Cm)	Características
A	0-39	Castanho amarelado escuro (10YR 4/2) quando húmido e castanho claro (10YR5/3) em condições secas. Com muitas manchas médias. grandes. pouco distintas e castanhas (10YR 5/3). São visíveis alguns detritos vegetais; percebendo-se uma estrutura com grãos simples. Consistência solta. muito friável. Com poucos sinais de actividade biológica. formigas. Poucas raízes muito finas a médias. O limite com o horizonte inferior é difuso e irregular.
A/B	39-63	Horizonte de transição
B	63-178	Amarelo acastanhado (10YR6/6) quando húmido e amarelo (10YR7/6) quando seco. Com poucas manchas. médias distintas. difusas de cor preta (10YR2/1). Apresenta estrutura com grãos simples. Em condições húmidas apresenta consistência muito

friável. quando seca e solta. Sem sinais de actividade biológica .  
Com poucas raízes finas e médias.

Dados analíticos relativos ao perfil 2 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	B	Superfície
Profundidade (cm)		0- 39	63- 178	0- 30
% M.O	*	1.86	0.36	1.24
	**	0.94	0.57	1.52
% Humidade		0.24	0.09	0.16
Textura (%) *	Areia	84.50	86.84	86.78
	Limo	2.72	0.00	2.87
	Argila	12.78	13.14	10.35
Textura (%) **	Areia muito grossa	0.13	0.05	0.13
	Areia grossa	4.32	2.57	6.80
	Areia média	45.10	54.64	61.28
	Areia fina	48.78	41.76	31.75
	Areia muito fina	2.78	4.39	1.44
Carbonatos (%)		0.62	0.31	0.52
pH	H2O	5.16	5.92	6.08
	KCl	4.36	4.89	5.79
Nitrogénio (%)				0.03
Carbono (%)				0.72
C/N (%)				24
Fósforo (mg/100g)				1.3
CEe(ms/cm)		0.05	0.06	0.04
Bases trocáveis (meq/ 100g)	Ca			14.21
	Na			0.02
	Mg			1.19
	K			0.01
	soma das bases			15.43
Classe textural		Areia franca	Areia franca	Areia franca

\* Método1

\*\* Método 2

### Perfil nº 3

Data: 15/ 1/ 98

Localização: Reserva de Maputo

Coordenadas: Lat. 26° 26'631" S. Lon 32° 54' 695"

Topografia: Ondulada

Fisiografia: Dunas interiores

Elemento fisiográfico: Duna

Posição no terreno: Declive inferior

Microrelevo: Plano

Declive: 7%

Vegetação: Pradaria não arborizada (DG)

Cobertura de capim: Maior que 80%

Lençol freático: Abaixo de 150 cm

Humidade: Húmido

Influência humana: Ausente

Classificação da FAO: arenossolos háplicos

### Descrição morfológica do perfil 3

Horizonte	Profundidade (Cm)	Características
A	0-34	Horizonte de cor castanho no estado húmido (7.5YR4/4) e castanho forte (7.5YR5/6) quando seco. Com manchas raras. pequenas. distintas. evidentes. pretas (7.5YR2.5/1) e castanhas (7.5YR4/3). Apresenta consistência solta quando seco e muito friável quando húmidas. Com muitos sinais de actividade biológica. cavidades largas abertas. Apresenta muitas raízes. muito finas e médias localizadas na parte superior do horizonte. O limite com o horizonte de transição é difuso e irregular.
A/B	34- 60.2	Horizonte de transicao
B	63-178	.Horizonte de cor castanho forte (7.5YR5/8) no estado húmido e amarelo avermelhado (7.5YR6/8) quando seco. Com manchas comuns. médias. pouco distintas. difusas de cor preta (7.5YR2.5/1). Apresenta estrutura com grãos simples. Constência solta quando seco e friável quando húmida. Sem sinais de actividade biológica. As raízes são raras. muito finas a médias

