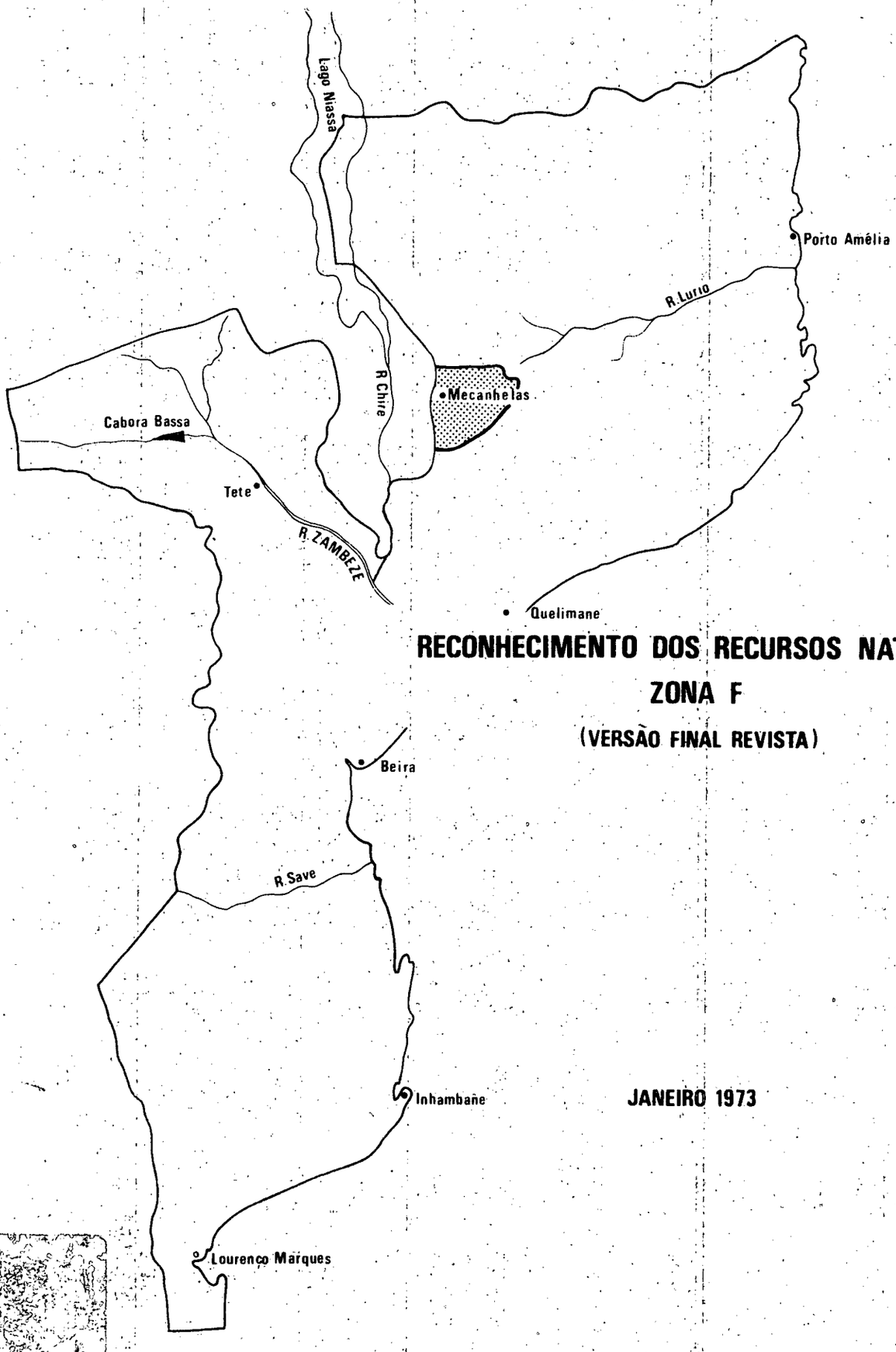
S R

ESTADO PORTUGUÊS DE MOÇAMBIQUE

JUNTA PROVINCIAL DE POVOAMENTO



RECONHECIMENTO DOS RECURSOS NATURAIS

ZONA F

(VERSÃO FINAL REVISTA)

JANEIRO 1973

EMPRESA TÉCNICA DE LEVANTAMENTOS AÉREOS LDA,
CAIXA POSTAL 758,
LOURENÇO MARQUES,
MOÇAMBIQUE

Em colaboração com

R.F.LOXTON, HUNTING & ASSOCIATES,
P.O.BOX 39265,
BRAMLEY, TRANSVAAL,
SOUTH AFRICA.

ISRIC LIBRARY
MZ
1973.02
Wageningen, The Netherlands

ESTADO PORTUGUÊS DE MOÇAMBIQUE

RECONHECIMENTO DOS RECURSOS NATURAIS-ZONA F

(VERSÃO FINAL REVISTA)

SURVEY OF THE NATURAL RESOURCES – AREA F
(REVISED VERSION)

JANEIRO, 1973

JANUARY, 1973

Scanned from original by ISRIC – World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact soil.isric@wur.nl indicating the item reference number concerned.

EMPRESA TÉCNICA DE LEVANTAMENTOS AÉREOS LDA.,
CAIXA POSTAL 758,
LOURENÇO MARQUES
MOÇAMBIQUE

Em colaboração com

R. F. LOXTON, HUNTING & ASSOCIATES
P. O. BOX 39265,
BRAMLEY, TRANSVAAL
SOUTH AFRICA

3341

TABLE OF CONTENTS

1. SUMMARY 1

2. INTRODUCTION 6
   (1) THE COMMISSION
   (2) THE SURVEY AREA
   (3) PROCEDURES AND METHODS
   (4) THE MAPS AND REPORT

3. CLIMATE 9
   (1) RAINFALL
   (2) TEMPERATURE
   (3) RELATIVE HUMIDITY
   (4) EVAPOTRANSPIRATION
   (5) OTHER FEATURES

4. PHYSIOGRAPHY 17

5. GEOLOGY 19

6. GEOMORPHOLOGY 22

7. THE SOILS 27
   (1) SOIL CLASSIFICATION
   (2) CORRELATION OF THE MOCAMBIQUE AND SOUTH AFRICAN CLASSIFICATIONS
   (3) THE SOIL SERIES
   (4) MAPPING UNITS
   (5) GENERAL REVIEW OF THE SOILS : THEIR GENESIS, MORPHOLOGY AND POSITION IN THE LANDSCAPE

8. VEGETATION 44
   (1) GENERAL
   (2) FIELD CLASSIFICATION AND MAPPING OF VEGETATION
   (3) BIO–CLIMATE
   (4) THE VEGETATION
   (5) TIMBER OF ECONOMIC VALUE

9. PRESENT LAND USE 51

10. DRYLAND ARABLE PRODUCTION POTENTIAL 53
   (1) THE MAP
   (2) THE ASSESSMENT OF POTENTIAL PRODUCTIVITY
   (3) AREAS SUITABLE FOR CROP PRODUCTION
   (4) RATINGS OF POTENTIAL, AND SUITABLE CROPS
   (5) SOIL FERTILITY
   (6) GENERAL RECOMMENDATIONS ON SOIL FERTILITY MAINTENANCE
   (7) PROVISIONAL FERTILISER RECOMMENDATIONS

ÍNDICE

1. SUMÁRIO 1

2. INTRODUÇÃO 6
   (1) O CONTRATO
   (2) A ZONA RECONHECIDA
   (3) MÉTODOS E PROCESSOS DE TRABALHO
   (4) O RELATÓRIO E CARTAS

3. CLIMA 9
   (1) PRECIPITAÇÕES
   (2) TEMPERATURA
   (3) HUMIDADE RELATIVA
   (4) EVAPOTRANSPIRAÇÃO
   (5) OUTROS ASPECTOS

4. FISIOGRAFIA 17

5. GEOLOGIA 19

6. GEOMORFOLOGIA 22

7. SOLOS 27
   (1) CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS
   (2) CORRELAÇÃO EXISTENTE ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES DE MOÇAMBIQUE E DA ÁFRICA DO SUL
   (3) AS SÉRIES DE SOLOS
   (4) UNIDADES CARTOGRÁFICAS
   (5) REVISÃO GERAL DOS SOLOS ENCONTRADOS; A SUA GÉNESE, MORFOLOGIA E POSIÇÃO NA PAISAGEM

8. VEGETAÇÃO 42
   (1) GENERALIDADES
   (2) CLASSIFICAÇÃO DE CAMPO E CARTOGRAFIA DA VEGETAÇÃO
   (3) BIOCLIMA
   (4) VEGETAÇÃO
   (5) MADEIRAS DE VALOR ECONÓMICO

9. USO ACTUAL DA TERRA 48

10. POTENCIAL DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE SEQUEIRO 50
   (1) A CARTA DE POTENCIAL
   (2) PREVISÃO DA PRODUTIVIDADE POTENCIAL
   (3) ÁREAS COM APTIDÃO AGRICOLA
   (4) CLASSES DE POTENCIAL E CULTURAS
   (5) FERTILIDADE DOS SOLOS
   (6) RECOMENDAÇÕES GERAL SOBRE CONSERVAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO
   (7) ADUBAÇÕES PROVISÒRIAMENTE RECOMENDADAS

11. SURFACE WATER RESOURCES AND IRRIGATION POTENTIAL..... 67
(1) RUN–OFF AND DRAINAGE
(2) SURFACE WATER
(3) DAMS AND DAM SITES
(4) RETICULATED WATER
(5) IRRIGATION DEVELOPMENT
(6) SOILS AND IRRIGATION POTENTIAL
(7) IRRIGATED CROPS
(8) THE IRRIGATION POTENTIAL OF LAKE CHIRUA

12. PASTORAL AND LIVESTOCK POTENTIAL..... 81
(1) CARRYING CAPACITY
(2) VELD TYPES
(3) CORRELATION : SOILS, VEGETATION, VELD TYPE
(4) DOMINANT LIMITING FACTORS
(5) GRAZE OR BROWSE VALUE OF SOME MORE IMPORTANT SPECIES
(6) TOXIC AND POTENTIALLY TOXIC PLANTS
(7) LIVESTOCK POTENTIAL
(8) CONCLUSIONS

13. FORESTRY POTENTIAL..... 88
(1) GENERAL
(2) PHYSIOGRAPHIC REGIONS AND FORESTRY POTENTIAL
(3) VEGETATION AND FORESTRY POTENTIAL
(4) SOILS AND FORESTRY POTENTIAL
(5) SPECIES OF EXOTIC TREES WORTHY OF TRIAL
(6) SITE QUALITY INDICES
(7) BROAD ECONOMICS OF AFFORESTATION WITH EXOTIC SPECIES
(8) RECOMMENDATIONS

14. GROUNDWATER DEVELOPMENT POTENTIAL..... 100
(1) INTRODUCTION
(2) GENERAL
(3) HYDROGEOLOGY
(4) DESCRIPTION OF MAPPING UNITS
(5) CONCLUSIONS

15. RECOMMENDED LAND USE..... 110

16. LAND USE AND DEVELOPMENT POLICY..... 112

11. RECURSOS DE ÁGUA SUPERFICIAL E POTENCIAL DE REGADIO 62
(1) ESCOAMENTO E DRENAGEM
(2) AGUA SUPERFICIAL
(3) BARRAGENS E LOCAIS DE BARRAGENS
(4) ÁGUA CANALIZADA
(5) APROVEITAMENTO DE REGADIO
(6) SOLOS E POTENCIAL DE REGADIO
(7) CULTURAS IRRIGADAS
(8) POTENCIAL DE REGADIO DO LAGO CHIRUA

12. POTENCIAL DE PASCIGO E PECUÁRIA 75
(1) CAPACIDADE DE CARGA
(2) TIPOS DE PASTAGENS
(3) CORRELAÇÃO SOLOS, VEGETAÇÃO E TIPO DE PRADO
(4) LIMITAÇÕES PREDOMINANTES
(5) VALOR DE ALGUMAS ESPÉCIES PASCÍCOLAS MAIS IMPORTANTES
(6) PLANTAS TÓXICAS E POTENCIALMENTE TÓXICAS
(7) POTENCIAL PECUÁRIO
(8) CONCLUSÕES

13. POTENCIAL FLORESTAL 88
(1) GENERALIDADES
(2) REGIÕES FISIOGRÁFICAS E POTENCIAL FLORESTAL
(3) VEGETAÇÃO E POTENCIAL FLORESTAL
(4) OS SOLOS E O POTENCIAL FLORESTAL
(5) ESPECIES EXÓTICAS SUSCEPTÍVEIS DE SEREM EXPERIMENTADAS
(6) ÍNDICE DE QUALIDADE DO LOCAL
(7) RENTABILIDADE DO POVOAMENTO FLORESTAL COM ESPÉCIES EXÓTICAS - GENERALIDADES
(8) RECOMENDAÇÕES

14. POTENCIAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRANEAS 93
(1) INTRODUÇÃO
(2) GENERALIDADES
(3) HIDROGEOLOGIA
(4) DESCRIÇÃO DAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS
(5) CONCLUSÕES

15. USO RECOMENDADO DA TERRA 102

16. POLÍTICA DO USO DA TERRA E DESENVOLVIMENTO 104

APPENDIX

Soil Profile Descriptions and Analytical Data

THE MAPS 1 : 100 000 ; each 2 sheets

Map No.	Title
1	Physiographic Regions
2	Soils
3	Vegetation
4	Dryland Arable Production Potential
5	Pastoral Potential
6	Groundwater Development Potential
7	Irrigation Potential
8	Present Land Use
9	Recommended Land Use
10	Land Use and Development Policy

ANEXOS:

Descrições de Perfis de Solos e Dados Analíticos

AS CARTAS 1 : 100 000, cada com 2 folhas

Carta No.	Titulo
1	Regiões Fisiográficas
2	Solos
3	Ecologia
4	Potencial de Produção Agrícola
5	Potencial de Pascigo
6	Potencial de Desenvolvimento das Águas Subterrâneas
7	Potencial de Regadio
8	Uso e Ocupação Actuais da Terra
9	Uso Recomendado da Terra
10	Política do Uso e Aproveitamento da Terra

1. SUMMARY

1) Introduction

This is a report on a reconnaissance survey of the natural resources of Area F in northern Moçambique : it is to be read in conjunction with the study of the 10 maps produced (1 : 100 000), and their legends.

2) Climate

The area has a subhumid subtropical climate with rainfall ranging from 900 mm to 1 100 mm per annum. The rains occur mainly during the six summer months. The area enjoys mild winters and hot summers. Mean annual temperatures are about 24°C.

3) Physiography (Map 1)

The physiography of the area is dominantly that of a flat to undulating pediplain, with a mean elevation of about 700 to 800 metres on the flatter areas. Inselbergs and mountains rise above the plain. The area is drained westwards into Lake Chirua and eastwards by the Lurio and other rivers. The drainage is generally subdued.

The survey area forms part of a large Precambrian shield of crystaline rocks. Most of it is underlain by gneissic and granitoid rocks of this shield into which, in places, dolerite, syenite and related alkaline rocks have intruded. There are also large areas of recent alluvium, particularly in the Lake Chirua basin.

4) Soils (Map 2)

The soils were mapped as Associations of soil series. 118 Associations were recognised. These included 97 series and phases. For presentation purposes the Associations were aggregated into 14 groups.

A wide range of soils was encountered, including light to medium textured terrace soils, red ferrallitic soils, fersiallitic soils, solonetz and claypan soils, regosols, humic gley soils, vertisols and others. It is the red, yellow and brown soils of medium texture, occurring on pediment slopes and upper and mid-slopes on better drained interfluves, that offer the best prospects for arable use.

1. SUMÁRIO

1) INTRODUÇÃO -

Este relatório refere-se ao reconhecimento dos recursos naturais da Zona F,no norte de Moçambique: devendo ser lidos conjuntamente os dez mapas (1 : 100 000) e legendas respecivas.

2) CLIMA -

O clima desta área é do tipo subhúmido,com amplitude pluviométrica anual de 900 mm a 1 100 mm. O período de pluviosidade mais elevada ocorre nos seis meses de verão. Os invernos são suaves e os verões quentes. A temperatura média anual é de cerca de 24° C.

3) FISIOGRAFIA (CARTA 1) -

A fisiografia predominante da zona reconhecida é uma pediplanície plana a ondulada,com altitude média de cerca de 700 a 800 metros,nos locais mais planos. As bacias de drenagem são o Lago Chirua a oeste e o Lúrio e os seus afluentes a este. A drenagem é,geralmente, lenta.

A zona reconhecida pertence ao soco rochoso cristalino Precâmbrico. A maior parte da área assenta em rochas gneissicas e granitoides no seio das quais se introduziram,por vezes,dolerito,sienito e outras rochas básicas. Ocorrem também grandes extensões de aluviões recentes, particularmente na bacia do Lago Chirua.

4) SOLOS (CARTA 2) -

Os solos foram cartografados sob a forma de Associações de Séries de Solos: identificaram-se 118 associações. Estas incluem 97 séries e fases. Para fins de representação,as associações foram agrupadas em 14 grupos.

Foi encontrada uma grande variedade de solos entre os quais: solos de terraço,de textura ligeira a média; solos vermelhos ferralíticos; solos fersiálicos; solonetz e argimpermes; regossolos; solos glei húmicos; vertíssolos e outros. Os solos com melhor aptidão agrícola são os vermelhos,amarelos e pardos de textura média,que ocorrem nos pedimentos e nas encostas médias e superiores dos interflúvios melhor drenados.

5) Vegetation (Map 3)

The vegetation of the survey area consists dominantly of Woodlands, with Brachystegia Woodland and a mixed Pseudolachnostylis – Pericopsis Woodland the most widespread communities on better drained landscapes. The vegetation of the bottomlands is more variable, the dominant tree species being one or other of Acacia spp. Albizia sp., Combretum fragrans and Syzygium guineense. Fallow arable fields soon revert to Woodland. Except for Pericopsis most of the larger trees of value for timber have been exploited.

6) Present Settlement (Map 8)

The pattern of present settlement in the area has been determined mainly by the availability of water, soil quality and communications. Whilst there are scattered zones of settlement throughout the area, there remain large tracts of land that are uninhabited. There are only a few large farms in the area.

7) Dryland Arable Potential (Map 4)

Within limits posed by the aerial climate, soil characteristics in relation to water intake, retention, availability to plants and internal drainage are the dominant factors determining the potential productivity of the soils of Area F. Other agriculturally significant characteristics are subordinate. The soils with the highest potential are deep, well drained soils with between 25 and 35 per cent clay in the upper subsoil. The best agricultural soils have moderately high potential for dryland crop production, the yield potential being assessed at 6 000 Kg maize and 2 000 Kg seed cotton per hectare. The main blocks of good arable soils occur in the east, southweast and in the northeast of the survey area.

It is anticipated that ecological and economic criteria will make maize, cotton, groundnuts and sunflowers the main dryland crops on future settlement schemes.

Laboratory analytical data and pot experiments suggest that nitrogen and phosphate are the main nutrient requirements of the arable soils, which may also be deficient in sulphur and zinc. Fertilizer recommendations are provided.

5) VEGETAÇÃO (CARTA 3) -

A vegetação da zona reconhecida consiste,principalmente,em Matas, com Mata de Brachystegia e uma Mata mista de Pseudolachnostylis - Pericopsis,que são as comunidades mais frequentes das paisagens melhor drenadas. A vegetação dos locais mais baixos é mais variada,predominando espécies arbóreas,a saber Acacia spp., Combretum fragrans e Syzygium guineense. Campos aráveis abandonados revertem ràpidamente a Mata. Exceptuando a Pericopsis,as espécies arbóreas são,na sua maioria,usadas para aproveitamento de madeiras.

6) OCUPAÇÃO ACTUAL (CARTA 8) -

O padrão da ocupação actual da zona foi principalmente determinado pela disponibilidade de água,natureza dos solos e vias de comunicação. Apesar da ocupação muito dispersa da zona,ocorrem extensas áreas desabitadas. Na zona existem apenas algumas grandes explorações agrárias.