Dados anáiticos relativos ao perfil 3 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	B	Superfície
Profundidade (cm)		0- 34	60- 173	0- 30
% M.O *		0.46	0.65	1.21
**		1.33	0.51	1.81
% Humidade		0.45	0.20	0.32
Textura (%) *	Areia	83.98	86.28	87.78
	Limo	2.87	2.31	2.65
	Argila	13.15	11.41	9.57
Textura (%) **	Areia muito grossa	0.05	0.06	0.27
	Areia grossa	2.18	2.23	4.88
	Areia média	64.39	58.00	48.18
	Areia fina	29.87	35.45	41.25
	Areia muito fina	3.98	5.73	4.55
Carbonatos (%)		0.62	0.51	1.81
pH	H <sub>2</sub> O	6.06	6.03	5.81
	KCl	5.12	5.01	5.78
Nitrogénio (%)				0.07
Carbono (%)				0.70
C/N (%)				10.0
Fósforo (mg/100g)				1.8
CEe(ms/cm)		1.0	0.6	0.11
Bases trocáveis (meq/100g)	Ca			2.22
	Na			0.02
	Mg			1.02
	K			0.03
	Soma das bases			3.29
Classe textural		Areia franca	Areia franca	Areia

\* Método 1

\*\* Método 2

Perfil nº 4

Data: 16/ 1/ 98

Declive: 15%

Localização: Reserva de Maputo

Vegetação: Savana (OW)

Coordenadas: Lat. 26° 26'191" S. Lon 32° 52' 994" E

Cobertura de capim: 15 a40 %

Topografia: Fortemente ondulado

Lençol freático: Abaixo de 150 cm

Fisiografia: Colina

Humidade: Húmido

Elemento fisiográfico: Declive de colina

Influêncian humana: Ausente

Posição no terreno: Declive inferior

Classificação da FAO: arenossolos háplicos

Microrelevo: Irregular. alto; Termiteiras e formigas

*Descrição morfológica do perfil 4*

Horizonte	Profundidade (Cm)	Características
A	0-48	Castanho (7.5YR 4/4) no estado húmido e amarelo avermelhado (7.5YR 6/8) no estado seco. Com manchas raras. grandes. distintas. nítidas e pretas (7.5YR 2.5/1). Apresenta uma estrutura com grãos simples. Solta quando seco e muito friável quando húmido. Com muitos sinais de actividade biológica. cavidades não especificada. túneis de termitas ou formigas e actividade de insectos. As raízes são raras e grosseiras. O limite com o horizonte inferior é gradual o ondulado.
A/B	48-69	Horizonte de transicao
B	69-162	Castanho claro(7.5YR 6/4) no estado húmido e amarelo avermelhado (7.5YR 7/8) quando seco. Com poucas manchas. pequenas. distintas. nítidas de cor brancas (7.5YR 8/1) e pretas (7.5YR 2.5/1). Apresenta grãos simples. Com consistencia solta no estado seco e friável quando húmido. Ausência de actividade biológica. As raízes são raras. finas e médias.

Dados analíticos relativos ao perfil 4 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	B	Superfície
Profundidade (cm)		0- 48	69- 162	0- 30
% M.O *		0.49	0.59	1.44
% M.O **		0.53	0.60	1.55
% Humidade		0.47	0.37	0.42
Textura (%) *	Areia	81.34	82.85	85.62
	Limo	2.28	4.56	0.84
	Argila	16.38	12.59	13.54
Textura (%) **	Areia muito grossa	0.12	0.84	0.15
	Areia grossa	3.99	4.49	3.50
	Areia média	36.01	40.61	37.79
	Areia fina	52.11	48.35	51.63
	Areia muito fina	7.49	7.11	6.42
Carbonatos (%)		0.47	0.38	0.57
pH	H2O	5.87	5.73	6.39
	KCl	4.37	4.58	6.34
Nitrogénio (%)				0.06
Carbono (%)		0.47	0.38	0.57
C/N				9.5
Fósforo (mg/100g)				1.6
CEe(ms/cm)		0.09	0.04	0.12
Bases trocáveis (meq/100g)	Ca			4.54
	Na			0.02
	Mg			3.26
	K			0.03
	Soma das bases			7.85
Classe textural		Areia franca	Areia franca	Areia franca