7) POTENCIAL AGRÍCOLA DE SEQUEIRO (CARTA 4) -

Além das limitações impostas pelo clima,os outros factores dominantes que determinam o potencial de produção desta região,são as características dos solos que definem o seu regime hídrico. Os outros aspectos,embora significativos do ponto de vista agrícola,são secundários. Os solos de mais elevado potencial são fundos,bem drenados,com teor em argila,no subsolo superior,entre 25 a 35 por cento. Os melhores solos agrícolas têm um potencial moderadamente elevado para produção de sequeiro,estimando-se o rendimento do potencial em 6 000 kg. de milho e 2 000 kg.de semente de algodão,por hectar. Os principais blocos de solos aráveis ocorrem a este,sudeste e nordeste da área reconhecida.

Tendo em conta critérios ecológicos e económicos,o milho,algodão,amendoim e girassol aparecem como sendo as principais culturas de sequeiro,para futuros esquemas de povoamento e desenvolvimento económico da zona.

Os resultados das análises laboratoriais e dos ensaios em vaso, revelam que o azoto e o fósforo,constituem as principais carências em elementos nutritivos das terras aráveis,por vezes também deficientes em enxófre e zinco. Fazem-se recomendações quanto aos adubos a utilizar.

8) Surface Water Resources and Irrigation Potential (Map 7)

The irrigation potential of Area F is modest and is confined to certain soils on the margins of the larger rivers. The lack of perennial rivers and the paucity of efficient sites for storage dams are the major limiting factors. One of the most rewarding uses of irrigation water is likely to be "water planting" of summer crops before the onset of the rains.

It is concluded that subject to economic and other relevant considerations, maize, cotton, groundnuts, rice, onions, bananas, yellow granadillas, macadamias, mangoes, papayas and guavas are the most suitable crops for production under irrigation.

9) Pastoral and Livestock Potential (Map 5)

The survey area has fairly good potential for the production of well adapted, heat tolerant breeds of beef cattle and goats under semi-extensive to extensive systems. The potential carrying capacity of the veld ranges from 2 ha per Large Stock Unit (L.S.U.) on floodplain soils of Lake Chirua (suitable for seasonal use only) to 10 ha. per L.S.U. on sandy hydromorphic soils. Most of the terrain has a potential carrying capacity of 4–6 ha./L.S.U. The report deals with production systems in some detail.

10) Forestry Potential

Whilst it is likely that on selected sites within the survey area plantations of restricted size of conifers and eucalypts could be established, the economics of afforestation would be marginal to sub-marginal. The report provides information on sites and species for afforestation, and it is concluded that pilot plantings should be established in the first instance.

11) Groundwater Development Potential (Map 6)

Map 6 provides an assessment of groundwater development potential on a regional basis, but it is pointed out that the actual siting of boreholes in Area F will have to be preceded by geophysical studies in loco.

The map of groundwater development potential is a representation of the relative ease of locating suitable borehole sites within the various map units.

8) RECURSOS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E POTENCIAL DE REGADIO (CARTA 7) -

O potencial de regadio da zona é restrito e limitado a alguns solos das margens dos rios principais. A falta de rios permanentes e de locais apropriados para barragens constituem os factores limitantes de maior importância. Uma das mais vantajosas utilizações das águas represadas seria,possìvelmente, "plantação no cedo" das culturas de verão, antes mesmo da época das chuvas.

Embora dependente de considerações económicas e outras,admite-se que,o milho,algodão,amendoim,arroz,cebolas,bananas,maracujá,macadamias,mangas,papaias e goiabas sejam asculturas mais adequadas para serem produzidas em regadio.

9) POTENCIAL DE PASCIGO E PECUÁRIO (CARTA 5) -

A zona reconhecida revela um potencial razoável para a produção de carne de bovinos e caprinos,com raças bem adaptadas e tolerantes ao calor,em sistemas de exploração semi-extensivo a extensivo. A capacidade de carga potencial das pastagens varia de 2 ha. por Cabeça de Gado Adulto (C.G.A.),nos solos das planícies de inundação do lago Chirua,aproveitadas apenas periòdicamente,a 10 ha. por C.G.A. nos solos hidromórficos arenosos. A maior parte dos terrenos têm uma carga potencial de 4 - 6 ha./C.G.A. Mais adiante,neste relatório,referem-se com algum pormenor os sistemas de produção.

10) POTENCIAL FLORESTAL -

Embora seja possível,nalguns locais seleccionados da zona reconhecida,estabelecerem-se plantações de resinosas e de eucaliptos,em áreas de tamanho restrito,um povoamento florestal seria,econòmicamente falando,marginal a sub-marginal. No relatório referem-se locais e espécies para o povoamento florestal concluindo-se,no entanto,que,plantações piloto devem ser estabelecidas prèviamente.

11) POTENCIAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (CARTA 6) -

A carta 6 apresenta uma estimativa numa base regional,do possível aproveitamento do potencial de águas subterrâneas mas salienta-se a necessidade de estudos geofísicos,in loco, antes de se proceder a escolha dos locais de sondagens.

A carta de aproveitamento do potencial de aguas subterrâneas é uma representação da relativa facilidade com que se podem localizar sítios adequados para furos,nas diversas unidades cartográficas.

Overall the groundwater development potential is moderate to good, from both primary and secondary aquifers. The former should yield supplies of about 1 to 6 m^3/h from relatively shallow depths. The potential yield of the best secondary aquifers offer more variable prospects. Supplies from secondary aquifers will occur at greater depths than those of primary aquifers.

12) Recommended Land Use (Map 9)

The following forms of land use are recommended for various parts of the survey area :—

A. Intensive Dryland Crop Production

B. Semi-intensive Dryland Crop Production with Associated Livestock Production

C. Semi-extensive Livestock Production with Minor Subsistence Crop Production

D. Afforestation (on Marginal Land)

E. Waste Land or Nature Reserves

The areas recommended for these forms of land use are further differentiated in terms of the size of production unit for which they are suited and, in some cases, on the season for usage.

Overall the survey area has moderately high potential for development. In the north and south-east large areas are suitable for large or small scale crop production. Scattered throughout the terrain are small areas suitable for small scale traditional agriculture. The central and south-western parts offer good prospects for a beef industry based on semi-extensive ranching.

13) Land Use and Development Policy (Map 10)

The map of Land Use and Development Policy for Area F was prepared in consultation with the Junta Provincial de Povoamento de Moçambique (J.P.P.). It depicts broad regional development policy, and forms a basis for future development planning.

Dum modo geral,o potencial de águas subterrâneas é de moderado a bom,tanto nos aquíferos primários como nos secundários. Os primeiros serão capazes de fornecer entre 1 e 6 m^3/h de água,mesmo a pouca profundidade. O rendimento potencial dos melhores aquíferos secundários é mais variável. Reservas de água dos aquíferos secundários ocorrerão a profundidades superiores às dos primários.

12) USO RECOMENDADO DA TERRA (CARTA 9) -

Para as várias partes da zona recomendam-se os diversos sistemas de uso da terra seguidamente descriminados:

A. Exploração Agrícola de Sequeiro Intensiva

B. Exploração de Sequeiro Semi-Intensiva,com Pecuária Associada

C. Exploração Pecuária Semi-Extensiva,com Agricultura de Subsistência Secundária

D. Povoamento Florestal (em Terras Marginais)

E. Reservas Naturais

As áreas recomendadas para os diversos sistemas de uso da terra foram ainda diferenciadas com base na dimensão das unidades de produção conforme a vocação particular de cada área e,nalguns casos,em função da época do ano que pode condicionar o uso da terra.

Na generalidade,a zona reconhecida possui um potencial de desenvolvimento moderadamente alto. A norte e sudeste existem grandes extensões que podem ser aproveitadas para produção agrícola em grande ou pequena escala. Dispersas pela região,ocorrem pequenas manchas apropriadas para agricultura tradicional. A parte central e sudoeste oferece boas condições para produção industrial de carne baseada em explorações semi-extensivas.

13) POLÍTICA DO USO DA TERRA (CARTA 10) -

A carta da Política de Uso da Terra para a Zona F,foi elaborada em colaboração com a Junta Provincial de Povoamento de Moçambique (J.P.P.). Apresenta a política regional de desenvolvimento geral,e constitui a base sobre a qual se deve apoiar o plano de desenvolvimento.

In preparing the map, account was taken of the results of economic feasibility studies carried out by us for various systems of land use. These studies were not a requirement of the contract and the relevant data are not presented in this report. They were based on standard figures for costs and producer prices for crops, supplied by the J.P.P.

For study purposes, target net incomes of 200 000$00 – 240 000$00 and 10 000$00 were adopted for medium size and small size farms respectively. Mechanisation (or a mechanisation service) was assumed and it was also assumed that all capital costs and initial living allowances and operating costs would be loan financed. On this basis, to achieve the target incomes, medium size farms should include 250 ha. of arable soil or 200 ha. arable plus 1 600 ha. grazing or, in the case of cattle farms, 4 000 – 6 000 ha. of veld. Small farms would require 6 ha. of arable, of which one third would be fallow.

On the above basis Area F would accommodate 622 medium size crop farms, 5 dairy farms and 38 beef ranches, together with 8 707 small farms for traditional cultivators. About 120 000 ha. consists of marginal land.

The Land Use and Development Policy map also depicts the recommended location of a proposed 14 000 ha. Rural Development Centre.

Na preparação desta carta,consideraram-se os resultados dos estudos de viabilidade económica que fizemos para os diversos sistemas de uso da terra. Estes estudos não fazem parte do caderno de encargos e,portanto,os dados relevantes não figuram neste relatório. Foram baseados em valores médios de custos de produção e preços no produtor fornecidos pela J.P.P.

Para o estudo admitiram-se rendimentos líquidos de 200.000 - 240.000 escudos e 10.000 escudos adoptados para médias e pequenas explorações,respectivamente. Subentende-se o recurso à mecanização e supõe-se tambem que serão dadas facilidades quanto a subsídios de instalação,exploração e manutenção dos empresários. Nesta base, para se atingirem os rendimentos desejados,as médias explorações devem ter 250 ha de terra arável ou 200 ha de terra arável e 1.600 ha de pastos ou,no caso das explorações pecuarias, 4.000 - 6.000 ha de pastagens. As pequenas explorações necessitam de 6 ha aráveis,dos quais um terço em pousio.

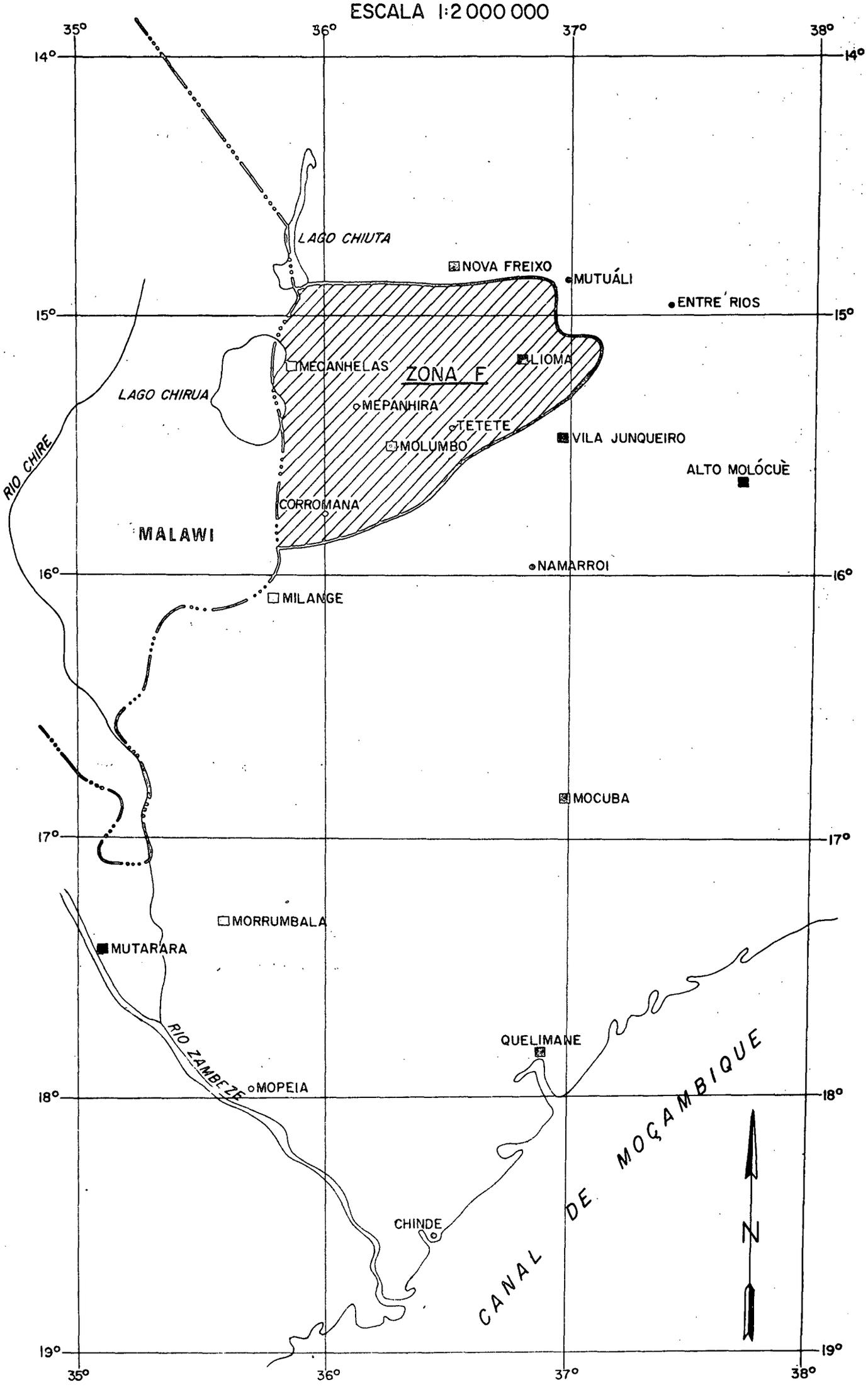
Nestas condições,a Zona F poderá instalar 622 médias explorações agrícolas,5 ranchos para produção leiteira e 38 empresas para produção de carne,e ainda 8.707 pequenas empresas para agricultura tradicional.

Na Carta da Política do Uso da Terra também consta a localização que se recomenda para o estabelecimento dum Centro de Desenvolvimento Rural abrangendo 14.000 ha.

DIAGRAMA DE LOCALIZAÇÃO

Fig. I

ESCALA 1:2 000 000



2. INTRODUCTION

1) THE COMMISSION

In October, 1969, we were commissioned by the Junta Provincial de Povoamento de Mocambique (J.P.P.) to carry out a reconnaissance survey of the natural resources of Area F in Moçambique, to assess the productive potential of the area, and to make recommendations on land use systems.

The contract provides for the production of a REPORT and the following MAPS at a scale of 1 : 100 000 :—

Soil Associations, Ecology, Physiographic Regions, Dryland Arable Potential, Grazing Potential, Surface Water Resources and Underground Water Potential, Present Land Use, Recommended Land Use Policy.

In the event it was decided, with the approval of the J.P.P., to split the water resource study into two, and present two maps, thus :—

Surface Water Resources and Irrigation Potential, Ground-Water Development Potential.

2) THE SURVEY AREA

Area F is in northern Moçambique, to the east of Lake Chirua, adjoining the border with Malawi. Latitude 15°S traverses the northern tip of the area, which is bisected by the 36th meridian.

The railway line between Malawi and the port of Nacala passes through the northern part of the area. Nova Freixo, to the north-east, is the main town of the region. The largest settlements within the survey area are Mecanhelas, Lioma and Molumbo.

Area F is 8 500 km^2 in extent. The mean elevation is between 700 and 800 metres. The climate is subtropical and subhumid. It is largely undeveloped. Internal communications are poor.

The location of the survey area is depicted on Figure 1.

2. INTRODUÇÃO

1) O CONTRATO :

Em Outubro de 1969 fomos contratados pela Junta Provincial de Povoamento de Moçambique (J.P.P.) para fazermos o reconhecimento dos recursos naturais da zona F, em Moçambique, com o objectivo de se avaliar o potencial de produção da área e recomendar os sistemas mais convenientes de uso da terra.

O contrato prevê a elaboração de um Relatório e de Cartas, á escala 1 : 100.000 a seguir descriminadas: -

Associações de Solos; Ecologia; Regiões Fisiográficas; Potencial de Produção Agrícola; Potencial de Pastagens; Recursos de Águas Superficiais e Potencial de Águas Subterraneas; Uso Actual da Terra; Uso Recomendado da Terra e Política de Uso da Terra.

Entretanto foi decidido, com a aprovação da J.P.P., dividir em duas partes o estudo dos Recursos de Águas apresentando-se duas cartas:

Recursos de Águas Superficias e Potencial de Regadio e Potencial de Aproveitamento das Águas Subterraneas.

2) A ZONA RECONHECIDA :

A zona F situa-se na parte noroeste de Moçambique, a este do lago Chirua, ao longo da fronteira com o Malawi. O paralelo de 15^{o} S atravessa a faixa extremo norte da área, que é dividida ao meio pelo meridiano de 36^{o} E.

O caminho de ferro que liga o Malawi ao porto de Nacala atravessa tambem o sector norte da zona. Nova Freixo, a nordeste, é a maior cidade da região. As maiores povoações, dentro da área reconhecida, são Mecanhelas, Liome e Molumbo.

A zona F cobre uma área de cerca de 8.500 Km^2. A altitude média varia entre 700 a 800 m. O clima é subtropical subhúmido. A zona esta muito pouco desenvolvida, sendo as comunicações internas, raras e pobres.

A figura No. 1 representa a localização da área reconhecida.

3) PROCEDURES AND METHODS

The study was carried out in collaboration with Messrs. R. F. Loxton, Hunting and Associates of Johannesburg, Republic of South Africa.

Field work was undertaken from June to December, 1970, and during April and May, 1971. A total of 7 pedologists were engaged on field operations.

Following a preliminary reconnaissance, 2 metre deep pits were excavated throughout the area for the purpose of establishing the range of soils present, for soil classification purposes, for the detailed study of soil morphology, and for the investigation of the relationship between soils, landform and vegetation. All horizons of typical soil profiles were sampled for laboratory analysis. The vegetation was concurrently studied and provisionally classified.

Thereafter senior specialists twice visited the area for the purposes of co-ordinating the classification of soils and vegetation and establishing broad parameters for the assessment of potential productivity.

The subsequent phase was that of field mapping, during which more than four thousand of auger borings were made for the purposes of delineating mapping units and identifying soil series. Where new soils were encountered, additional pits were dug. At each such observation site notes were made on soil profile morphology, vegetation physiognomy and species composition, and landform. Additional profiles were sampled for analysis where appropriate.

A field laboratory was established for the determination of soil reaction and electrical conductivity, samples of selected profiles being sent to our main laboratory for comprehensive analysis. When necessary, botanical specimens were sent to herbaria in Salisbury and Pretoria for identification.

Field mapping was at a scale of 1 : 40 000, the compilations being reduced to 1 : 100 000 for final presentation purposes.

3) METODOS E PROCESSOS DE TRABALHO :

Os estudos foram empreendidos em colaboração com a nossa associada R.F.Loxton,Hunting and Associates, de Johannesburg,Republica da África do Sul.

O trabalho de campo foi realizado entre Junho e Dezembro de 1970 e durante os meses de Abril e Maio de 1971. No trabalho de campo colaboraram 7 pedalogistas.

Depois dum reconhecimento preliminar,foram abertas,dispersas pela região,covas de 2 metros de profundidade,com o objectivo de se estebelecerem os limites de variação dos solos que ocorrem na área,proceder à sua classificação,ao estudo detalhado da morfologia dos perfis e à definição das relações existentes entre solos,forma de relêvo e vegetação. De todos os horizontes dos solos tipo foram colhidas amostras para análises laboratoriais. A vegetação foi simultâneamente estudada e classificada provisòriamente.

Por duas vezes,técnicos do mais elevado nível de especialização visitaram a área com a finalidade de coordenarem os trabalhos de classificação dos solos e vegetação bem como definirem parâmetros para apreciação do potencial de produção.