\* Método 1

\*\* Método 2

Continuação (anexo 1)

Perfil nº 5

Data: 17/ 1/ 98

Declive: 14%

Localização: Reserva de Maputo

Vegetação: Floresta arenosa (SF)

Coordenadas: Lat. 26° 28'350" S. Lon 32° 45' 869" E

Cobertura de capim: 0 a 15%

Topografia: Fortemente ondulado

Lençol freático: Abaixo de 150 cm

Fisiografia: Declive de colina

Humidade: Fresco (ligeiramente húmido)

Elemento fisiográfico: Declive de colina

Influência humana: Ausente

Posição no terreno: Declive intermedio

Classificação da FAO: arenossolos háplicos

Microrelevo: Irregular. alto; Termiteiras e formigas; lavoura

*Descrição morfológica do perfil 5*

Horizonte	Profundidade (Cm)	Características
O	0-9	Folhas contituidas por ramos. cascas e outros detricos dos estratos arboreo e arbustivo. Grande emaranhado de raizes finas formando um tapete.
A	9-56	Castanho amarelado claro (10YR 6/4) no estado húmido e seco. Com poucas manchas pequenas. distintas. evidente e cor castanha (10YR4/3). Grãos simples consistência solta quando seco. friável quando húmidos. Com muitos sinais de actividade biológica. canais de minhocas. cavidades nao especificadas. Apresenta muitas raizes finas. muito finas e grosseiras. O limite com o horizonte inferior é gradual e irregular.
A/B	56-98	Horizonte de transição
B	98-172	castanho forte (7.5YR5/6) na estado húmidas e amarelo avermelhado (7.5YR7/4) quando seco. Sem manchas. Possui estrutura com grãos simples. Apresenta consistência solta quando seco e friável quando húmido. Sem sinais de actividade biológica. Com poucas raizes finas. muito finas e médias.

Dados analíticos relativos ao perfil 5 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	B	Superfície
Profundidade (cm)		0- 59	98- 172	0- 30
% M.O *		1.01	0.33	1.80
% M.O **		0.97	0.33	1.84
% Humidade		0.57	0.19	0.30
Textura (%)*	Areia	81.07	86.88	83.35
	Limo	1.13	1.42	7.89
	Argila	17.80	11.70	8.77
Textura (%)**	Areia muito grossa	0.38	0.06	0.34
	Areia grossa	6.77	6.29	7.18
	Areia média	33.91	38.91	41.12
	Areia fina	56.09	55.07	49.41
	Areia muito fina	2.79	2.60	1.95
Carbonatos (%)		0.46	0.15	0.84
pH	H2O	5.93	5.64	5.74
	KCl	4.91	4.71	5.44
Nitrogénio (%)				0.06
Carbono (%)				1.08
C/N (%)				18.8
Fósforo (mg/100g)				1.7
CEe(ms/cm)		0.13	0.05	0.15
Bases trocáveis (meq/100g)	Ca			4.26
	Na			0.01
	Mg			0.72
	K			0.01
	Soma das bases			5.00
Classe textural		Franco arenoso	Areia franca	Areia franca

\* Método 1

\*\* Método 2

Continuação (Anexo 1)

ta: 7/ 1/ 98

Localização: Reserva de Maputo

Coordenadas: Lat. 26° 24'240" S. Lon 32° 46' 507" E

Topografia: Quase plana

Geomorfologia: Planície de denudação

Elemento fisiográfico: Declive de colina

Posição no terreno: Planície

Microrelevo: Plano

**Perfil nº6**

**Declive:** 1.5%

**Vegetação:** Savana (GL)

**Cobertura de capim:** 40 a 80%

**Lençol freático:** Maior que 150 cm

**Humidade:** Fresco (ligeiramente húmido)

**Influência humana:** Queimadas. Perturbação da vegetação natural

**Classificação da FAO:** Fluvissois sálicos

**Descrição morfológica do perfil 6**

Horizonte	Profundidade (cm)	Características
A	0-74	Preto avermelhado no estado húmido (2.5YR 2.5/1) e vermelho escuro quando seco (2.5YR 4/2). Com muitas manchas grandes, proeminentes, evidentes e brancas (2.5YR 8/1) e vermelhas (2.5YR 5/8). Grãos simples, solta quando seco e muito friável quando seco. Com sinais de actividade biológica, poucos de túneis de termitas ou formigas. As raízes são comuns, muito finas a médias. O limite com o horizonte inferior é gradual e irregular.
A/b	74-135	Horizonte de transição
B	135-185	Vermelho fraco no estado húmido (2.5YR 6/2) e vermelho claro quando seco (2.5YR 7/3). Com manchas raras, pequenas, distintas, evidentes e Vermelha (2.5YR 6/8). Soltos quando secos e muito friável no estado seco. Sem sinais de actividade biológica. As raízes são raras e finas.

Dados analíticos relativos ao perfil 6 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	B	Sup
Profundidade (cm)		0-74	135- 185	0- 30
% M.O *		0.69	0.46	0.56
% M.O**		0.9	0.37	1.24
% Humidade		0.10	0.35	0.28
Textura (%) *	Areia	86.55	83.90	86.27
	Limo	1.46	1.75	3.00
	Argila	11.99	14.35	10.73
Textura (%) **	Areia muito grossa	0.09	0.04	0.25
	Areia grossa	1.70	16.69	2.68
	Areia média	63.86	54.22	48.26
	Areia fina	32.81	45.55	44.60
	Areia muito fina	2.25	1.01	3.74
Carbonatos (%)		0.38	0.33	0.76
pH	H2O	6.07	5.64	5.67
	KCl	5.12	4.73	5.47
Nitrogénio (%)				0.06
Carbono (%)				0.32
C/N (%)				5.3
Fósforo (mg/100g)				21.5
CEe(ms/cm)		0.1	0.3	0.05
Bases trocáveis (meq/ 100g)	Ca			5.68
	Na			0.02
	Mg			0.84
	K			0.02
	Soma das bases			6.56
Classe textural		Areia franca	Areia franca	Areia franca

\* Método1

\*\* Método 2

Continuação (Anexo 1)

Perfil nº 7

Data: 21/ 1/ 98

Localização: Reserva de Maputo

Coordenadas: Lat. 26° 25'080" S. Lon 32° 43' 794" E

Topografia: Plana

Fisiografia: Planície

Elemento fisiográfico: Planície de inundaçã

Posição no terreno: Parte intermédia

Microrelevo: Plano

Declive: 1.5%

Vegetação: Futi

Cobertura de capim: Maior que 80%

Lençol freático: A 120 cm

Humidade: Húmido

Influência humana: Ausente

Classificação da FAO: arenossolos háplicos

*Descrição morfológica do perfil 7*

Horizonte	Profundidade (Cm)	Características
A	0-29	Preto (10YR 2/1) no estado húmido e cinzento escuro (10YR 4/1) no estado seco. Com poucas manchas. médias. distintas. nítidas e brancas (10YR 8/1). Grãos simples. solta quando secos e muito friável quando húmido. Apresenta sinais de actividade biológicas . canais de minhocas. tuneis de termitas e cavidades largas abertas por hipopotamos e outras não especificadas. Com raízes comuns. muito finas e médias. O limite é gradual e descontínuo.
A/B	29-34	Horizonte de transição
B	34-120	Castanho acinzentado (10YR 5/2) no estado húmido e cinzento claro (10YR 7/2) no estado seco. Com muitas manchas. Médias. distintas. evidentes e pretas (10YR 2/1). Possui estrutura com grãos simples. Solta quando seco e muito friável quando húmido. Sem sinais de actividade biológicas. Com poucas raízes finas e muito finas.