A fase subsequente foi a da cartografia pròpriamente dita, durante a qual se procedeu a mais de quatro mil observações em sondagens,no sentido de se estabelecerem os limites das unidades cartográficas e identificar as séries de solos ocorrentes. Sempre que se encontraram solos ainda não identificados,procedeu-se à abertura de covas e à descrição dos perfis. Em cada local de observação,registou-se a morfologia dos solos,fisionomia da vegetação e sua composição florística,e relêvo. Sempre que necessário, foram colhidas amostras de perfis adicionais.

Montou-se um laboratório de campo para determinação da reacção dos solos (pH) e condutividade eléctrica. Amostras de perfis seleccionados foram enviadas para o nosso laboratório principal onde se procedeu,analiticamente,a um estudo detalhado dos solos. Quando necessário,enviaram-se "especimens" (amostras) da vegetação para os herbários de Salisbúria e Pretoria,para identificação.

O trabalho cartográfico de campo foi realizado à escala 1 : 40.000,(escalas das fotografias),sendo os resultados finais apresentados à escala 1 : 100.000.

Assessments of potential were based on study of field data, climate statistics, analytical results, research results observations, discussion and experience.

4) THE REPORT AND MAPS

This report is to be read in conjunction with the study of the maps. It consists of a general review of the terrain and its resources and potential, and amplification of data on maps and map legends. The maps and legends are the more important part of the documentation of the survey.

In order to improve the value of the study, an additional map was produced depicting Irrigation Potential and Possible Dam Sites. This item was not a requirement of the contract.

The following maps were produced :–

Reference No.	Map Title
	Base Map
1	Physiographic Regions
2	Soils
3	Ecology
4	Dryland Arable Potential
5	Grazing Potential
6	Ground Water Development Potential
7	Irrigation Potential
8	Present Land Use
9	Recommended Land Use
10	Land Use Policy

A determinação do potencial baseou-se no estudo dos dados colhidos no campo,elementos de estatística do clima,resultados de analises, apreciação de resultados de experimentação,discussão e experiência.

4) RELATORIO E CARTAS:

Este relatorio serve de suplemento ao estudo das Cartas. Consiste numa revisão geral do terreno,seus recursos e potencial e pormenorização dos dados referidos nas cartas e legendas. As cartas e legendas constituem a parte mais importante de todos os documentos referentes ao reconhecimento.

No sentido de melhorarmos o valor do estudo,elaborou-se uma carta adicional descrevendo o Potencial de Regadio e possiveis locais de Barragens. Esta última materia não e de exigência contractual.

Elaboraram-se as seguintes cartas:

Numero de Referência	Titulo das Cartas
	Carta Base
1	Carta das Regiões Fisiográficas
2	Carta dos Solos
3	Carta Ecológica
4	Carta do Potencial de Produção Agricola de Sequeiro
5	Carta do Potencial de Pastagens
6	Carta dos Recursos de Águas Subterrâneas
7	Carta do Potencial de Regadio
8	Carta do Uso Actual da Terra
9	Carta do Uso Recomendado da Terra
10	Carta da Política do Uso da Terra

3. CLIMATE

The area has a subtropical climate, subhumid to humid-subhumid, with hot summers and mild to warm winters. The bulk of the rain falls during the months December to March and winters are generally dry.

1) RAINFALL

The prevailing summer winds are from the south-east and the two mountainous regions in the area have an effect on the rainfall distribution in that the windward or southern side of each mountainous region has a higher rainfall than the northern and north-western side. The Molumbo—Tetete mountains create a slight xerocline in the Lurio Valley. The high Gurue mountain mass also results in drier conditions in the Lioma Valley.

Differences in annual rainfall between the various stations in or on the edge of the survey area are small. Lioma has the lowest and Molumbo the highest rainfall. Rainfall figures from Molumbo cannot be considered as representative of the surrounding area owing to the influence of Mount Malema, just behind the town, which causes a higher rainfall on the south-eastern side. Mepanhira is situated approximately 30 km. south-east of Mecanhelas. Due to its situation in relation to mountains, its rainfall data is also not representative. Fortunately, suitable data is available for Mecanhelas. See Table 1 and Figure 2 (Rainfall Maps).

The rains generally begin towards the end of November with isolated thunderstorms in the afternoons. Gradually, these showers start earlier and earlier and the duration of the falls become longer until, during the wettest months, — December, January and February — it will typically be overcast early in the morning and start raining by 9 or 10 a.m. Monthly totals of $>$ 300 mm are common during the rainy months and precipitations of $>$ 500 mm have been recorded. Towards the end of March, precipitation falls off considerably and April is marked by light showers. The five months, May to September, normally have an average rainfall of less than 10 mm and completely dry months are common. The October average is $>$ 10 mm, but this month can be grouped with the months May to September as being ecologically dry.

3. CLIMA

O clima da area e subhumido a subhumido humido com verão quente e inverno moderado quente. Quase todas as chuvas caiem durante os meses de Dezembro a Março, sendo os invernos, geralmente, secos.

1) PRECIPITAÇÃO:

Os ventos predominantes de verão sopram de sudeste e as duas regiões montanhosas da area influenciam a distribuição das chuvas, pois que nas vertentes expostas a sul, as precipitações são mais elevadas do que nas vertentes opostas. O complexo montanhoso Molumbo - Tete está na origem do micro clima ligeiramente sêco do Vale do Lurio. O conjunto montanhoso do Gurue provoca tambem condições xeroclimáticas no vale de Lioma.

São pequenas as diferenças nas precipitações obtidas nas diversas estações localizadas na área reconhecida ou na sua periferia. Lioma regista os mais baixos valores e Molumbo os mais elevados. Os valores registados em Molumbo não são representativos da área pois que, influenciados pelo Mt. Malema, no sopé do qual foi localizado o posto udometrico, aquele monte da origem a maiores precipitações na vertente sudeste. Mepanhira está situada a cerca de 30 km. a sul de Mecanhelas. Devido à sua situaçao em relação as montanhas, os valores ali registados tambem não são representativos. Felizmente, dados válidos existem em Mecanhelas. Vejam-se os valores referidos no quadro 1 e figura 2 (Carta das Precipitações).

As chuvas começam, geralmente, por volta de meados de Novembro com aguaceiros e trovoadas isoladas durante a tarde. Gradualmente os aguaceiros começam mais cedo e são de maior duração ate que, durante os meses mais humidos - Dezembro, Janeiro e Fevereiro - o céu esteja completamente encoberto desde o amanhecer e começa a chover por volta das 9 ou 10 horas. As chuvas caiem, intermitentemente, ao longo do dia. São frequentes totais mensais superiores a 300 mm. durante os meses de chuvas, e já se registaram precipitações superiores a 500 mm. No decorrer da segunda quinzena de Março, as chuvas abrandam consideràvelmente sendo Abril caracterizado por aguaceiros fracos. Os cinco meses que decorrem de Maio a Setembro registam uma precipitação media inferior a 10 mm. e sao frequentes meses completamente sêcos. A media de Outubro e superior a 10 mm.; no entanto, este mês pode ser agrupado com os meses de Maio a Setembro como sendo ecológicamente sêco.

Mean annual rainfall figures for the recording stations are :—

Nova Freixo	925 mm
Mecanhelas	918 mm
Lioma	921 mm
Molumbo	1 056 mm

If the Molumbo figure is ignored (because it is unrepresentative), it is seen that there is little difference between the mean rainfall of the three remaining stations.

A fairly distinct break between dry years and normal rainfall years is apparent at approximately 700 mm per annum. If seasons with less than 700 mm of rain are regarded as dry, the frequency of occurrence of dry seasons is one year in six. The break between normal and wet years is less distinct and may be placed at roughly 1 100 mm. On average one year in five is a wet year, when more than 1 100 is recorded.

On a small map (scale 1 : 8 000 000) prepared by the Servico Meteorologico de Moçambique, the coefficient of rainfall variation over the whole of the survey area is given as between 15 and 25 per cent. According to a small map partly after Gregory * the standard deviation of annual rainfall is 200 to 300 mm.

2) TEMPERATURE

There is little variation in temperature between weather stations in the area. July is the coldest month. The hottest month is October, at the end of the dry season. Temperatures drop when the rains start. See Table 2.

3) RELATIVE HUMIDITY

Relative humidity is correlated with temperature and rainfall. Lowest humidities are recorded in October when temperatures, at the end of the dry season, are highest. Highest relative humidities occur in February, towards the end of the rainy season. Data for average monthly relative humidities for three recording stations in the area, as recorded at 9 a.m. local time, is presented in Table 3.

* Thomas and Whittington, 1969

As medias anuais de precipitação dos postos udométricos são: -

Nova Freixo	925 mm
Mecanhelas	918 mm
Lioma	921 mm
Molumbo	1.056 mm

Se ignorarmos os valores de Molumbo (por não serem representativos), parece não haver diferenças significativas entre as precipitações medias das restantes três estações.

O valor de 700 mm parece ser significativo para distinguir os anos sêcos daqueles de precipitação normal. Se admitirmos o valor de 700 mm de precipitação anual como crítico,a frequência com que ocorrem anos sêcos é de um em cada seis anos. O valor representativo da separação entre anos normais e anos chuvosos é menos fácil de caracterizar mas pode ser situado à volta dos 1.100 mm. Em média um ano em cada cinco anos será húmido,registando-se mais de 1.100 mm de precipitação.

Numa carta de pequena escala (1 : 8.000.000) preparada pelo Serviço Meteorológico de Moçambique,o coeficiente de variação da precipitaçao no conjunto da área reconhecida situa-se entre 15 e 25 por cento. De acordo com uma pequena carta,parcialmente segundo Gregory*,o desvio padrão da precipitação anual é de 200 a 300 mm.

2) TEMPERATURA :

São pequenas as variações de temperatura entre as estações climáticas da área. Julho é o mês mais fresco e o mês mais quente é Outubro, no final da época sêca. As temperaturas sobem quando começam as chuvas. Ver quadro 2.

3) HUMIDADE RELATIVA :

A humidade relativa está correlacionada com a temperatura e a precipitação. Os valores mais baixos registam-se em Outubro,quando as temperaturas,no final da estação sêca,são as mais elevadas. A humidade relativa mais elevada verifica-se em Fevereiro,até ao final da época das chuvas. Os dados referentes à humidade relativa média mensal,obtidos em três estações da área,registados às 9.00 h.,hora local,são apresentados no quadro 3.

* Thomas and Whittington,1969

4) EVAPOTRANSPIRATION

Evapotranspiration is closely correlated with temperature and rainfall. The rates are highest at the end of the dry season and during the beginning of the rainy season. The decrease during the latter half of the rainy season is mainly the result of a slight drop in temperature and increase in relative humidity.

Potential evapotranspiration was calculated by means of Penman's formula where sufficient data was available and by means of Thornthwaite's method for stations having insufficient data.* Results obtained from Thornthwaite's method were then converted to the corresponding Penman values.

Table 4 provides estimates of monthly evapotranspiration for three stations in and adjacent to the survey area. For approximately 3.1/2 months of the year, average precipitation exceeds potential evapotranspiration. During April, evapotranspiration is considered higher than precipitation, but water reserves in the soil should then be sufficient to preclude moisture stress for crops.

No information as to what reflection coefficient was used and whether a consumptive use factor was employed is given in the publication under reference.

October, at the end of the dry season, usually has the highest average temperature and lowest relative humidity and should have a much higher potential evapotranspiration than any other month. In the case of Nova Freixo, October has the highest figure, but it is not much higher than those for November and December. In the cases of Lioma and Mepanhira, the highest figures are for December and January.

There are no pan evaporation data for any station in the area, but Piche figures are available for Nova Freixo. These reveal October as the month of maximum evaporation. During the dry winter months, the Piche figures are much higher than the estimated potential evapotranspiration figures and during the rainy summer months, much lower.

* Actualização do estudo climático e definição de zonas de sequeiro e de regadio do vale do Zambeze

4) EVAPOTRANSPIRAÇÃO :

A evapotranspiração está intimamente relacionada com a temperatura e a precipitação. Os valores são mais elevados no final da época seca e durante o inicio das chuvas. A diminuição,durante o final da segunda metade da epoca das chuvas resulta de uma ligeira subida na temperatura e aumento da humidade relativa.

A evapotranspiração potencial foi calculada pela fórmula de Penman,quando foi possivel obter os dados necessarios e,pela formula de Thornthwaite,no caso das estações sem instrumentos para colher dados suficientes.*

Os resultados obtidos pelo metodo de Thornthwaite foram seguidamente convertidos para valores correspondentes,segundo Penman.

No quadro 4, referem-se os valores da evapotranspiração mensal, calculados para as três estações da área ou adjacentes. Durante cerca de 3½ meses do ano a precipitação média excede a evapotranspiração potencial. Considera-se que durante o mês de Abril a evapotranspiração é superior à precipitação,todavia as reservas de água do solo são suficientes para as necessidades das culturas.

A publicação a que nos referimos não menciona nem o coeficiente de reflexão utilizado nem o factor de consumo ou uso empregado.

Outubro,no final da época seca,regista a temperatura média mensal mais elevada e mais baixa humidade relativa devendo-se,pois, verificar então,mais elevada evapotranspiração potencial do que em qualquer outro mês. No caso de Nova Freixo,Outubro regista de facto os valores mais elevados não sendo,no entanto,muito superiores aos valores referentes a Novembro e Dezembro. No caso de Lioma e Mepanhira, os valores mais elevados correspondem a Dezembro e Janeiro.

Não ha dados referentes á evaporação em tanque para qualquer das estações da área,mas valores de Piche existem para Nova Freixo. Estes revelam que Outubro é o mês de evaporação máxima. Durante os meses secos de inverno os valores,segundo Piche,são muito superiores aos valores calculados da evapotranspiração potencial e muito inferiores durante os meses chuvosos do verão.

* Actualização do estudo climático e definição de zonas de sequeiro e de regadio do vale do Zambeze.

5) OTHER FEATURES

a) Cloudiness

Figures for Nova Freixo show 80 to 90 per cent cloud cover during the three summer months, December to February. Cloud cover varies from 30 to 60 per cent during the rest of the year, with September apparently the least cloudy month with approximately 30 per cent cover. Observations are made at 9 a.m. and 3 p.m. daily. During summer, there is little or no difference in cloud cover at 9 a.m. and 3 p.m. For the rest of the year, cloud cover tends to be heavier in the afternoon. Hours of sunshine data are available for Nova Freixo (Table 5). These indicate that cloudiness is greatest in January.

b) Winds are normally very light to light, the strongest winds being recorded in October, when the average velocity is 8,2 km per hour. The wind seldom reaches velocities at which damage to crops occurs. See Table 6.

5) OUTROS ASPECTOS :

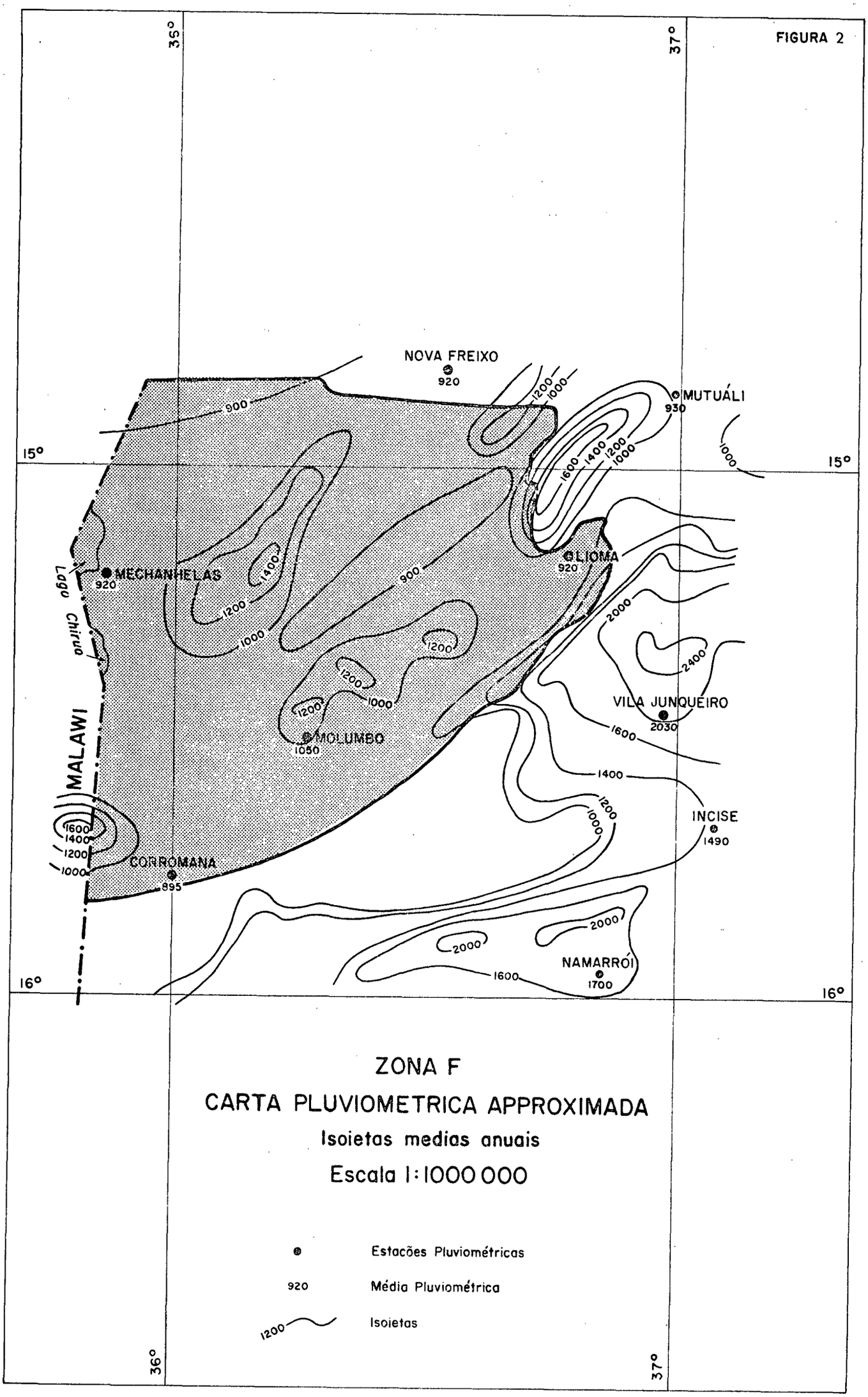
a) Nebulosidade -

Os valores relativos a Nova Freixo referem,durante os três meses de verão,uma cobertura de nuvens da ordem de 80 a 90 por cento. A cobertura varia de 30 a 60 por cento durante os restantes meses do ano e Setembro apresenta-se como o mês de maior percentagem de nebulosidade,com cerca de 30 por cento. As observações são feitas às 9.00 h. e 15.00 h. diàriamente. Durante o verão,a diferença de cobertura entre as 9.00 e as 15.00 h.,é pequena ou nula. No resto do ano a nebulosidade tende a aumentar na parte da tarde. Dados sobre horas de insolação existem para Nova Freixo (Quadro 5) e mostram que a nebulosidade é maior em Janeiro.

b) Ventos -

Os ventos são,normalmente,muito fracos a fracos; os mais violentos foram registados em Outubro,quando a velocidade média é de 8,2 km./h. Os ventos raramente alcançam velocidades susceptíveis de prejudicar as culturas. Ver Quadro 6.