Dados analíticos relativos ao perfil 7 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	B	Superfície
Profundidade (cm)		0-29	34- 120	0- 30
% M.O *		0.00	0.98	3.53
% M.O **		0.02	0.76	4.72
% Humidade		0.30	0.18	0.64
Textura (%) *	Areia	75.08	81.18	83.15
	Limo	14.50	2.04	3.02
	Argila	10.42	16.77	13.83
Textura (%) *	Areia muito grossa	0.96	0.19	0.29
	Areia grossa	5.63	0.06	4.47
	Areia média	30.87	14.87	43.29
	Areia fina	54.55	78.32	44.41
	Areia muito fina	8.75	6.73	6.34
Carbonatos (%)		1.16	0.32	1.17
pH	H <sub>2</sub> O	5.05	6.14	4.72
	KCl	4.08	5.11	4.20
Nitrogénio (%)				0.12
Carbono (%)				2.05
C/N (%)				9.91
Fósforo (mg/100g)				17.5
CEe(ms/cm)		0.60	0.22	0.24
Bases trocáveis (meq/100g)	Ca			4.02
	Na			0.06
	Mg			0.06
	K			0.00
	Soma das bases			4.14
Classe textural		Franco arenoso	Franco arenoso	Areia franca

\* Método 1

\*\* Método 2

Continuação (Anexo 1)

Perfil nº 8

Data: 22/ 1/ 98

Declive: 12%

Localização: Reserva de Maputo

Vegetação: Floresta arenosa " Mata Aberta"

Coordenadas: Lat. 26° 30'572" S. Lon 32° 42' 244" E (Wol)

Topografia: Fortemente ondulado

Cobertura de capim: 0 a15 %

Fisiografia:Depressão fechada

Lençol freático: Maior que 150m

Elemento fisiográfico: Depressão

Humidade: Fresca ( ligeiramente húmida)

Posição no terreno: Parte intermédia

Influência humana: Ausente

Microrelevo: Irregular. alto

Classificação da FAO: arenossolos ferrálicos

*Descrição morfológica do perfil 8*

Horizonte	Profundidade (cm)	Caractéísticas
O	0-11	Folhas abundantes. essencialmente de forma delgada camada de humos (decomposição). Apresenta cor castanho acinzentado muito escuro (10YR 3/2).
A	11-72	Castanho no estado húmido (10YR 4/3) e seco (10YR 5/3). Com manchas comuns. muito pequenas. distintas. difusas. pretas (10YR 2/1) e brancas(10YR 8/1). Apresenta estrutura solta no estado seco. muito friável quando húmido. Tem muitos sinais de actividadebiológica. Tuneis de termitas. formigas. O limite com o horizonte inferior é abrupto. descontínuo
B	72-164	Castanho amarelado no estado húmido (10YR 5/6) e castanho (10YR 5/3) quando seco. Com muitas manchas. grandes. proeminentes. nítidas e Brancas (10YR 8/1). Possui estrutura com grãos simples. Solta no estado seco e friável no estado húmido. Sem sinais de actividade biológica. As raízes são raras. muito finas

Dados analíticos relativos ao perfil 8 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	B	Superfície
Profundidade (cm)		0- 72	72- 164	0-30
% M.O *		0.65	0.29	0.36
% M.O **		1.09	0.17	2.71
% Humidade		0.45	0.37	1.17
Textura (%) *	Areia	85.33	76.12	84.95
	Limo	1.59	5.78	3.29
	Argila	13.07	18.10	11.77
Textura (%) **	Areia muito grossa	0.09	0.12	0.72
	Areia grossa	2.02	2.39	5.98
	Areia média	23.86	61.32	52.79
	Areia fina	66.33	22.55	35.41
	Areia muito fina	1.86	4.36	4.91
Carbonatos (%)		0.38	0.39	1.98
pH	H2O	4.68	5.6	5.92
	KCl	4.62	4.59	5.56
Nitrogénio (%)				0.07
Carbono (%)				0.21
C/N (%)				1.7
Fósforo (mg/100g)				2.6
CEe(ms/cm)		0.20	0.09	0.11
Bases trocáveis (meq/100g)	Ca			2.90
	Na			0.01
	Mg			1.18
	K			0.03
	Soma das bases			4.12
Classe textural		Areia franca	Franco arenoso	Areia franca

\* Método 1

\*\* Método 2

Continuação (Anexo1)

Perfil nº 9

<b>Data:</b> 22/ 1/ 98	<b>Declive:</b> 0 %
<b>Localização:</b> Reserva de Maputo	<b>Vegetação:</b> Planície inundada
<b>Coordenadas:</b> Lat. 26° 28' 726" S. Lon 32° 44' 782" E	<b>Cobertura de capim:</b> Maior que 80 %
<b>Topografia:</b> Plana	<b>Lençol freático:</b> 70m
<b>Fisiografia:</b> Planície arenosa	<b>Humidade:</b> Molhada
<b>Elemento fisiografico:</b> Plano	<b>Influêncian humana:</b> Ausente
<b>Posição no terreno:</b> Parte Superior	<b>Classificação da FAO:</b> arenossolos álbicos
<b>Microrelevo:</b> Plana	

*Descrição morfológica do perfil 9*

Horizonte	Profundidade (Cm)	Características
A	0-70	Cinzeno claro no estado húmido (7.5YR 7/1) e branco rosado (7.5YR 8/2) no estado seco. Com muitas manchas. médias. grandes. proeminentes. difusas. pretas (7.7YR 2.5/1) e vermelhas (7.5YR 5/4). Apresenta grãos simples. solta no estado seco. friável no estado húmido. Com poucos sinais de actividade biológica. Cavidades não especificadas. canais de minhocas. Apresenta muitos raizes a superfície.
	Abaixo de 70	Presença do lençol freático

Dados analíticos relativos ao perfil 9 representativo da área de estudo e sua relação com a disponibilidade de nutrientes no solo

Horizonte		A	Superfície
Profundidade (cm)			0- 30
% M.O *		0.23	0.88
% M.O **		0.35	0.74
% Humidade		0.30	0.18
Textura (%) *	Areia	89.51	89.42
	Limo	1.45	0.00
	Argila	9.04	10.58
Textura (%) **	Areia muito grossa	0.05	0.06
	Areia grossa	2.75	3.5
	Areia média	33.81	24.75
	Areia fina	57.60	66.20
	Areia muito fina	0.00	6.97
Carbonatos (%)		0.09	1.05
pH	H2O	5.63	6.78
	KCl	4.81	6.58
Nitrogénio (%)			0.05
Carbono (%)			0.51
C/N (%)			10.2
Fósforo (mg/100g)			1.0
CEe(ms/cm)		0.21	0.16
Bases trocáveis (meq/100g)	Ca		5.08
	Na		0.00
	Mg		0.14
	K		0.02
Soma das bases			5.24
Classe textural		Areia	Areia fina