FIGURA 2



ZONA F

CARTA PLUVIOMETRICA APPROXIMADA

Isoietas medias anuais

Escala 1:1000 000

● Estacões Pluviométricas

920 Média Pluviométrica

1200 Isoietas

TABLE 1

AVERAGE MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL (MM)

	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Total
LIOMA *	13	5	10	21	79	186	221	242	155	65	20	8	1 025
LIOMA **	5	2	5	12	70	165	231	222	134	62	10	3	921
Highest in any month	15	6	17	49	194	284	392	340	322	153	35	10	
Lowest in any month	0	0	0	0	0	101	84	80	32	3	2	0	
NOVA FREIXO	1	2	5	14	61	195	236	208	156	32	7	3	925
Highest in any month	23	28	89	125	160	358	556	432	360	117	44	23	
Lowest in any month	0	0	0	0	0	28	21	60	19	0	0	0	
MECANHELAS	2	1	8	19	111	181	212	172	141	60	6	5	918
Highest in any month	13	8	35	25	235	347	408	315	262	163	27	29	
Lowest in any month	0	0	0	0	41	96	76	84	19	7	0	0	
MOLUMBO	10	6	10	16	115	200	246	184	179	58	20	12	1 056
Highest in any month	29	28	60	44	279	474	347	319	475	143	78	44	
Lowest in any month	0	0	0	0	0	100	81	84	8	4	1	0	
COROMANE	19	16	8	24	80	199	201	140	133	40	14	21	895
Highest in any month	37	28	34	87	273	335	517	226	299	69	23	36	
Lowest in any month	0	2	0	0	12	120	100	123	20	13	0	2	

* Postos climatologicos

** Postos udometricos

QUADRO 1

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS E ANUAL (MM)

	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Total
LIOMA *	13	5	10	21	79	186	221	242	155	65	20	8	1.025
LIOMA **	5	2	5	12	70	165	231	222	134	62	10	3	921
Max. mensal abs.	15	6	17	49	194	284	392	340	322	153	35	10	
Min. mensal abs.	0	0	0	0	0	101	84	80	32	3	2	0	
NOVA FREIXO	1	2	5	14	61	195	236	208	156	32	7	3	925
Max. mensal abs.	23	28	89	125	160	358	556	432	360	117	44	23	
Min. mensal abs.	0	0	0	0	0	28	21	60	19	0	0	0	
MECANHELAS	2	1	8	19	111	181	212	172	141	60	6	5	918
Max. mensal abs.	13	8	35	25	235	347	408	315	262	163	27	29	
Min. mensal abs.	0	0	0	0	41	96	76	84	19	7	0	0	
MOLUMBO	10	6	10	16	115	200	246	184	179	58	20	12	1.056
Max. mensal abs.	29	28	60	44	279	474	347	319	475	143	78	44	
Min. mensal abs.	0	0	0	0	0	100	81	84	8	4	1	0	
CORROMANE	19	16	8	24	80	199	201	140	133	40	14	21	895
Max. mensal abs.	37	28	34	87	273	335	517	226	299	69	23	36	
Min. mensal abs.	0	2	0	0	12	120	100	123	20	13	0	2	

* Postos climatológicos

** Postos udométricos

TABLE 2

TEMPERATURES IN DEGRESS CELCIUS

	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Ave.
LIOMA													
Max.	24	27	30	32	32	30	29	29	29	28	26	24	28
Min.	13	14	16	18	19	19	19	19	19	18	16	14	17
Mean	19	21	24	26	26	25	24	24	24	23	20	20	23
NOVA FREIXO													
Max.	27	29	32	34	34	32	31	31	31	31	29	28	31
Min.	12	14	17	20	21	21	19	20	20	18	15	12	18
Mean	21	23	25	28	28	26	26	26	25	25	23	21	25
MEPANHIRA													
Max.	26	28	30	33	33	31	30	30	30	29	28	27	29
Min.	12	13	15	18	19	19	18	18	18	17	15	13	16
Mean	19	21	24	26	27	26	25	25	24	24	22	20	24

TABLE 3

RELATIVE HUMIDITY (Por cento)

	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Ave
Nova Freixo – (1)	63	58	53	50	56	71	76	77	76	70	67	65	65
Lioma – (2)	70	63	54	54	62	72	78	79	78	75	72	72	69
Mepanhira – (3)	69	61	53	52	64	73	77	75	78	73	69	68	68

(1) 30 years (2) 13 years (3) 9 years

QUADRO 2

TEMPERATURAS - EM GRAUS CENTIGRADOS

LIOMA	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Med.
Max.	24	27	30	32	32	30	29	29	29	28	26	24	28
Min.	13	14	16	18	19	19	19	19	19	18	16	14	17
Med.	19	21	24	26	26	25	24	24	24	23	20	20	23
NOVA FREIXO													
Max.	27	29	32	34	34	32	31	31	31	31	29	28	31
Min.	12	14	17	20	21	21	19	20	20	18	15	12	18
Med.	21	23	25	28	28	26	26	26	25	25	23	21	25
MEPANHIRA													
Max.	26	28	30	33	33	31	30	30	30	29	28	27	29
Min.	12	13	15	18	19	19	18	18	18	17	15	13	16
Med.	19	21	24	26	27	26	25	25	24	24	22	20	24

QUADRO 3

HUMIDADE RELATIVA (%)

	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Med.
NOVA FREIXO - (1)	63	58	53	50	56	71	76	77	76	70	67	65	65
LIOMA - (2)	70	62	54	54	62	72	78	79	78	75	72	72	69
MEPANHIRA - (3)	69	61	53	52	64	73	77	75	78	73	69	68	68

(1) 20 anos (2) 13 anos (3) 9 anos

TABLE 4

POTENTIAL MONTHLY EVAPOTRANSPIRATION, MONTHLY RAINFALL SURPLUS OR DEFICIT AND REAL EVAPOTRANSPIRATIONS (MM)

	Jul.	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Total
NOVA FREIXO													
Potential Evapotranspiration	78	96	126	164	153	146	143	126	140	114	93	72	
Average rainfall surplus/deficit	–77	–95	–122	–151	–93	+50	+109	+86	+ 4	–84	–87	–69	–528
Real evapotranspiration	13	11	10	16	62	146	143	126	140	96	45	21	
LIOMA													
Potential Evapotranspiration	49	88	106	127	127	140	136	116	121	96	78	51	
Average rainfall surplus/deficit	–44	–87	–103	–114	–61	+30	+93	+80	+12	– 34	–68	–48	–344
Real evapotranspiration	26	26	23	28	81	140	136	116	121	93	60	29	
MEPANHIRA													
Potential Evapotranspiration	45	80	104	130	132	145	136	111	121	101	78	47	
Average rainfall surplus/deficit	–11	–79	–99	–113	–16	+64	+102	+64	+ 7	–36	–73	–44	–234
Real evapotranspiration	22	24	24	38	125	145	136	111	121	98	54	34	

QUADRO 4

EVAPOTRANSPIRAÇAO POTENCIAL MENSAL, EXCESSO OU DEFICIT MENSAL DE AGUA E EVAPOTRANSPIRAÇAO EFECTIVA (mm)

	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Total
NOVA FREIXO													
Evapotranspiração Potencial (Etp)	78	96	126	164	153	146	143	126	140	114	93	72	
Excesso/Deficit medio de Agua	-77	-95	-122	-151	-93	+50	+109	+86	+4	-84	-87	-69	-528
Evapotranspiraçao Efectiva	13	11	10	16	62	146	143	126	140	96	45	21	
LIOMA													
Evapotranspiraçao Potencial (Etp)	49	88	106	127	127	140	136	116	121	96	78	51	
Excesso/Deficit medio de Agua	-44	-87	-103	-114	-61	+30	+93	+80	+12	-34	-68	-48	-344
Evapotranspiraçao Efectiva	26	26	23	28	81	140	136	116	121	93	60	29	
MEPANHIRA													
Evapotranspiraçao Potencial (Etp)	45	80	104	130	132	145	136	111	121	101	78	47	
Excesso/Deficit medio de Agua	-11	-79	-99	-113	-16	+64	+102	+64	+7	-36	-73	-44	-234
Evapotranspiraçao Efectiva	22	24	24	38	125	145	136	111	121	98	54	34	

TABLE 5

HOURS OF SUNSHINE (PERCENTAGE)

	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
Nova Freixo	62,1	68,8	64,1	76,0	60,0	49,2	47,4	50,9	56,9	65,2	69,9	69,3

TABLE 6

AVERAGE MONTHLY WIND VELOCITY (KM/HOUR)

	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Ave.
Nova Freixo	6,6	6,7	7,5	8,2	6,4	4,8	4,2	4,0	4,5	5,1	4,9	5,6	5,7

QUADRO 5

HORAS DE INSOLAÇÃO (PERCENTAGEM)

	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
NOVA FERIXO	62,1	68,8	64,1	76.0	60,0	49,2	47,4	50,9	56,9	65,2	69,9	69,8

QUADRO 6

VELOCIDADE MEDIA MENSAL DO VENTO (Km/H.)

	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Med.
NOVA FREIXO	6,6	6,7	7,5	8,2	6,4	4,8	4,2	4,0	4,5	5,1	4,9	5,6	5,7

4. PHYSIOGRAPHY

The physiography of the area is depicted on the Base Map and on MAP 1 – PHYSIOGRAPHIC REGIONS.

When viewed from any high vantage point, the survey area appears to be a very flat pediplain with small inselbergs and larger mountain masses rising sharply out of the level plain. The pediplain has in fact been dissected by rivers and their tributaries to varying degrees, resulting in a topography which varies from flat to undulating. The mean elevation of the pediplain surface is between 600 and 800 metres.

The extreme western part is endoreically drained by wide, poorly defined drainage lines with low stream capacity, terminating in Lake Chirua. Two physiographic regions were delineated in the Lake Drainage Region. The Chirua Lacustrine Plain consists of the seasonally inundated, level to very gently sloping lake periphery. During the rainy season surface water flows into the lake from the wide drainage lines. The lake surface rises and the greater part of the lake periphery becomes inundated. The Lake Chirua Pediplain Region has a gently undulating topography. Small areas of well drained red soils, remnants of the old pediplain surface, in places occupy higher lying positions on interfluves. Imperfectly drained soils occupy middle slopes. Bottomlands are very wide with weakly humic gley soils dominant. During the rainy season, water dams up in these wide drainage lines and effective drainage comes almost to a standstill until evaporation lowers the base levels sufficiently for the drainage lines to discharge their water.

The Namironde Pediplain Region is a poorly drained area between the upper reaches of the Rio Lurio and the Rio Muanda. The topography is gently undulating. Wide level bottomlands of weakly humic gley soils surround slightly higher lying, moderately drained interfluves. Drainage is effected by the tributaries draining northwards into the Rio Muanda. The elevation of this region varies from 600 to 700 metres.

The Lurio is the major river in this part of Mocambique. It has its source in the survey area, near Mt. Malema and runs in a north-easterly direction to the sea. It is not perennial in the upper reaches, although some pools formed by rock barriers, contain water throughout the year.

4. FISIOGRAFIA

A fisiografia da area está representada na Carta Base e na Carta No.1 - REGIÕES FISIOGRAFICAS.

Observada de qualquer ponto alto a area reconhecida apresenta-se sob a forma de uma pediplanície muito plana no seio da qual emergem pequenos "inselbergs" e massiços montanhosos maiores elevando-se bruscamente acima da superfície da planície. A pediplanície foi,de facto,em grau variável,dissecada por rios e seus tributários,resultando numa topografia que varia de plana a ondulada. A altitude média da pediplanície situa-se entre os 600 e os 800 m.

A parte extremo oeste da zona e endoreicamente drenada por linhas de água muito abertas,com fraca capacidade de transporte,escoando para o Lago Chirua. Difiniram-se duas unidades fisiográficas na Região de Drenagem do Lago. A Planície Lacustre do Chirua cobre a periferia do lago e consiste numa área plana a muito suavemente ondulada,periódicamente inundada. Durante a epoca das chuvas as largas linhas de drenagem vertem no lago as águas de escoamento superficial,provocando a subida do nível das águas do lago que inunda a planicie periférica. A Região da Pediplanicie do Lago Chirua tem uma topografia suavemente ondulada. Pequenas áreas de solos vermelhos bem drenados,remanescentes da antiga superfície da pediplanicie,ocupam as posições mais elevadas dos interfluvios. Solos imperfeitamente drenados ocupam as meias encostas. As terras baixas são muito extensas e nelas predominam solos gley fracamente humidos. Durante a estação das chuvas as águas acumulam-se naquelas largas linhas de drenagem. A drenagem efectiva para quase por completo,até que a evaporaçao faça os niveis de base locais baixar suficientemente para que as linhas de drenagem possam começar a descarregar as suas aguas.

A Região da Pediplanicie do Namironde e uma area fracamente drenada entre as cabeceiras do Rio Lurio e Rio Muanda. A topografia e suavemente ondulada. Baixas extensas planas de solos gley fracamente hidromorficos separam interfluvios ligeiramente mais elevados nos quais ocorrem solos moderadamente drenados. A drenagem realiza-se por tributarios que correm no sentido Norte para o rio Maunda. A elevação desta região varia entre os 600 e 700 metros.

O Lurio é o maior rio desta parte de Moçambique. Nasce na area reconhecida proximo do Mte. Malema e corre na direcção Nordeste ate ao oceano. Não e de curso permanente nas suas cabeceiras,embora bacias rochosas contenham agua o ano inteiro.

The Rio Lurio Terraces and Headwaters Region consists of the younger Lurio Terraces of limited extent, as well as a higher lying dissected pediplain surface consisting of red soils on well drained interfluves, and moderately wide, level bottomlands. The Lurio terraces vary in elevation from approximaely 670 metres near the source to 600 metres on the eastern boundary of the survey area.

The Lioma Valley is drained by the Rio Natchala and its tributary, the Rio Nualo. Further east, outside the survey area, the Natchala joins the Lurio River. The physiography is that of a level valley enclosed on two sides by fairly high mountains. The main rivers are weakly perennial and have well incised streambeds. However, most of the area between the rivers and between the rivers and the mountain pediment slopes is ineffectively drained.

A few better drained pediplain areas were distinguished. The Coromane, Tetete and Carronga Pediplain Regions are relatively well drained. The Carronga Pediplain Region is drained by the Rio Muanda. The topography is gently undulating with red soils on pediment slopes and well drained higher lying remnants of the pediplain surface. Fairly extensive, imperfectly drained lower middle and lower slope soils grade into weakly humic gley soils of fairly wide level bottomlands of minor drainage lines. The major drainage is well developed. The elevation of the plain is between 600 and 700 metres, with only inselbergs and the upper parts of pediment slopes exceeding 700 metres in elevation.

The Tetete Pediplain has undulating topography with frequent, prominent inselbergs. The greater part of the area is drained by tributaries of the Lurio River. The extreme south-western part is drained by tributaries of the Luo River, which flows in a south easterly direction towards the coast. Medium and heavy textured, well drained red soils are dominant.

The Coromane Pediplain exhibits undulating topography. The well drained red soils of interfluves have a sandy texture. Small inselbergs with heavier red pediment soils are common. The area is drained by tributaries of the Luo and Lugela Rivers, most of which are perennial.

In addition to the numerous isolated inselbergs dotting the pediplain surface, two extensive mountainous regions occur in the survey area. The larger of the two has a N–E to S–W orientation, the southern extremity being some 20 km N–W of Molumbo. The second lies between Molumbo and Tetete. Some of the mountain peaks are prominent, e.g. Mt. Malema near Molumbo (1 291 m) and Mt. Matacaue near Tetete (1 446m).

A Região dos Terraços do Lurio e Cabeceiras e constituida pelos mais Recentes Terraços do Lurio,de extensão limitada,e por uma superficie elevada da pediplanicie dissecada constituida por solos vermelhos nos interfluvios bem drenados e terras baixas planas,moderadamente extensas,. Os Terraços do Lurio variam em elevação desde,aproximadamente,670 m. próximo da nascente até cerca de 600 m. no limite Este da área estudada.

O Vale de Lioma é drenado pelo Rio Natchala e seu tributario Rio Nualo. Mais para Leste,já fora da zona F,o Natchala intercepta o Rio Lurio. Fisiograficamente trata-se de um vale aplanado,aberto entre montanhas bastante altas. Os rios principais são sub-permanentes e os seus leitos são bem incisos. Todavia,grande parte dos interfluvios e das áreas entre os rios e os sopés dos montes não são eficazmente drenados.

Definiram-se algumas áreas de pediplanícies melhor drenadas. As Regiões da Pediplanície de Coromane,Tetete e Carronga são,relativamente, bem drenadas. A Região da Pediplanície de Carronga é drenada pelo Rio Muanda. Topograficamente é uma área suavemente ondulada com solos vermelhos nas encostas e áreas mais elevadas,bem drenadas,remanescentes da superfície inicial da pediplanície. Solos das encostas inferiores médias e encostas inferiores,bastante extensas,imperfeitamente drenadas tranzitando para solos gley fracamente húmidos das terras baixas,aplanadas,largas,adjacentes às linhas de água secundárias. As linhas de água principais estão bem desenvolvidas. A elevação da planície varia entre 600 e 700 m.,acima desta altitude emergem apenas os inselbergs e as encostas dos pedimentos.

A Pediplanície de Tetete apresenta uma topografia ondulada com frequentes "inselbergs" proeminentes. Grande parte da área é drenada por tributários do Rio Lurio. A parte extremo sudoeste é drenada por tributários do Rio Luo que corre para sudeste em direcção da costa. Predominam solos vermelhos de textura média e fina bem ondulados.

A Pediplanície do Coromane evidencia uma topografia ondulada, Os solos vermelhos bem drenados dos interfluvios sao de textura arenosa. Sao frequentes pequenos "inselbergs" circundados por pedimentos onde ocorrem solos vermelhos de textura mais fina. A área é drenada por tributários dos rios Luo e Lugela,sendo grande parde deles de caudal permanente.

Alem dos numerosos "inselbergs" que emergem da pediplanície ocorrem duas vastas regiões montanhosas. A maior tem uma orientação N.E. - S.O.,localizando-se a extremidade sul a cerca de 20km N-Wde Molumbo. A segunda situa-se entre Molumbo e Tetete. Alguns dos seus cumes são muito elevados,p.e. o Monte Malema próximo de Molumbo (1.291 m.) e Mte. Matacaue,próximo de Tetete (1.446 m.).

5. GEOLOGY

Previous geological mapping of Area F was carried out by geological reconnaissance surveys and systematic photogeological mapping. The results of this are embodied on the 1 : 2 000 000 geological map of Moçambique. During the course of the present study, photogeological mapping of the area was again carried out with emphasis being placed on the definition and location of photo-structures for the purposes of groundwater potential study and assessment.

Detailed geological maps and reports have been published for two adjacent areas in Malawi, namely Lake Chilwa and Mlanje (Garson, 1960 and 1969). Much of the information contained in these publications is applicable to Area F.

Area F forms part of a Precambrian Shield of Crystalline rocks situated to the north of the Zambezi River in Moçambique. One of the most striking characteristics of the shield area is the absence, except in the most northerly parts, of sedimentary and volcanic rocks of Karoo System age. The crystalline rocks have, however, been intruded by dolerites of Karoo age.

The greater part of Area F is underlain by gneissic and granitoid rocks of the crystalline shield, but during much younger geological events there has been the emplacement of intrusive dolerite, syenite and related alkaline rocks. Comparatively recent deposition of alluvium over widespread areas of the crystalline rocks has followed continued movements along the rift valley fault systems in adjacent Malawi with consequent warping of the land surface in Area F. A generalised table of geological formations present is as follows :—

Lake Alluvium & Drift		QUATERNARY to RECENT
Gneiss, Paragneiss, Amphibolite, Granulite and Migmatite and Anatectic Granite		PRECAMBRIAN
INTRUSIVE ROCKS		
Syenite and associated alkaline rocks	Chirua Alkaline Province	UPPER JURASSIC to LOWER CRETACEOUS
Dolerite	Karoo Igneous Suite	EARLY JURASSIC
Diabase		PRECAMBRIAN

The rocks of the crystalline shield comprise a complex interfolded association consisting predominantly of gneisses (largely paragneisses derived from original quartzose sediments), granulites and migmatites.

5. GEOLOGIA

A cartografia geológica prévia da zona F foi elaborada através da analise foto-geologica e reconhecimento geral. O resultado deste trabalho materializa-se na carta geologica de Moçambique apresentada à escala 1 : 2.000.000. No decorrer do presente estudo efectuou-se novamente a analise foto-geologica dando-se ênfase à definiçao e localização de foto-estruturas para o estudo e avaliação do potencial de águas subterraneas.

Foram publicados relatórios e cartas geológicas detalhadas de duas áreas adjacentes,no Malawi,nomeadamente "Lake Chilwa and Mlanje" (Garson 1960 e 1969). Muitas das informações contidas naquelas publicações são aplicáveis à Zona F.