\* Método 1

\*\* Método 2

Anexo 2

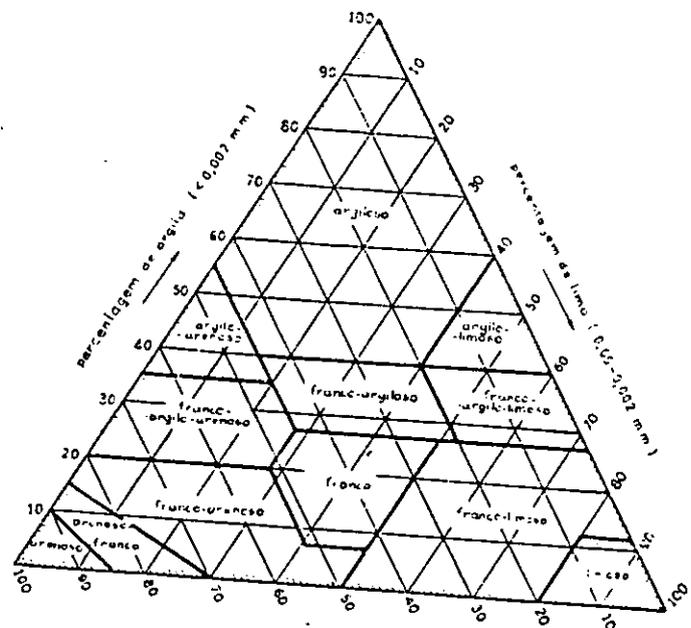
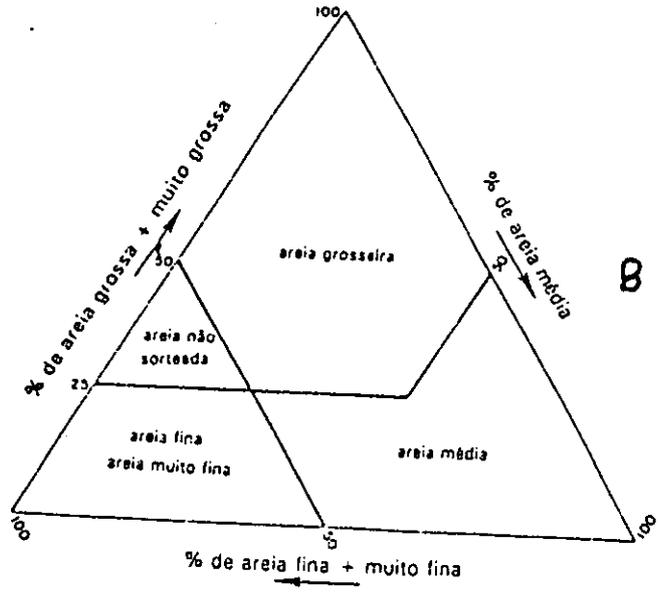
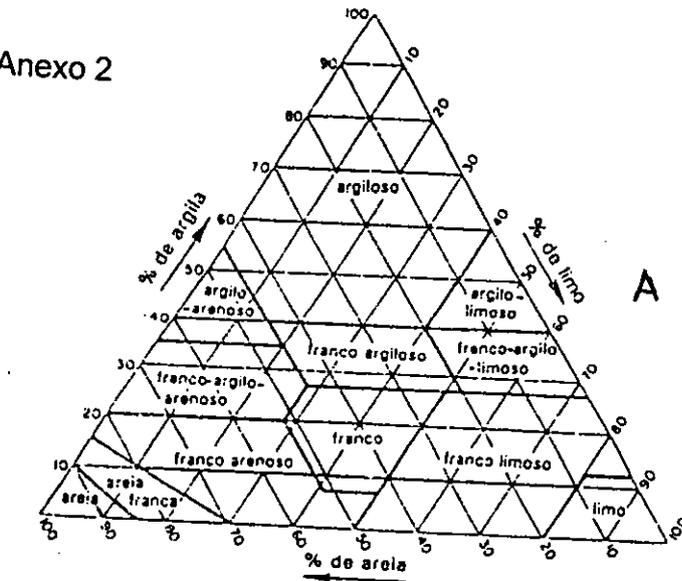


Figura Triangulos texturais. (A) Classes de textura; (B) subclasses de areia.

FICHA PARA DESCRIÇÃO DO SOLO  
 CÓDIGO DO PERFIL | \_\_\_\_\_ |

ESTADO   _____	DATA   / /	AUTOR
UNIDADE DE SOLO   _____	FOTO Nº S	
LOCALIZAÇÃO   _____	ELEVAÇÃO	
COORDENADAS LAT S	LON E   0	
TOPOGRAFIA	FISIOGRAFIA	
ELEMENTO FISIOGR	POSICAO	
DECLIVE classe forma	MICRORELEVO	
VEGETACAO estrutura	cobertura de capim	
LENCIL FREATICO        :	HUMIDADE   : 0	
INF. HUMANA   _____	Unidade de mapeamento   _____	
DECLIVE (%)   _____		
OBSERVAÇÕES		

CODIGO DO PERFIL | \_\_\_\_\_ |

DESIGN	PROF de ate (cm)	COR			MANCHAS					TEXTURA	ESTRUTU RA		
		hue	val	chr	a	t	c	l	co		gr	ta	ti
Superficie	0												
	30												

CONSISTEN CIA		BIOL		RAIZ		LIM		M.O	HUMIDA DE (g)		pH	P	N	BASES TROCAVEIS				
Sec	Hum	ab	ti	ab	ta	Ni	To		P1	P2				Na	Ca	Mg	K	

P1- peso humido ( inicial )  
P2- peso seco ( final )