A Zona F faz parte do Soco de rochas Cristalinas Precâmbrico que se desenvolve a norte do Rio Zambeze em Moçambique. Uma das caracteristicas mais notórias deste bloco é,excepto na parte norte mais extrema,a ausência de rochas sedimentares e vulcânicas do Sistema do Karoo. Todavia,no seio das rochas cristalinas ocorrem intrusões de doleritos do Karoo.

A maior parte da Zona F assenta sobre rochas gnáissicas e granitóides do complexo cristalino,mas,no decorrer das manifestações geológicas mais recentes,verificou-se a inserção de doleritos intrusivos,sienitos e rochas alcalinas afins. Deposição de aluviões comparativamente recentes,cobrindo áreas extensas do soco cristalino,seguiu-se aos movimentos contínuos que afectaram o sistema de falhas do vale do Rift no vizinho Malawi,provocando, consequentemente,o basculamento da superfície da Zona F. Apresenta-se seguidamente um quadro sumário das formações geológicas que ocorrem:

Aluvião Lacustre e Detritos "(Drift)"		QUATERNÁRIO A RECENTE
Gnaisses,Paragnaisses,Anfibolitos, Granulitos e Migmatitos e Granitos Anatexitos *		PRECÂMBRICO
ROCHAS INTRUSIVAS		
Sienitos e Rochas Alcalinas Associadas	Província Alcalina do Chirua	JURÁSSICO SUPERIOR a CRETÁCICO INFERIOR
Doleritos	Série ígnea do Karoo	JURÁSSICO INFERIOR
Diabases		PRECÂMBRICO

As rochas do soco cristalino são constituídas por uma associação complexa policíclica consistindo predominantemtne de gnaisse (largamente paragnaisses derivados de sedimentos quartzosos),granulitos e migmatitos.

* Rochas derivadas de granitização regional (anatexis)

Because of the close interfolding of these metamorphic rocks, photogeological techniques alone do not permit the mapping of the various lithological types. The gneisses are composed essentially of quartz and feldspar with lesser and variable amounts of hornblende and/or biotite. Textural variations over short distances are frequent and the rocks range from medium-grained to coarsely porphyroblastic. The granulites are generally massive and have a fine to medium-grained texture. Garnetiferous varieties occur and the relative concentration of dark minerals such as amphibole and pyroxene is subject to a greater variability than is the case with the gneisses. The migmatites are typically composite rocks with biotite and feldspar-rich bands and zones. Areas of anatectic granite occur and the composition of these rocks is very similar to that of the genisses from which they are distinguishable by a general uniformity of texture and the absence of near absence of gneissocity. Charnockitic rocks, with hypersthene constituting up to 10 per cent of the mineral assemblage, are present. Minor amphibolite and magnetite quartzite occur. Pegmatitic and aplitic veining is not common and, where present, these features are small and have only limited strike length. Following the regional metamorphism which formed the crystalline rocks, small bodies of diabase were emplaced in these rocks within the area.

Dolerites of Karoo age occur as narrow dyke intrusions. The intensity of dyking is not, however, very high. The youngest phase of intrustives is represented by stock-like bodies of syenite, micro-syenite and associated alkaline dyke rocks. Mount Mauzo which is built mainly of nepheline syenite is the larges of the syenitic bodies. The distribution of these alkaline intrusives is confined to the western part of the area in the vicinity of Lake Chirua.

The unconsolidated sediments of Quaternary to Recent age are mainly developed marginal to and in the Lake Chirua basin. Within the lake basin itself silts and clays predominate, but these contain lenticular, interbedded zones of coarser-grained sediments such as sands and gravels. These sediments have been deposited upon an irregular floor of crystalline rocks and they may locally attain a thickness of 100 metres in the more central parts of the lake basin with concommitant thinning out towards the margins. Large areas of silty alluvium are present throughout the area in association with the drainages. Broad alluvial flats are developed for considerable distances upstream of the mouths of rivers entering Lake Chirua as well as in the headwater portions of certain of the exoreic drainages.

Por causa dos dobramentos sobrepostos destas rochas metamorficas, as tecnicas de foto-geologia,so por si,não permitem cartografar os diversos tipos litológicos. Os gnaisses são essencialmente constituidos por quartzo e feldspatos com quantidade variavel de horblenda e/ou biotite. Ocorrem dentro de curtas distâncias frequentes variações texturais. A textura das rochas varia desde faneritica (grão medio) a porfiroblastica grosseira. Os granulitos sao geralmente macissos e a sua textura varia de fina a de grão medio. Ocorrem variedades granatiferas e a concentração relativa em minerais escuros, anfíbolas e piroxenas,é susceptível de uma maior variação de que no caso dos gnaisses. Os migmatitos são rochas tipicamente compostas,com biotite e com lâminas e zonas ricas em feldspato. Ocorrem áreas de granitos anatexitos e a composição destas rochas e muito semelhante à dos gnaisses dos quais se podem distinguir pela uniformidade de textura e ausência de foliação. Ocorrem tambem rochas charnoquiticas contendo ate cerca de 10 por cento de hiperstena na sua composição. Ocorrem ainda,menos frequentemente, quartzitos anfibolíticos e magnéticos. Veios pegmatiticos e apliticos não são frequentes e quando ocorrem são pequenos. Depois do metamorfismo regional que deu origem às rochas cristalinas formaram-se na área pequenas massas de diabases.

Sob a forma de filões (diques) ocorrem intrusões de doleritos do Karoo. A intensidade de formação de diques não é no entanto muito elevada. A fase intrusiva mais recente está representada por pseudo-stocks de sienito, micro-sienito e filões alcalinos associados. O Monte Mauzo essencialmente constituido por sienito nefelínico constitui a maior massa sienítica. A distribuição das rochas alcalinas intrusivas está limitada à parte oeste da área próximo do lago Chirua.

Os sedimentos não consolidados do Quaternário ao Recente,desenvolvem-se fundamentalmente nas margens e na bacia do Lago Chirua. Dentro da bacia do lago,pròpriamente dita, predominam as argilas e siltes,mas contem zonas lenticulares,interestratificadas,de sedimentos grosseiros tais como areias e cascalho. Estes sedimentos foram depositados sobre um pavimento rochoso,cristalino,irregular e podem,localmente,atingir uma espessura de 100cm. na parte mais central da bacia do lago adelgando-se concomitantemente em direcção as margens. Areas extensas de aluviao siltoso ocorrem em toda a área associados às linhas de drenagem. Areas aluvionares aplanadas desenvolvem-se por distâncias consideraveis,para montante,ao longo dos cursos de água desde a sua foz,penetrando tambem no Lago Chirua,assim como nas cabeceiras de algumas linhas de água exoreicas.

The thickness of such drainage alluvia is extremely variable and the occurrence of coarser-grained material depends very largely on gradient variations in the original stream channels. Small areas of sand representative of former beachlines of the lake or wind-reworked alluvium occur marginal to Lake Chirua.

The photogeological study has indicated that there are two main regional trends of foliation and lineation within the area directed N–NE and N–E and N–NW to N–W respectively. There are considerable local departures from these main trend directions. Two main fault trends are E–NE and W–NW. Relict bedding expression is not a conspicuous feature in the crystalline rocks although many of the lineations developed in proximity to the larger folded structures are possibly parallel to such primary features which have been obliterated during the periods of metamorphism undergone by the rocks of the shield area.

A espessura dos aluviões fluviais é muito variável e a ocorrência de materiais grosseiros depende largamente das variações de gradiente do canal dos rios. Ocorrem pequenas áreas de areias representativas da antiga linha de praia do Lago ou remanescentes de aluvião remobilizado pelos ventos.

A foto-interpretação revelou a existência de dois sistemas regionais principais de foliação e alinhamentos de direcçao N - NE a N - E e N - NO a N - O,respectivamente. Os dois sistemas principais de falhas estão orientados E - NE e O - NO. Nas rochas cristalinas da área não se verificam aspectos e estratificação original. No entanto,muitas das lineações que se desenvolveram próximo das maiores estruturas dobradas são,possivelmente,paralelas às estruturas primitivas que foram obliteradas durante os períodos de metamorfismo que actuaram sobre rochas da área.

6. GEOMORPHOLOGY

The land surface of Area F may be generally considered as a plain which has an approximate elevation of 800 metres above sea level in the eastern part of the area. In the western part of the area this plain slopes gently towards Lake Chirua which has an average elevation of 620 metres above sea level. Upon this plain, which represents a cyclic erosion surface, there are developed older and younger landscape elements which are erosional or depositional. These elements of the landscape are as follows :-

1) Several mountainous areas and isolated, scattered hills constitute the positive relief on the plain. These features, which are usually the source areas of the drainage in the area, are invariably of the inselberg form with Bornhardt and whaleback types being well represented. The "Castle Koppie" type of inselberg is represented in the mountainous area to the east of Mecanhelas where a strong set of horizontal joints has been developed in the crystalline rocks. In general, it may be stated that lithology does not appear to correlate significantly with the type of inselberg that is developed in the area although there is a tendency for the whaleback type to develop on fine to medium-grained rocks of homogeneous texture.

The summit levels of mountain and hill areas have a wide variation and the and the majority of these doubtfully bear the imprint of older cyclic erosion surfaces and they accordingly must be considered as remnants of rather than as representative of such surfaces

2) The Lake Chirua Depression is a relatively shallow, alluvium-infilled basin which constitutes the western boundary of Area F. Lake Chirua is a body of shallow water which is situated in the lowest part of the depression and is separated from a similar but smaller body of water which lies to the north, Lake Chiuta, by a low bar of windblown sand. The depth of water in the periphery of the lake is stated to be between 0,6 and 1,2 metres with an internal zone where the water depth is 1,2 to 3,0 metres. The depth of water in the deepest parts of the lake seldom exceeds 5 metres. A number of drainages enter the lake from Area F and since the lake has no outlet, these drainages are internal and the lake area itself is a focus of concentration.

6. GEOMORFOLOGIA

De um modo geral a superfície da Zona F pode ser considerada como uma planície que na parte oriental se desenvolve a cerca de 800 m. acima do nível do mar. Na parte ocidental,a planície desce suavemente para o Lago Chirua sendo a sua elevação média de cerca de 620 m. acima do nível do mar. Sobre esta planície que representa uma superfície de erosão cíclica,ocorrem elementos de paisagens mais antigas e formas de erosão ou acumulação mais recentes.

São as seguintes essas formas das "paisagens" : -

(1) O relevo positivo é constituído por algumas áreas montanhosas e colinas isoladas,dispersas,emergindo da planície. Estes relevos,que normalmente constituem as nascentes das linhas de drenagem da área,têm invariàvelmente a forma de "inselbergs" estando bem representadas as formas "Bornhardt" e "Whaleback". Os "inselbergs" do tipo "Castle Koppie" estão representados na área montanhosa a Leste de Mecanhelas onde,nas rochas cristalinas,se desenvolveu uma forte rede de fracturas horizontais. De um modo geral pode-se dizer que não há uma correlação significativa entre a litologia e o tipo de "inselbergs" que se desenvolveram na área embora se verifique uma certa tendencia para o tipo "Whaleback" em rochas de textura homogénea de grão fino a médio. (microfaneríticas e faneríticas).

Os cumes das montanhas e colinas são muito variáveis quanto à sua forma e a maioria não reflete com segurança vestígios de superfícies antigas de erosão cíclica e,assim sendo,devem ser consideradas mais como remanescentes do que representativas dessas superfícies.

(2) A depressão do Lago Chirua é uma bacia relativamente pouco funda onde se acumularam aluviões e constitui o limite Oeste da Zona F. O Lago Chirua pouco fundo situa-se na parte mais baixa da depressão. A norte encontra-se outra massa de água semelhante,mas mais pequena,o Lago Chiuta,e,separando estes dois lagos,uma duna arenosa de origem eólica. A profundidade das águas na periferia do lago varia entre 0,6 e 1,2 m. numa zona interna onde a profundidade das águas é de 1,20 a 3,0 m. A profundidade das águas,na parte mais funda,pouco excede os 5 m. Um certo número de linhas de água provenientes da Zona F vertem a sua carga no lago que,por sua vez,não tem saídas constituindo pois o ponto de concentração de um sistema endoreico,

The water of the lake displays a marked seasonal variation in composition becoming increasingly brackish during the dry winter months. Evidence provided by old shore lines and raised beaches indicates that in former times the lake was more extensive and deeper. The following elevations have been recognised in neighbouring areas of Malawi for these features, namely 33,5 m; 24,4 m; 16,8 m; 12,2 m and 3,0 m above the mean lake level which is 624,2 metres above sea level. Explanations advanced for the shrinking and shallowing of the lake to its present form involve assumptions of climatic change and/or continuance of the crustal warping which in fairly recent geological time gave rise to the formation of the Chirua basin.

3) Drainages constitute an important element of the landscape of Area F. In general, while numerous drainage systems are present, as a result of the subdued topography of the plain and the low gradients, effective drainage of large portions of the area is the exception rather than the rule. Such ground is prone to flooding during the well-defined months of the rainy season. Seasonally flooded areas are present in many of the headwater regions of the drainages even where these originate in the mountainous areas. The occurrence of such flooded areas is due partly to the abrupt change of slope from the hills to the pediments and to the development of localised basins in the drainages at these situations. With a few exceptions, to be detailed later, the drainages are mature to senile over their full lengths and are accordingly characteristics of the old, well-planed surface on which they occur. The greater majority of drainages in Area F are ephemeral and examples of spring-sustained flow in them are uncommon.

On the basis of geomorphology, a fourfold division of the drainage is possible; the Lake Chirua-directed group, the tributaries of the Maunda River in the north and north-western portion of the area, the Lurio River and its tributaries, and, the headwater tributaries of the Luo and Lugela Rivers in the southwestern portion of the area.

a) THE CHIRUA–DIRECTED DRAINAGES :

The main factor distinguishing this group is that all these drainages are internally directed.

As águas do lago,quanto à sua composição,sofrem variações sazonais consideráveis,tornando-se progressivamente mais sujas durante os meses sêcos de inverno. Vestígios de margens antigas e praias sobre-elevadas indicam que em tempos idos o lago era mais extenso e profundo. As cotas seguidamente descriminadas foram registadas em áreas vizinhas no Malawi, 33,5 m.,24,4 m.,16,8 m.,12,2 m. e 3,0 m. acima do nível médio das águas do lago que,actualmente, está a 624,2 m. acima do nível do mar. As explicações que se podem formular para justificar a evolução do lago até à sua forma actual,implicam mudanças climáticas e/ou a continuação do basculamento da superfície que,em tempos geológicos relativamente recentes,deram origem à formação da bacia do Chirua.

(3) O sistema de drenagem constitui um importante elemento da paisagem na Zona F. Em geral,embora os sistemas de drenagem da área sejam numerosos,como resultado de uma topografia em depressão e gradiente fraco,a drenagem efectiva de largas porções da Zona constitui mais uma excepção do que uma regra. Os terrenos são sujeitos a inundações durante os meses da época das chuvas. Áreas periòdicamente inundadas ocorrem em muitas regiões das cabeceiras dos cursos de água mesmo quando nascem em áreas montanhosas. A ocorrência de tais áreas encharcadas deve-se,em parte,à brusca mudança de declive entre as áreas colinosas e os pedimentos,e ao desenvolvimento de depressões localizadas ao longo das linhas de drenagem. Exceptuando-se alguns casos,que serão pormenorizados noutro parágrafo,o sistema de drenagem encontra-se numa fase de maturidade a senilidade em todo o curso o que também caracteriza as superfícies antigas,aplanadas,onde ocorrem as linhas de água. A grande maioria das linhas de drenagem da Zona F,são efémeras e são pouco comuns nascentes de caudal permanete.

Baseadas na geomorfologia podem definir-se quatro bacias de drenagem : conjunto de drenagem afluente directa do Lago Chirua,os afluentes do Rio Muanda na parte norte e noroeste da zona,o Rio Lúrio e seus tributários, e os afluentes das nascentes dos Rios Lugela e Luo na parte sudoeste da zona.

a) DRENAGEM DA BACIA DO CHIRUA :

O principal factor que distingue este grupo é o facto de todas as linhas de drenagem de caracter interno serem endoreicas.

A feature of all these drainages is the development of large areas of alluvium in their lower courses where the channels become indefinite. Away from the marginal areas of the lake, the river valleys are broad and shallow bottomlands which are defined by the development of soils of the KATSPRUIT Form on the contained alluvium.

The boundary divides of this group of endoreic drainages are somewhat indefinite except in cases where the mountainous areas constitute a divide. The indefinite character of the divide is especially pronounced where broad areas of flooding occur in the headwater portions of the drainages.

b) TRIBUTARIES OF THE MUANDA RIVER :

This river and its associated tributaries drains the northern and north-western portion of the area and the drainage influence of the headwaters extends well into the central parts of Area F. Although these drainages are exoreic their characteristics as regards valley form and channel development are exactly the same as is the case with the endoreic, Chirua-directed drainages. Soils of the KATSPRUIT Form have once again been developed on the bottomland alluvial fill of the valleys and rock outcrops in the channels are rare. Even though these drainages are exoreic, little rejuvenation of their channels has occurred. In the northwestern part of the area the valleys as defined by the occurrences of typical bottomland soils of both the Chirua-directed drainages and the tributaries of the Muanda river, merge and it is extremely difficult to locate a divide in this part of the area.

c) THE LURIO RIVER AND TRIBUTARIES :

The headwater regions of this major river are located within Area F. Rejuvenation effects are apparent in the valley of the main river in the northeastern part of the area. Such effects are, however, not pronounced since the river is impeded by rock barriers which have the effect of creating local basins in the valley and the gradient is accordingly stepped and uneven. Away from the main river valley, the tributaries show little sign of rejuvenation and they once again form bottomland areas with the typical development of KATSPRUIT Form soils on the contained alluvium. The divide between the northwestern tributaries of the Lurio River and those of the Muanda River is once again very indefinite.

Um dos aspectos característicos de todas estas linhas de drenagem é a formação de extensas áreas de aluvião no curso inferior quando o leito se torna mal definido. Mesmo a distâncias sensíveis das margens do lago os vales são largos e pouco fundos,as baixas sendo formadas por aluviões sobre os quais se desenvolveram solos da "forma" "Katspruit".

Os limites da bacia de recepção deste conjunto endoreico sao bastante mal definidos excepto quando as montanhas constituem a linha de separação das aguas. A dificuldade de definição dos limites das bacias é particularmente evidente onde ocorrem extensas áreas inundadas nas cabeceiras das linhas de água.

b) AFLUENTES DO RIO MUANDA :

Este rio e seus afluentes drenam a parte norte e nordeste da zona e a acção da rede de drenagem das cabeceiras deste rio influencia marcadamente o interior da parte central da Zona F. Embora estas linhas de água sejam exoreicas,as características dos seus vales e evolução dos leitos são exactamente as mesmas das linhas de água endoreicas da bacia do Chirua. Aqui também,nas baixas aluvionares,desenvolveram-se solos da "Forma" Katspruit. São raros os afloramentos rochosos nos leitos dos rios. Embora exoreicos,pouco ou nenhum rejuvenescimento ocorre nos canais destes cursos de agua. Na parte noroeste da área,os vales caracterizam-se por solos típicos das baixas que ocorrem tanto na bacia do Chirua quanto na area dos afluentes do Muanda dificultando também aqui a definição dos limites entre as duas bacias.

c) RIO LÚRIO E SEUS TRIBUTÁRIOS :

A região das cabeceiras deste rio principal situa-se dentro da Zona F. Efeitos de rejuvenescimento verificam-se na parte nordeste da zona no vale do rio. Tais efeitos não são,no entanto,muito pronunciados pois,no seu curso,o rio encontra obstáculos rochosos que,a montante,dão origem à formação de fundões, no vale do rio,tornando o gradiente irregular. A certa distância do vale do rio principal os tributários não manifestam sinais significativos de rejuvenescimento,formando estes também áreas de terras baixas aluvionares nas quais se desenvolveram solos da "Forma" Katspruit. É também difícil definir-se a linha de separação das águas dos tributários do rio Muanda e dos tributários a noroeste do Lúrio.

The same considerations as regards a period of rejuvenation apply to the Nualo River and its tributaries to the south of Lioma.

d) THE LUGELA AND LUO TRIBUTARIES :

Tributaries of these two major exoreic rivers drain the southern and southwestern portion of Area F. The main characteristics of these drainages is that they generally occupy well-defined valleys. Divides with the remainder of the drainages are well-developed. The dominant soils of these tributary valleys are of WASBANK Form and only in isolated instances, notably in the headwaters of the Nhiomio River, have soils of the KATSPRUIT Form been preserved. Of particular interest is the preservation of a small area of KATSPRUIT Form soil in the divide area between the Nahombe and Namiticone Rivers as well as the extension in this part of the area of WASBANK Form soils into the valley heads of members of the Chirua-directed drainages. The tributaries of the Lugela and Luo Rivers within the area are weakly perennial being sustained from valley head seeps developed in the impeded soils of WASBANK Form. Of all the groups of drainage thus far considered, the Lugela and Luo tributaries display the greatest effect of rejuvenation.

In Area F the plain element of the landscape displays all the characteristics of a well-developed mid-Tertiary (African) surface. These are the development of a mature to senile drainage pattern of which the bottomland manifestations are virtually continuous throughout the area, the development on this surface of pedogenic materials such as ferricrete and the occurrence of soil forms characteristic of the cyclic surface. Development of the plain proceeded under the bornhardt cycle of pediplanation (King, 1948) and the mountain and hill relief on the plain is representative of erosional mass remnants of the late—Cretaceous surface although some of the mountains, for example Mount Mauze, may bear a summit bevel assignable to this surface. Dixey (1956) considers that the Lake Chilwa depression was formed as a result of warping of the mid—Tertiary surface. This warping was associated with recurrence of fault movement in the Malawi Rift Valley during the mid—Pleistocene and the lake sediments accordingly must date from this time.

As mesmas considerações relativas ao rejuvenescimento são aplicáveis no caso do Rio Nualo e seus tributários a sul de Lioma.

d) OS AFLUENTES DOS RIOS LUGELA E LUO :

Os tributários destes dois rios exoreicos drenam as partes sul e sudoeste da Zona F. A característica principal destas linhas de drenagem reside no facto de,geralmente,correrem em vales bem definidos. A separação das águas entre estas e os restantes sistemas é nítida. Os solos predominantes dos vales destes afluentes pertencem à "Forma" Wasbank e,apenas nalguns casos isolados,nas cabeceiras do Rio Nhiomio foram preservados solos da "Forma" Katspruit. Reveste particular interesse a preservação de uma pequena area de solos Katspruit na area de separação das águas entre os Rios Nahombe e Namiticone,bem como o prolongamento de uma mancha de solos da "Forma" Wasbank que penetra pela área das cabeceiras de algumas linhas de água da bacia do Chirua. Os tributários dos Rios Luo e Lugela,dentro da Zona F, são sub-permanentes,sendo abastecidos por águas de percolação lateral que se concentraram nos solos da "Forma" Wasbank que assentam numa camada impermeável. De todos os sistemas de drenagem considerados,este último,Lugela e Luo, é o que mais evidencia efeitos de rejuvenescimento.

Na Zona F,o elemento que domina a paisagem é um conjunto contendo as características duma Superfície bem desenvolvida do Terciário médio (Africano). Estas são,o desenvolvimento de um padrão de drenagem variando de maduro a senil,no qual as manifestações nas terras baixas são virtualmente contínuas por toda a área; o desenvolvimento nesta superfície de materiais pedogénicos, tais como (ferrocrete) laterites e a ocorrência de formas de solos característicás da superfície cíclica. A formação da planície verificou-se no decorrer do ciclo de pediplanação "bornhardt" (King,1948) e os relevos montanhoso e colinoso que emergem da planície representam remanescentes da erosão da "massa" primitiva da superfície do Cretácico superior,e,de igual modo,os cumes de algumas montanhas,como o Monte Mauze,por exemplo,podem representar vestígios dessa superfície. Dixey (1956) considera que a depressão do Lago Chilwa (Malawi) foi formada em consequência do basculamento da superfície do Terciário médio. O basculamento está associado à actividade tectónica (fracturação) no Malawi Rift Valley durante o Pleistocénio médio donde se presume que os sedimentos lacustres devem ter sido originados naquele período.

In Area F the westerly tilting of the mid–Tertiary surface was accompanied by localised arching which had as a consequence the severing and reversal of the existing drainage. The divide area between the Nahombe and Namiticone Rivers mentioned previously is significant in this regard. On a regional scale, however, the back-tilting of the mid–Tertiary surface was gentle and this circumstance accounts for the difficulty in recognising defined divides between the exoreic and internal drainages even where these are situated normally to the trend of the warping axis.

Cycles of erosion which are younger than the mid–Tertiary are represented in the area by the valleys of the rejuvenated portions of the Lurio, Nualo and the headwater tributaries of the Luo and Lugela Rivers.

Na Zona F o basculamento teria sido acompanhado por uma curvatura local que resultou na separação e inversão do sistema de drenagem existente. A linha divisória das águas entre os rios Nahombe e Namiticone,mencionada anteriormente,é,neste aspecto,significativa. À escala regional,o basculamento da superficie do Terciario medio foi suave o que concorre para dificultar o limite entre os sistemas exoreicos e endoreicos,embora estejam situados ao longo do eixo de curvatura.

Ciclos de erosão posteriores ao Terciário médio estão representaods na área pelos vales rejuvenescidos de partes dos rios Lúrio,Nualo e afluentes dos cursos superiores do rios Lugela e Luo.

7. SOILS

This chapter should be read in conjunction with the study of MAP 2 – SOILS – and its expanded legend.

1) SOIL CLASSIFICATION :

The soils have been defined in terms of the South African National Series Classification System, and for purposes of mapping they were grouped into associations of series and phases. The South African system differs from that adopted by the Mission of Pedology of Angola and Moçambique, both in derivation and in form. Whereas the latter is a system achieved by subdivision of the highest categories, the South African system is based on the primary definition of the lowest categories (the series) and their grouping into higher classes. Although earlier approximations of the South African system included intermediate categories, the tendency is now towards only two levels of differentiation, viz. the Form and the Series. The latest proposals being considered by the committee on Soil Classification, raise the status of the Families within the LINDLEY Form to the status of Form. As the classification stood in 1971, however, there were 31 Forms, with differentiation into Families occurring only in the LINDLEY Form, where 10 Families were recognised. There were then 261 Soil Series.

Copies of the South African Classification System have been supplied under separate cover

2) CORRELATION OF THE MOCAMBIQUE AND SOUTH AFRICAN CLASSIFICATIONS :

In the Angola – Moçambique Classification System (M), parent material, and to a lesser degree climate and stage of development, are the major differentials in the highest category. In some instances parent material is a basis for differentiation at a fairly low level in the classification system. Texture and soil climate play important roles in the second highest level of this classification.

In the South African Classification System (S.A.), soil series with similar moisture and/or drainage regimes, horizonation and other clearly discernable morphological properties are grouped into Soil Forms – the highest category.

7. SOLOS

Este capitulo deve ser completado com o estudo da CARTA 2 - SOLOS - e a sua legenda.

1) CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS :

Os solos foram definidos com base no Sistema Nacional Sul Africano de Classificação de Series e,para efeitos de cartografia, foram agrupados em associações de series e fases. O Sistema Sul Africano difere do adoptado pela Missao de Pedologia de Angola e Moçambique,tanto na derivação como na forma. Enquanto que o último é um sistema conseguido pela sub-divisão das categorias mais altas,o Sistema Sul Africano é baseado numa definição primária das categorias mais baixas (as séries) e o seu agrupamento em classes mais elevadas. Embora as primeiras aproximações do Sistema Sul Africano incluíssem categorias intermédias,a tendência é,presentemente,de se considerarem apenas dois níveis de diferenciação,isto é, a Forma e a Série. As propostas mais recentes consideradas pela Comissão de Classificação de Solos,passou para o nível de "Forma" os solos das Famílias que constituem a Forma LINDLEY. Contudo,na classificação,tal como estava em 1971,havia 31 Formas. As Famílias, em numero de 10, ocorriam apenas na Forma LINDLEY. Contavam-se então 261 Séries de Solos.

Separadamente forneceram-se cópias do Sistema de Classificação Sul Africano.

2) CORRELAÇÃO ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES DE MOÇAMBIQUE E DA ÁFRICA DO SUL :

No sistema de Classificação utilizado em Angola e Moçambique (M),o material originário e,em grau menor,o clima e fase de desenvolvimento,são os factores principais de diferenciação nas categorias mais elevadas. Por vezes o material originário serve de base de diferenciação dos níveis inferiores do sistema de classificação. A Textura e o Clima do solo constituem factores relevantes do segun- nivel mais elevado desta classificação.

No Sistema de Classificação Sul Africano (S.A.) as séries de solos com regime hídrico e/ou de drenagem semelhantes,sequência dos horizontes e outras propriedades morfológicas claramente visíveis,são agrupadas em "Formas" de Solos que constituem a categoria taxonómica mais elevada.

The differences between series within a Form are mainly based on textural differences of weathering and leaching status.

To facilitate correlation, the soil series (S.A.) encountered in the survey area are classified in Table 7 below according to the system in use in Mocambique. The following are some examples of affinities and differences between the two systems in respect of common soils in the survey area.

Weakly leached SHORROCKS and MAKATINI Series and more strongly leached MSINGA and DOVETON Series, all constituents of HUTTON Form (S.A.) (red apedal soils) are accommodated in the Order of Tropical Fersiallitic Soils (M) and still further down, in a lower category, as Chromic Typo-Fersiallitic Soils. In this instance, closely related soils in one classification system are also considered closely related in the other.

BONTBERG Series and MSINGA Series are both HUTTON Form soils (S.A.) which exhibit similar degrees of weathering but differ in texture. BONTBERG, having less than 15 per cent clay in the B horizon, would be classified as Chromic Psammo Fersiallitic Soil (M) while MSINGA Series would be classified as a Chromic Typo-Fersiallitic Soil. Thus where two series may be differentiated within a Form only by the clay content of the B horizon in the South African System, they may become separated at the second highest category in the system in use in Moçambique.

CHITSA Series and DAVEL Series (S.A.) are similar soils which differ only in degree of hydromorphy, but on the basis of this difference they are classified in different Forms – LONGLANDS Form and WESTLEIGH Form respectively. In the Moçambique System these soils are classified as Low Humic Gley Soils. In this case two series which are separated at the highest category in the South African system are not separated at the second highest category in the Moçambique system and are probably regarded as the same soil down to a very low level.

As diferenças entre Séries dentro de uma Forma são,principalmente,de textura,grau de meteorização e o grau de lavagem (lixiviação)

Para facilitar a correlação,as series de solos (S.A.) que ocorrem na área reconhecida,estão classificadas no Quadro 7,segundo o Sistema em uso em Moçambique. Seguem-se alguns exemplos que revelam as afinidades e diferenças entre os dois sistemas na classificação dos solos mais comuns da área reconhecida.

As Séries SHORROCKS e MAKATINI,pouco lavadas e as Séries MSINGA e DONVETON, mais fortemente lixiviadas,todas pertencendo à Forma HUTTON (S.A.) (solos vermelhos,sem estrutura),estão incluídas na Ordem dos Solos Fersialíticos Tropicais (M) e,num nível inferior, como solos Tipo-Fersiálicos-Crómicos. Neste caso,solos estreitamente relacionados num sistema de classificação,são-no também no outro.

As Series BONTBERG e MSINGA sao ambas da Forma HUTTON (S.A.) exibindo semelhantes fases de meteorização mas diferindo em textura. A Série BONTBERG,tendo menos de 15 por cento de argila no horizonte B, será classificada como um solo Psamo-Fersiálico (M) enquanto a Série MSINGA será classificada como um solo Tipo Fersiálico-Crómico. Assim, duas Séries podem ser diferenciadas dentro duma Forma,apenas pelo teor de argila no horizonte B,segundo o Sistema Sul Africano,devendo ser separadas na segunda categoria mais alta,no sistema usado em Moçambique.

As Séries CHITSA e DAVEL (S.A.) são solos semelhantes que apenas diferem no grau de hidromorfismo mas,nesta base,são classificadas em Formas diferentes - Forma LONGLANDS e Forma WESTLEIGH respectivamente. No Sistema de Moçambique,estes solos são classificados como Solos Gley Pouco Húmicos. Neste caso,duas séries que são separadas na categoria mais elevada do sistema Sul Africano,não são separadas na segunda categoria mais elevada do sistema de Moçambique e são,provàvelmente,consideradas como o mesmo solo,numa categoria de um nível muito inferior.

TABLE 7

CORRELATION OF THE MOCAMBIQUE AND SOUTH AFRICAN CLASSIFICATION SYSTEMS

SERIES (S.A.)	PLACE IN MOCAMBIQUE CLASSIFICATION
AVALON	Chromic Typo Fersiallitic/Low Humic Gley Soils
BAKENKOP	Grey-brown Topocalsiallitic Soils
BEKKERSRUST	Grey-brown Topocalsiallitic Soils
BALFOUR	Halomorphic Arid Soils
BONTBERG	Chromic Psammo Fersiallitic Soils
CHITSA	Low Humic Gley Soil
DAVEL	Low Humic Gley Soil
DEVON	Low Humic Gley Soil
DOVETON	Chromic Typo Fersiallitic Soils
DENHERE	Chromic Psammo Fersiallitic Soils
ESTCOURT	Halomorphic Arid Soils
GUTU	Chromic Psammo Fersiallitic Soils
HAMMAN	Low Humic Psammo Hydromorphic Soils
HERSCHEL	Grey-brown Topocalsiallitic Soils
JOZINI	Grey-brown Topocalsiallitic Soils
KATSPRUIT	Humic/Low Humic Gley Soils
KATSPRUIT Dry	Humic/Low Humic Gley Soils
KATARRA	Low Humic Psamoo Hydromorphic Soils
KILLARENY Dry	Humic/Low Humic Gley Solls
LESLIE	Chromic Typo Fersiallitic/Low Humic Gley Soils
LIOMA	Grey-brown Topocalsiallitic Soils
LINDLEY	Grey-brown Topocalsiallitic Soils
LIPALE	Low Humic Gley Soils
MOLUMBO	Grey-brown Topocalsiallitic Soils
MSINGA	Chromic Typo Fersiallitic Soils
MAKATINI	Chromic Typo Fersiallitic Soils
MECANHELAS	Halomorphic Arid Soils
PORTSMOUTH	Chromic Psammo Fersiallitic Soils
PADDOCK	Low Humic Psammo Hydromorphic Soils
PHOENIX	Topomorphic Black Barros
RENSBURG	Topomorphic Black Barros
SANDVELD	Udo – Psammo – Regosols

QUADRO 7

CORRELAÇÃO DOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DE MOÇAMBIQUE E SUL AFRICANO

SÉRIE (S.A.)	LUGAR NA CLASSIFICAÇÃO DE MOÇAMBIQUE
AVALON	Tipo Fersialico-Cromico/Gley Fracamente Húmico
BAKENKOP	Pardo-Cinzento Topo-Calsialico
BEKKERSRUST	" " " "
BALFOUR	Aricos Halomorficos
BONTEBERG	Psamo-Fersialico-Cromico
CHITSA	Gley Fracamente Humicos
DAVEL	" " "
DEVON	" " "
DOVETON	Tipo Fersialico-Cromico
DENHERE	Psamo-Fersialico-Cromico
ESTCOURT	Aricos Halomorficos
GUTU	Psamo-Farsialico-Cromico
HAMMAN	Psamo-Hidromorficos Fracamente Húmicos
HERSCHEL	Pardo-Cinzentos Topo-Calsialicos
JOZINI	" " " "
KATSPRUIT	Gley Fracamente Humicos/Humicos
KATSPRUIT seco	" " " "
KATARRA	Psamo-Hidromorficos Fracamente Humicos
KILLARNEY seco	Gley Fracamente Húmicos/Humicos
LESLIE	Tipo Fersialico-Cromico/Gley Fracamente Humico
LIOMA	Pardo-Cinzentos Topo-Calsialicos
LINDLEY	" " " "
LIPALE	Gley Fracamente Húmicos
MOLUMBO	Pardo-Cinzentos Topo-calsialicos
MSINGA	Tipo Fersialico-Cromico
MAKATINI	" " "
MECANHELAS	Aricos Halomorficos
PORTSMOUTH	Psamo-Fersialico-Cromico
PADDOCK	Psamo Hidromorficos Fracamente Húmicos
PHOENIX	Barros Negros Topomorficos
RENSBURG	" " "
SANDVELD	Udo-Psamo-Regossolos

TABLE 8

SCHEDULE OF SOIL SERIES, VARIANTS AND PHASES MAPPED

Soil Series, Variant and Phase	General Description	Associated Landform and Parent Material	Properties of Significance to Agriculture	Agricultural Potential		
				Dryland Crops	Irrigation	Grazing Potential
AVALON	An AVALON Form soil; a dark grey coarse sandy loam overlies an apedal yellow sandy loam to sandy clay loam (15-25 per cent clay), with a gradual transition to a yellow mottled red subsoil. Hard ferricrete may occur at depths greater than 120 cm.	A rare soil occurring on lower middle pediment slopes in the Mountainous Regions and on the gently undulating Chirua Pediplain	Soil climate not as optimal as the modal Avalon; moderately low inherent fertility	M	ML	M
BAKENKOP	A LINDLEY Form soil of the Bekkersrust Family; a dark coloured sandy clay loam overlies a deep, dark greyish brown, structured and faintly mottled sandy clay subsoil with moderately well developed dark cutans on ped surfaces	Most often found on lower slopes bordering drainage areas; also occurs on upper slopes in the Tetete Pediplain and Lurio Terraces; gently undulating topography; terrace material of granitic origin	Slightly droughty soils; high inherent fertility	ML	M	M
BALFOUR	An ESTCOURT Form soil; a coarse sand to loamy coarse sand topsoil, 30 to 60 cm deep, abruptly overlies a very hard prismatic or columnar clay subsoil. A thin, bleached horizon occurs at the contact between the prismatic or columnar B horizon and the A.	Seasonally flooded drainage lines on the Carronga Pediplain and on the Chirua Lacustrine Plain	Very droughty soils; saline at depth; hard setting, slowly permeable subsoil limits root development	VL	VL	M

QUADRO 8

CLASSIFICAÇÃO DAS SÉRIES DE SOLOS - ZONA F

Séries, variantes e fases do solo	Descrição Geral	Forma do Terreno e Material Originário	Propriedades com Significado para a Agricultura	Potencial Agrário		
				Culturas de Sequeiro	Regadio	Potencial
AVALON	Solo da Forma AVALON. Horizonte franco arenoso grosseiro cinzento escuro assentando sobre horizonte amarelo franco arenoso a franco argilo arenoso (15-25 % de argila); sem estrutura; com transição gradual para subsolo amarelo mosqueado de vermelho. Pode ocorrer laterite dura a profundidades superiores a 120 cm.	Um solo raro ocorre na base da encosta dos Pedimentos médios nas Regiões Montanhosas e na Pediplanície ligeiramente ondulada do Chirua.	O clima deste solo afasta-se negativamente da Série Avalon Tipica; fertilidade inerente moderadamente baixa.	M	B1	M
BAKENKOP	Solo da Forma LINDLEY da Família Bellersrust; um horizonte franco argilo arenoso escuro, assentando sobre um subsolo argilo arenoso fundo pardo acinzentado escuro estruturado e mosqueado, de manchas claras, com cutanes escuros moderadamente desenvolvidos nas superfícies dos pedis.	Encontra-se muitas vezes nas encostas mais baixas bordejando as linhas de drenagem; tambem ocorre nas encostas mais altas na Pediplanície de Tetete e nos Terraços do Lúrio. Topografia suavemente ondulada; o material dos Terraços é de origem granítica	Solos ligeiramente sêcos; fertilidade inerente alta.	B1	M	M
BALFOUR	Solo da Forma ESTCOURT. Horizonte superficial arenoso grosseiro a arenoso franco grosseiro de 30-60 cm. de espessura que assenta, sem transição, sobre um subsolo argiloso firme, prismático ou colunar. Entre o horizonte B prismático ou colunar e o horizonte A ocorre um horizonte delgado lavado.	As linhas de drenagem da Planície Lacustre do Chirua e da Pediplanície de Carronga são periòdicamente inundadas.	Solos muito sêcos; salinos nos horizontes inferiores; o subsolo duro e pouco permeável limita o desenvolvimento radicular.	B3	B3	M

(-, shallow)	Light textured shallow phase; subsoil has 15 to 25 per cent clay; soil depth to relic ferricrete is 30-60 cm	A rare soil found on lower slopes of the gently undulating Tetete Pediplain; granitic drift	Soil depth limits rooting depth	ML	L	L
BEKKERSRUST Apedal	An apedal variant of BEKKERSRUST, a black or dark brown loamy coarse sand overlies the dark brown or grey, mottled red, weakly cutanic, apedal, loamy coarse sand to sandy clay loam					
(+, deep)	Heavy textured deep phase; subsoil has 25 to 35 per cent clay; soil depth to relic ferricrete or granite is greater than 120 cm	Lower and lower middle slopes on the Tetete, Namironde, Coromane and Chirua Pediplains and in the Lioma Valley; granitic drift	Moderately high inherent fertility, sub optimal moisture efficiency	M	MH	L
(+, moderately deep)	Heavy textured moderately deep phase; subsoil has 25 to 35 per cent clay; soil depth to relic ferricrete is 60 to 120 cm	Upper and middle slopes of rises in drainage lines on the Chirua and Namironde Pediplains	Soil depth limits rooting depth	M	L	L
(-, deep)	Light textured deep phase; subsoil has 10 to 25 per cent clay; soil depth to granite or relic ferricrete is greater than 120 cm	A common soil of lower slopes and high lying areas in wide drainage lines on the Chirua, Tetete, Carronga and Namironde Pediplains and in the Lioma Valley; granitic drift	Moderate inherent fertility; sub optimal moisture efficiency	M	MH	L
(-, moderately deep)	Light textured moderately deep phase; subsoil has 10 to 25 per cent clay; soil depth to relic ferricrete or granite is 60 to 120 cm	Lower slopes and better drained areas in wide drainage lines on the Chirua, Carronga, Namironde and Tetete Pediplains; granitic drift	Moderate inherent fertility; soil depth reduces rooting depth	M	MH	L

(-,delgada)	Fase delgada de textura grosseira; o subsolo tem 15-25 % de argila. A profundidade do solo,até às laterites fósseis é de 30 a 60 cm.	Um solo raro,em encostas inferiores da Pediplanície suavemente ondulada de Tetete; "drift" granítico.	A espessura do solo limita a penetração das raízes.	B1	B2	B2
BEKKERSRUST S/Estrutura	Uma variante sem estrutura de BEKKERSRUST,horizonte negro ou pardo escuro, arenoso-franco grosseiro,assenta sobre outro,pardo escuro ou cinzento,mosqueado vermelho,fracamente cutânico, sem estrutura,arenoso franco grosseiro a franco argilo arenoso.					
(+,funda)	Fase funda de textura fina; o subsolo tem 25-35 % de argila; a profundidade do solo,até às laterites fósseis ou ao granito,é superior a 120 cm.	Encostas inferiores e médias inferiores das Pediplanícies de Tetete, Namironde,Coromane e Chirua e no Vale de Lioma; "drift" granítico.	Fertilidade inerente moderadamente alta; sub-óptima eficiência da humidade.	M	MA	B2
(+,moderadamente funda)	Fase moderadamente funda de textura fina; o subsolo tem 25-35 % de argila; a profundidade do solo,até às laterites fósseis,é de 60-120 cm.	Encostas médias e superiores das elevações,nas linhas de drenagem, das Pediplanícies do Chirua e Namironde.	A espessura do solo limita a profundidade de enraízamento.	M	B2	B2
(-,funda)	Fase funda de textura grosseira; o subsolo tem 15-25 % de argila. A profundidade do solo,até às laterites fósseis ou granito,é superior a 120 cm.	Solo comum das encostas inferiores e das zonas mais elevadas nas extensas linhas de drenagem do Vale do Lioma e das Pediplanícies do Chirua,Tetete,Carronga e Namironde; "drift" granítico.	Fertilidade inerente moderada; sub-óptima eficiência da humidade.	M	MA	B2
(-,moderadamente funda)	Fase moderadamente funda de textura grosseira; o subsolo tem 10-25 % de argila; a profundidade do solo até às laterites fósseis ou ao granito é de 60 cm a 120 cm.	Encostas inferiores e áreas melhor drenadas nas linhas de drenagem das Pediplanícies do Chirua,Carronga,Namironde e Tetete; "drift" granítico.	Fertilidade inerente moderada; a espessura do solo reduz a profundidade do enraízamento.	M	MA	B2

BEKKERSRUST	A LINDLEY Form soil of the Bekkersrust Family; a very dark brown sandy loam topsoil overlies a weakly to moderately structured, faintly mottled, dark grey sandy loam to sandy clay loam subsoil					
(+, deep)	Heavy textured deep phase; subsoil has 25-35 per cent clay; soil depth to rock or ferricrete greater than 120 cm	Lower river terraces, higher lying areas in wide drainage lines and lower to middle slopes in gently undulating regions; occurs on the Tetete and Chirua Pediplains, the Lioma Valley and Lurio Terraces; granitic drift	Moderately high inherent fertility, sub optimal moisture efficiency	M	MH	M
(+, shallow)	Heavy textured shallow phase; subsoil has 25 to 35 per cent clay; soil depth to relic ferricrete is 30-60 cm.	Lower slopes and moderately drained sites on the gently undulating Tetete Pediplain; developed in granitic drift material	Depth of soil severely reduces rooting depth	ML	L	M
(-, deep)	Light textured deep phase; subsoil has 15-25 per cent clay; soil depth to rock or ferricrete is greater than 120 cm	Lower slopes on the gently undulating Tetete Pediplain, river terraces in the Lioma Valley and higher lying areas in wide drainage lines on the Chirua Pediplain; granitic drift material	Moderate inherent fertility; sub optimal moisture efficiency	M	MH	M
(-, moderately deep)	Light textured moderately deep phase; subsoil has 15 to 25 per cent clay; soil depth to granite schist or relic ferricrete is 60 - 120 cm	A rare soil of small higher lying areas in drainage lines on the Chirua Pediplain; developed in granitic drift material	Moderate inherent fertility; lack of soil depth limits rooting depth	M	MH	M

BEKKERSRUST	Solo da Forma LINDLEY da Família Bekkersrust; um horizonte superficial franco arenoso pardo,muito escuro assenta sobre um subsolo franco argilo arenoso a franco argilo arenoso cinzento escuro,fraca a moderadamente estruturado e mosqueado indistinto.					
(+,funda)	Fase funda de textura fina; o subsolo tem 25-35 % de argila. A profundidade do solo,até à rocha ou laterite, é superior a 120 cm.	Terraços mais baixos dos rios, áreas mais altas em linhas de drenagem largas e encostas inferiores médias,em regiões suavemente onduladas; ocorre nas Pediplanícies de Tetete e Chirua,no Vale do Lioma e Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Fertilidade inerente moderadamente alta; subóptima eficiência de humidade.	M	MA	M
(+,delgada)	Fase delgada de textura fina; o subsolo tem 25-35 % de argila. A profundidade do solo até às laterites fosseis é de 30-60 cm.	Encostas inferiores e áreas de drenagem moderada,na Pediplanície suavemente ondulada de Tetete; desenvolvido em "drift" granítico.	A profundidade do solo reduz bastante a penetração das raízes.	B1	B2	M
(-,funda)	Fase funda de textura grosseira; o subsolo tem 15-25 % de argila. A profundidade do solo até à rocha ou laterite é superior a 120 cm.	Encostas inferiores da Pediplanície ligeiramente ondulada de Tetete,Terraços de rios no Vale do Lioma e zonas mais elevadas das extensas linhas de drenagem da Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Fertilidade inerente moderada; sub-óptima eficiência da humidade.	M	MA	M
(-,moderadamente funda)	Fase moderadamente funda,de textura grosseira. O subsolo tem 15-25 % de argila. A profundidade do solo até ao xisto granítico ou laterites fósseis é de 60 cm a 120 cm.	Um solo raro de áreas mais elevadas em linhas de drenagem na Pediplanície do Chirua; desenvolvido em "drift" granítico.	Fertilidade inerente moderada. A pouca profundidade do solo limita a penetração das raízes.	M	MA	M

(-, shallow)	Light textured shallow phase; subsoil has 10 to 25 per cent clay; soil depth to relic ferricrete is 30 to 60 cm	A rare soil found on the lower slopes of the Chirua Pediplain; granitic drift	Shallowness of soil severely reduces rooting depth	ML	M	L
BONTBERG	A HUTTON Form soil; a brown to dark brown coarse sand overlies a dark reddish brown structureless coarse sand to loamy coarse sand (6 to 15 per cent clay); soil depth greater than 120 cm	Middle and lower slopes on the Coromane and Tetete Pediplains; lower slopes of pediments on the Lurio Terraces; granitic drift	Sub optimal moisture regime; somewhat low inherent fertility	M	MH	L
(gravelly)	Gravelly phase; small quartz stones and angular quartz gravel constitute more than 40 per cent of the soil volume	Higher lying parts on the gently undulating Coromane Pediplain; granite material with abundant quartz veins	Gravel severely reduces the water-holding capacity of the soil and imposes slight mechanical limitations	ML	ML	L
BONTBERG Pale	A brown variant of BONTBERG; a deep soil layer, not red in the dry state and always more than 60 cm thick overlies a structureless red coarse sand to loamy coarse sand	Middle slopes and lower slopes of higher lying areas on the Coromane Pediplain and lower slopes above drainage lines on the Tetete Pediplain; granitic drift	Lower water-holding capacity; low inherent fertility	M	MH	L
CHITSA	A LONGLANDS Form soil; a dark grey coarse sandy loam surface layer overlies a bleached coarse sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent) on a gleyed subsoil	Lower slopes; incipient drainage areas and level sandy interfluves on the Chirua and southern Coromane Pediplains; granitic drift	These soils are frequently too wet for normal cropping; low inherent fertility	ML	VL suitable for rice	L

(-,delgada)	Fase delgada de textura grosseira; o subsolo tem 10-25 % de argila; a profundidade do solo,até às laterites fósseis é de 30-60 cm.	Encontra-se um solo raro nas encostas mais baixas da Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	O facto do solo ser muito delgado,reduz muito a profundidade de enraízamento.	B1	M	B2
BONTBERG	Solo de Forma HUTTON; arenoso grosseiro pardo a pardo escuro,assenta sobre arenoso grosseiro a arenoso franco pardo avermelhado escuro,sem estrutura (6-15 % de argila); grau médio de saturação de bases. A profundidade do solo é superior a 120 cm.	Encostas inferiores e médias das Pediplanícies de Coromane e Tetete; encostas inferiores dos Pedimentos, nos Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Sub-óptimo regime de humidade; fertilidade inerente moderada baixa.	M	MA	B2
(pedregosa)	Fase pedregosa; cascalho e pedras angulosas de quartzo,constituem mais de 40 % do volume do solo.	As partes mais altas na Pediplanície suavemente ondulada do Coromane; material granítico com abundantes veios quartzosos.	O cascalho reduz severamente a capacidade de retenção de água e limita a mecanização.	B1	B1	B2
BONTBERG Palida	Variante parda de BONTEBERG; uma camada de solo fundo,não vermelho quando sêco e sempre com mais de 60 cm de espessura,assenta sobre outra arenosa grosseira a arenosa franco grosseira, vermelha e sem estrutura.	Encostas inferiores e médias das zonas mais altas na Pediplanície de Coromane e as encostas inferiores acima das linhas de drenagem, na Pediplanície do Tetete; "drift" granítico.	Baixa capacidade de retenção de água; fertilidade inerente baixa.	M	MA	B2
CHITSA	Solo de Forma LONGLANDS; horizonte superficial franco arenoso grosseiro, cinzento escuro; assenta sobre franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso (15-35 % de argila); grosseiro,lavado,sobre um sobsolo glei.	Encostas inferiores; áreas de drenagem incipientes e interflúvios arenosos planos,no sul da Pediplanície de Coromane e na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Estes solos são frequentemente excessivamente húmidos para as culturas normais; fertilidade inerente baixa.	B1	B3 Próprio p/ Arroz	B2

(wet)	Wet phase; a dark grey coarse sandy loam with frequent rusty rootholes overlies a bleached, faintly mottled coarse sandy loam to sandy clay loam on a strongly gleyed subsoil	Lower slopes of Mount Mauzi on the Chirua Pediplain; granitic drift	Too wet for normal dryland crops; low inherent fertility	L	VL suitable for rice	L
DAVEL	A WESTLEIGH Form soil; a black to very dark brown loamy coarse sand to coarse sandy loam surface layer overlies a dark brown coarse sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent clay). The deep subsoil is a brown sandy clay loam to sandy clay with reddish brown mottles.	Higher lying areas in the black clay drainage lines on the Chirua and Tetete Pediplains; low lying incipient drainage areas on the Carronga Pediplain and lower middle pediment slopes of inselbergs on the Chirua Pediplain; granitic drift	Moist climate; seasonally wet conditions may occur in some areas; moderate inherent fertility	M	M	M
DENHERE	A CLOVELLY Form soil; a brown coarse sand to loamy coarse sand overlies a yellowish brown loamy coarse sand to coarse sandy loam (6 to 15 per cent clay); hard ferricrete is frequently encountered at depths greater than 120 cm	A rare soil found on middle slopes of higher lying areas of the Carronga Pediplain and lower pediment slopes in the Lioma Valley, granitic drift	Sub optimal water holding capacity; moderate inherent fertility	M	MH	L
DEVON	A WESTLEIGH Form soil; a dark greyish brown sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent clay) overlies a brown to dark brown apedal sandy clay loam with frequent reddish brown or yellowish brown mottles	Middle pediment slopes on the Lurio Terraces; lower pediment slopes and incipient drainage lines on the Chirua and Namironde Pediplains; developed in granitic drift	Somewhat wet during the rainy season; moderate inherent fertility	M	M suitable for rice	M

Encharcada	Fase encharcada; horizonte superficial franco arenoso grosseiro,cinzento escuro,frequentes cavidades de raízes revestidas de ferruginoso,assenta sobre franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso grosseiro,lavado, mosqueado indistinto,sobre um subsolo fortemente gleicizado.	Encostas inferiores do Monte Mauzi, na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Excessivamente húmido para as culturas normais de sequeiro; fertilidade inerente baixa.	B2	B3 Próprio p/ Arroz	B2
DAVEL	Solo da Forma WESTLEIGH; horizonte superficial arenoso franco grosseiro a franco arenoso grosseiro,negro a pardo muito escuro,assenta sobre pardo escuro franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso (15-35 % de argila); o subsolo é franco argilo arenoso a argilo arenoso,fundo,com manchado pardo avermelhado.	Zonas mais altas nas linhas de drenagem de argilas negras,nas Pediplanícies do Chirua e Tetete; as áreas baixas e linhas de drenagem incipientes na Pediplanície do Carronga e as encostas médias inferiores dos Pedimentos dos Inselbergs,na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Clima de solo húmido; podem verificar-se condições de encharcamento sazonais,nalgumas áreas; fertilidade inerente moderada.	M	M	M
DENHERE	Solo da Forma CLOVELLY; horizonte superficial arenoso,grosseiro a arenoso franco grosseiro,pardo,assenta sobre arenoso franco grosseiro a franco arenoso grosseiro,pardo amarelado (6-15% de argila); encontra-se com frequência laterite dura a profundidades superiores a 120 cm.	Solo raro encontrado a meia encosta das zonas mais altas da Pediplanície do Carronga e na base das encostas dos Pedimentos no Vale do Lioma; "drift" granítico.	Capacidade de retenção de água sub-óptima; fertilidade natural moderada.	M	MA	B2
DEVON	Solo da Forma WESTLEIGH; horizonte superficial franco arenoso a franco argilo arenoso (15-35 % de argila), pardo acinzentado escuro; assenta sobre franco argilo arenoso,sem estrutura,pardo a pardo escuro,com frequentes manchas pardas avermelhadas ou amareladas.	A meia encosta nos Pedimentos dos Terraços do Vale do Lúrio; encostas inferiores dos Pedimentos e linhas de drenagem incipientes nas Pediplanícies do Chirua e Namironde; desenvolvido em "drift" granítico.	Durante a estação das chuvas bastante humido; fertilidade inerente moderada.	M	M Próprio p/ Arroz	M

DOVETON	A HUTTON Form soil; a dark reddish brown sandy loam to sandy clay loam topsoil overlies an apedal, red, sandy clay or clay; intermediate base saturation					
(deep)	Deep phase; soil depth to rock or relic ferricrete greater than 120 cm	Upper pediment slopes and upper slopes of high lying areas mainly on the Tetete Pediplain developed in old terrace material of granitic origin	Moderately high moisture efficiency; moderate inherent fertility; usually extensively cultivated	MH	H	MH
(shallow)	Shallow phase; soil depth to rock varies from 30 to 60 cm	A rare soil found on upper slopes of high lying areas on the Tetete Pediplain; underlain by quartz veins	Shallowness of soil limits rooting depth	ML	ML	MH
ESTCOURT	An ESTCOURT Form Soil; a dark grey sandy loam topsoil 30 to 60 cm deep, abruptly overlies a very hard, prismatic or columnar sandy clay subsoil; a thin bleached horizon overlies the prismatic subsoil; frequently the solonetz process has advanced to the stage where a columnar structure has developed showing well rounded tops with bleached caps	Seasonally flooded drainage lines on the Chirua Lacustrine Plain, the Namironde and Chirua Pediplains and the Lurio Terraces; developed in light to medium textured granitic material overlying fine textured alluvial or lacustrine deposits	Very droughty soils, saline and frequently sodic at depth; impermeable hard-setting subsoil severely impedes moisture penetration and root development	VL	VL	M
GUTU	A CLOVELLY Form soil; a brown coarse sandy topsoil overlies a yellow coarse sand to coarse sandy loam (6 to 15 per cent clay); intermediate base saturation	Middle to upper slopes of higher lying areas on the Coromane, Chirua and Tetete Pediplains, granitic drift	These soils have a moderately poor moisture efficiency; low fertility	M	M	ML
GUTU 2	Pale brown variant of GUTU; a dark coloured surface layer overlies a pale brown coarse sand which at 45 to 60 cm, overlies a yellow coarse sand to coarse sandy loam (6 to 15 per cent clay); intermediate base saturation	Middle upper slopes on the Coromane and Chirua Pediplains; granitic drift	These soils have low inherent fertility and low water holding capacity owing to the sandy topsoil	ML	ML	L

DOVETON	Solo da Forma HUTTON; horizonte superficial franco arenoso a franco argilo arenoso, pardo avermelhado escuro, assenta sobre um horizonte argilo arenoso a argiloso, sem estrutura, vermelho; grau médio de saturação de bases.					
(funda)	Fase funda; a profundidade do solo, até à rocha ou laterite fóssil é superior a 120 cm.	Encostas superiores dos pedimentos e encostas superiores das zonas mais altas, principalmente na Pediplanície do Tetete, desenvolvidas em material de Terraços antigos, de origem granítica.	Eficiência de humidade moderadamente elevada; fertilidade inerente moderada; normalmente extensivamente cultivada.	MA	A	MA
(delgada)	Fase delgada; a profundidade do solo até à rocha varia de 30 a 60 cm.	Solo raro das encostas superiores das zonas mais altas da Pediplanície de Tetete. Assenta em veios de quartzo.	A pouca profundidade limita o enraízamento.	B1	B1	MA
ESTCOURT	Solo da Forma ESTCOURT; horizonte superficial franco arenoso cinzento escuro. c/30-60 cm de espessura assenta, sem transição, sobre um subsolo argilo arenoso, prismático ou colunar muito duro; sobre o subsolo prismático ocorre um horizonte lavado, delgado, frequentemente; o processo de solonetização evoluiu até uma fase em que a estrutura colunar apresenta topos arredondados com a parte externa lavada.	Linhas de drenagem sazonalmente inundadas na Planície Lacustre do Chirua e nas Pediplanícies do Namironde e do Chirua e nos Terraços do Lúrio; material granítico de textura média a grosseira, sobre depósitos lacustres ou aluviais, de textura fina.	Solos muito sêcos, salinos e frequentemente com sódicos em profundidade. O subsolo impermeável e compacto impede severamente a drenagem e o desenvolvimento radicular.	B3	B3	M
GUTU	Forma CLOVELLY; horizonte superficial arenoso grosseiro, pardo, assenta sobre arenoso grosseiro a franco arenoso grosseiro (6-15 % de argila); amarelo; grau médio de saturação de bases	Encostas médias a superiores nas zonas mais altas das Pediplanícies do Coromane e Chirua; "drift" granítico.	Eficiência hídrica moderada fraca; baixa fertilidade.	M	M	B1
CUTU 2	Uma variante GUTU parda; horizonte superficial de cor escura, assentando sobre arenoso grosseiro pardo, pálido, que a 45-60 cm assenta sobre arenoso grosseiro a franco arenoso grosseiro, amarelo (6-15 % de argila); grau médio de saturação de bases.	Encostas superiores médias nas Pediplanícies do Coromane e Chirua; "drift" granítico.	Fertilidade inerente baixa e fraco poder de retenção de água, devido à textura arenosa da superfície.	B1	B1	B2

HAMMAN Brown	A WASBANK Form soil; a non bleached variant of HAMMAN Series; a dark grey coarse sand topsoil layer grades into a non bleached coarse sandy subsoil which abruptly overlies a hard ferricrete layer					
(moderately deep)	Moderately deep phase; hard ferricrete occurs at 60 to 100 cm	Incipient drainage areas and outer margins of drainage lines on the Namironde and Chirua Pediplains and on the Lurio Terraces; granitic drift	A moist to seasonally wet soil; low inherent fertility	ML	ML	VL
(shallow)	Shallow phase; hard ferricrete occurs at 30 to 60 cm	Lower middle and middle slopes on the gently undulating Chirua and Namironde Pediplains; granitic drift	Shallow rooting depth; low inherent fertility	VL	VL	VL
HERSCHEL	A LINDLEY Form soil of the Valsrivier Family; a very dark brown sandy loam to sandy clay loam topsoil with a clear transition to a very hard, dense coarse blocky sandy clay to clay subsoil (more than 35 per cent clay); frequent very dark grey cutans below the clear transition, becoming rarer deeper down as matrix colour becomes gleyed	Gently sloping pediments down to Lake Chirua on the Chirua Pediplain and mountain slopes in the Mountainous Regions and on the Lurio Terraces; fine textured deposits of granitic origin	Although fertile these soils are droughty with very low rainfall efficiency; slightly saline at depth	L	L	M

HAMMAN Parda	Solo da Forma WASBANK; variante das Séries HAMMAN, não lavadas; horizonte superficial arenoso grosseiro cinzento escuro transitando para um subsolo arenoso grosseiro não lavado que assenta abruptamente sobre uma camada dura de laterite.					
(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; ocorrência de laterites dura entre 60 cm a 100 cm.	Áreas de drenagem incipiente e margens externas das linhas de drenagem das Pediplanícies do Namironde e Chirua e nos Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Solo periòdicamente encharcado; fertilidade inerente baixa.	B1	B1	B3
(delgada)	Fase delgada; ocorre laterite dura a 30-60 cm.	Encostas médias e médias inferiores nas Pediplanícies suavemente onduladas do Chirua e Namironde; "drift" granítico.	Enraízamento limitado por pouca profundidade; fertilidade inerente baixa.	B3	B3	B3
HERSCHEL	Solo da Forma LINDLEY da Família Valsrivier; horizonte superficial franco arenoso a franco argilo arenoso pardo muito escuro, com transição nítida para um subsolo muito firme, argilo arenoso a argiloso, anisoforme grosseira (mais de 35 % de argila); frequentes revestimentos cinzento muito escuros por baixo da transiçao rareando com a profundidade conforme a matriz se torna mais nitidamente glei.	Pedimentos ligeiramente inclinados até ao Lago Chirua, na Pediplanície do Chirua e nas encostas das montanhas nas Regiões Montanhosas, e nos Terraços do Lúrio; depósitos de textura fina, de origem granítica	Estes solos, embora férteis, são sêcos com muito baixa eficiência de retenção das precipitações; ligeiramente salinos em profundidade.	B2	B2	M

JOZINI	A LINDLEY Form soil of the Oakleaf Family; a very dark brown sandy loam surface layer grades into an apedal dark brown sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent clay)					
(+, deep)	Heavy textured deep phase; subsoil has 25 to 35 per cent clay; soil depth to granite or relic ferricrete is greater than 120 cm	River terraces, lower and middle slopes and slightly higher lying areas in drainage lines on the Carronga and Chirua Pediplains, Lurio Terraces and in the Lioma Valley; granitic drift	Sub optimal to somewhat droughty moisture regime; moderately high inherent fertility	M	MH	M
(+, moderately deep)	Heavy textured, moderately deep phase; subsoil has 25 to 35 per cent clay; soil depth to relic ferricrete is 60 to 120 cm	Middle slopes of slightly higher lying areas on the Chirua and Carronga Pediplains and the Lake Chirua periphery; granitic drift	Somewhat droughty moisture regime; moderately high inherent fertility	M	ML	M
(-, deep)	Light textured deep phase; subsoil has 15 to 25 per cent clay; depth to relic ferricrete is greater than 120 cm	A common soil found on lower and middle slopes and high lying areas in drainage lines on the Chirua, Carronga, Namironde and Tetete Pediplains and on the Lurio Terraces; granitic drift	Sub optimal moisture regime; moderate inherent fertility	M	H	M
(-, moderately deep)	Light textured moderately deep phase; subsoil has 15 to 25 per cent clay; depth to relic ferricrete is 60 to 120 cm	A rare soil found on middle and lower slopes of the Namironde and Chirua Pediplains	Somewhat droughty moisture regime; moderate inherent fertility	ML	M	M
KATARRA	A KROONSTAD Form soil; a dark grey coarse sand surface layer grades into a bleached, lighter coloured coarse sand (0 to 6 per cent clay) which abruptly overlies a strongly gleyed sandy clay					

JOZINI	Solo da Forma LINDLEY da Família do OAKLEAF; horizonte superficial franco arenoso pardo muito escuro transitando gradualmente para franco arenoso a franco argilo arenoso, pardo escuro sem estrutura (15-35 % de argila).					
(+, funda)	Fase funda de textura fina, subsolo tem 25 a 35 % de argila; a profundidade do solo até ao granito ou à Laterite fóssil é superior a 120 cm.	Terraços fluviais, encostas médias e inferiores e zonas mais altas nas linhas de drenagem das Pediplanícies do Carronga e Chirua, nos Terraços do Lúrio e no Vale de Lioma; "drift" granítico.	Regime de humidade algo sêco; fertilidade inerente moderadamente alta.	M	MA	M
(+, moderadamente funda)	Fase moderadamente funda de textura fina; o subsolo tem 25-35 % de argila; a profundidade do solo até à laterite fóssil é de 60 cm a 120 cm.	Encostas médias das áreas ligeiramente mais altas nas Pediplanícies do Chirua e Carronga e na periferia do Lago Chirua; /drift" granítico.	Regime de humidade algo seco; fertilidade inerente moderadamente alta.	M	Bl	M
(-, profunda)	Fase profunda de textura grosseira; o subsolo tem 15-25 % de argila; a profundidade até à laterite fóssil é superior a 120 cm.	Solos comumente encontrados nas encostas médias e inferiores nas zonas mais altas das linhas de drenagem, nas Pediplanícies do Chirua, Carronga, Namironde e Tetete e nos Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Regime de humidade sub-óptimo; fertilidade inerente moderada.	M	A	M
(-, moderadamente funda)	Fase moderadamente funda, de textura grosseira; o subsolo tem 15 a 25 % de argila; a profundidade até à laterite fóssil é de 60 cm a 120 cm.	Solo raro encontrado nas encostas médias e inferiores das Pediplanícies do Namironde e Chirua.	Regime de humidade algo sêco; fertilidade inerente moderada.	Bl	M	M
KATARRA	Solo da Forma KROONSTAD; horizonte superficial arenoso grosseiro, cinzento escuro, transitando gradualmente para arenoso grosseiro, lavado mais claro (0 a 6 % de argila), assentando abruptamente sobre argilo arenoso fortemente gleicizado.					

(moderately deep)	Moderately deep phase; abrupt transition occurs at 60 to 120 cm	Lower slopes down to drainage lines on the very gently undulating Chirua Pediplain; middle to lower slopes and drainage areas on the Coromane and Tetete Pediplains; granitic drift	Very sandy soils; low inherent fertility; seasonally very wet	ML	L rice can be grown	L
(shallow)	Shallow phase; abrupt transition occurs at 30 to 60 cm	Seasonally wet drainage areas on the Carronga Pediplain; granitic drift	Seasonally very wet soils; unsuitable for cropping in summer	L	VL rice can be grown	L
KATSPRUIT	A KATSPRUIT Form soil; a black topsoil with marked accumulation of organic material overlies a strongly gleyed sandy clay subsoil; slightly acid	These soils occur in permanently wet, depressed sites in the centre of drainage lines on the Chirua, Namironde and Tetete Pediplains and on the Lurio Terraces; they also occur in a large permanently wet pan on the Lacustrine Plain; developed in lacustrine or fine alluvial deposits	These soils are too wet for dryland cropping even in the dry season; grazing potential is restricted to a very short period towards the end of winter	VL	VL rice can be grown	L
KATSPRUIT Dry	A seasonally dry variant of KATSPRUIT: a black topsoil with marked accumulation of organic matter and with frequent rusty rootholes overlies a weakly gleyed sandy clay subsoil which frequently displays a prismatic structure during the dry season	A common soil in drainage areas and bottomlands throughout the region; lacustrine and alluvial deposits	These soils are very wet, usually inundated during the rainy season; moderately high inherent fertility in topsoil	VL	VL rice can be grown	MH

(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; ocorre uma transição abrupta entre 60 cm e 120cm.	Encostas inferiores até às linhas de drenagem na Pediplanície muito suavemente ondulada do Chirua; encostas médias a encostas inferiores e linhas de drenagem nas Pediplanícies do Coromane e Tetete; "drift" granítico.	Solos muito arenosos; fertilidade inerente baixa; sazonalmente muito húmidos.	B1	B2 Pode-se cultivar Arroz	B2
(delgada)	Fase delgada; ocorre uma transição abrupta dos 30 aos 60 cm.	Áreas de drenagem sazonalmente encharcadas na Pediplanície do Carronga; "drift" granítico.	Sazonalmente muito húmidos; impróprios para culturas de verão.	B2	B3 Pode-se cultivar Arroz	B2
KATSPRUIT	Solo da Forma KATSPRUIT; um horizonte superficial com marcada acumulação de matéria orgânica assenta sobre um subsolo argilo arenoso fortemente gleicizado; ligeiramente ácido.	Estes solos ocorrem em depressões permanentemente encharcadas no centro das linhas de drenagem das Pediplanícies do Namironde e Tetete e nos Terraços do Vale do Lúrio; ocorrem também numa depressão permanentemente encharcada da Planície Lacustre; desenvolvidos em depósitos aluviais finos ou lacustres.	Estes solos são demasiado húmidos para culturas de sequeiro; o potencial de Pastagem está limitado a um curto período até ao fim do inverno.	B3	B3	B2
Sêca	Variante de KATSPRUIT sazonalmente sêca; horizonte superior negro com marcada acumulação de matéria orgânica e com frequentes cavidades de raízes revestidas de ferruginoso assenta sobre subsolo argilo arenoso fracamente glei que, durante a época sêca, manifesta frequentemente, estrutura prismática.	Um solo comum nas zonas de drenagem e nas terras baixas em toda a região; depósitos aluviais e lacustres.	Muito encharcada; geralmente inundada durante a estaçao das chuvas; fertilidade inerente moderadamente elevada no solo superficial.	B3	B3 Pode-se cultivar Arroz	MA

(sandy)	Sandy phase of the seasonally dry variant of KATSPRUIT; the organic matter enriched topsoil overlies a lighter coloured sandy horizon with a clear to abrupt transition to the gleyed subsoil within 60 cm of the surface	Drainage areas on the Chirua, Tetete and Coromane Pediplains and Lurio Terraces; granitic drift overlying lacustrine or alluval deposits	Very wet; usually flooded during the rainy season	VL	VL rice can be grown	M
KILLARNEY Dry	KATSPRUIT Form; a seasonally dry variant of KILLARNEY series; a black silt and organic matter enriched topsoil overlies a weakly gleyed calcareous sandy clay loam to sandy clay subsoil; alkaline or neutral	Centre of drainage lines on the Chirua Pediplain and in the Lioma Valley; granitic drift and lacustrine sediments	These soils are very wet; normally flooded, during the rainy season	VL	VL rice can be grown	MH
LESLIE	A GLENCOE Form soil; a brown to dark brown sandy loam topsoil overlies a yellowish sandy loam to sandy clay loam (15 to 24 per cent clay) resting on hard ferricrete; high base saturation					
(shallow)	Shallow phase; hard ferricrete occurs within 30 to 60 cm of the soil surface	Middle and lower middle slopes on the Chirua Pediplain; granitic drift	Fairly moist soil climate; moderate inherent fertility; soil depth limits root development	ML	ML	L
(moderately deep)	Moderately deep phase; hard ferricrete occurs with 60 to 120 cm of the soil surface	Middle and lower middle pediment slopes and incipient drainage lines in the Mountainous Regions and on the Chirua and Namironde Pediplains; granitic drift	Fairly moist soil climate; depth to ferricrete can be limiting	M	M	M
LIPALE	A WASBANK Form soil; a thin dark greyish brown coarse sandy surface layer grades into a bleached coarse sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent clay) which overlies hard ferricrete within 60 to 120 cm of the soil surface	Rare soils occurring on wet lower slope positions usually on the margins of wide drainage lines on the Chirua Pediplain; granitic drift	Wet soil climate; moderately low inherent fertility; seasonally oversaturated state considerably lowers dryland crop production potential	L	VL	L

(arenosa)	Fase arenosa da variante do KATSPRUIT, periòdicamente sêca; horizonte superficial enriquecido com matéria orgânica, assenta sobre arenoso mais claro, com transição nítida a abrupta para um subsolo glei a 60 cm da superfície.	Áreas de drenagem das Pediplanícies do Chirua, de Tetete e Coromane e Terraços do Lúrio; "drift" granítico sobre depósitos aluviais ou lacustres.	Muito encharcado; geralmente inundado durante a estação das chuvas.	B3	B3 Pode-se cultivar Arroz	M
KILLARNEY Sêca	Forma KATSPRUIT; uma variante da série KILLARNEY sazonalmente sêca; horizonte superficial limoso negro e rico em matéria orgânica, assenta sobre subsolo franco argilo arenoso a argilo arenoso calcáreo, fracamente glei; alcalino ou neutro.	Parte central das linhas de drenagem na Pediplanície do Chirua e no Vale do Lioma; "drift" granítico e sedimentos lacustres.	Estes solos são muito húmidos; normalmente inundados durante a estação das chuvas.	B3	B3 Pode-se cultivar Arroz	MA
LESLIE	Forma GLENCOE; horizonte superficial franco arenoso, pardo a pardo escuro, assenta sobre franco arenoso a franco argilo arenoso (15-25 % de argila), amarelado que assenta em laterite dura; elevado grau de saturação de bases.					
(delgada)	Fase delgada; ocorre laterite dura a 30-60 cm da superfície do solo.	Encostas médias e médias inferiores na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	O clima do solo bastante húmido; fertilidade inerente moderada; a profundidade do solo limita o desenvolvimento radicular.	B1	B1	B2
(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; laterítica ocorre entre 60 cm até 120 cm da superfície do solo.	Encostas de pedimentos médias e médias inferiores e linhas de drenagem incipientes das Regiões Montanhosas e nas Pediplanícies do Chirua e Namironde; "drift" granítico.	Clima do solo bastante húmido; a profundidade a que se situa a laterite pode constituir um factor limitante.	M	M	M
LIPALE	Forma WASBANK; horizonte superficial delgado, arenoso grosseiro pardo acinzentado escuro transitando para franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso (15-35 % de argila), lavado, que assenta sobre laterítica entre os 60 cm e 120 cm da superfície do solo.	Solos raros ocorrem nos sopes húmidos das encostas, geralmente nas margens das amplas linhas de drenagem na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Clima do solo húmido; fertilidade inerente moderadamente baixa; sazonalmente saturada de humidade; potencial de produção de culturas de sequeiro reduzido-consideràvelmente baixo.	B1	B3	B2

LIPALE Brown	A non-bleached variant of LIPALE: a dark grey coarse sandy loam surface layer grades into a lighter coloured, non bleached sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent clay) which overlies hard ferricrete within 60 to 120 cm of the soil surface	A very rare soil of drainage margins on the Chirua Pediplain	Moist soil climate; moderately low inherent fertility; depth is a limiting factor; seasonal over-saturation considerably lowers dryland crop production potential	ML	L	L
LINDLEY	A LINDLEY Form soil of the VALSRIVIER Family; a very dark grey coarse sandy loam surface horizon with a clear transition to a very hard, grey to dark olive grey, coarse blocky sandy clay to clay subsoil (more than 35 per cent clay) with very dark grey cutans in the upper subsoil; calcareous and saline at depth	A rare soil found on the margins of broad drainage lines on the Chirua and Namironde Pediplains and on the Lurio Terraces; some of these areas are seasonally flooded; heavy textured deposits of granitic origin	Droughty soils; although fertile, the droughty soil moisture regime, hard setting nature and impermeability of the sunsoil makes these soils unsuitable for cropping	L	L	M
LIOMA	A MOLUMBO Form soil; a black to very dark brown topsoil overlies a dark reddish brown weakly to moderately structured cutanic sandy clay loam (25 to 35 per cent clay); gradual transition to a red apedal or weakly structured sandy clay loam to sandy clay	Middle to upper slopes on the gently undulating Tetete Pediplain with small areas on the Chirua Pediplain and level older Terraces in the Lurio Terraces Region; granitic origin	Sub optimal water regime; moderate to high inherent fertility	M	MH	M
LONGLANDS	A LONGLANDS Form soil; a dark grey loamy sand topsoil grading into a bleached loamy sand to sandy loam (6 to 15 per cent clay) overlying a gleyed, prominently mottled, subsoil	A rare soil found in lower slope positions, incipient drainage lines on the Chirua Pediplain and slightly dissected lower lying areas between inselbergs in the Mountainous Region around Tetete; granitic drift	Wet soils of low fertility; unsuitable for dryland cropping in summer due to their oversaturated state	L	VL rice can be grown	L

LIPALE Parda	Uma variante da Série LIPALE,não lavada; horizonte superficial franco arenoso grosseiro,cinzento escuro,transitando para franco arenoso a franco argilo arenoso,mais claro,não lavado (15-35 % de argila),que,por sua vez, assenta sobre laterite dura,entre 60cm a 120cm da superfície do solo.	Solo muito raro das margens das linhas de drenagem na Pediplanície do Chirua.	Clima do solo húmido; fertilidade inerente moderadamente baixa; a profundidade é um factor limitante; periòdicamente sobresaturado de humidade; o potencial de produção destes solos em culturas de sequeiro é consideràvelmente baixo.	B1	B2	B2
LINDLEY	Forma LINDLEY,da Família Valsrivier; horizonte superficial franco arenoso grosseiro,cinzento muito escuro,com transição nítida para o subsolo argilo arenoso a argiloso (mais que 35 % de argila) cinzento a cinzento oliváceo escuro,muito dura,anisoforme grosseira,revestimentos cinzento escuro na parte superior do subsolo; calcáreo e salino em profundidade.	Solo raro encontrado nas margens das largas linhas de drenagem das Pediplanícies do Chirua e Namironde e nos Terraços do rio Lúrio; algumas destas áreas são sazonalmente inundadas; depósitos de textura fina de origem granítica.	Solos sêcos; embora férteis,o regime de humidade do solo,o grau de consistência muito dura e a impermeabilidade do subsolo tornam estes solos impróprios para cultivo.	B2	B2	M
LIOMA	Solo da Forma MOLUMBO; horizonte superficial pardo muito escuro a negro, assenta sobre franco argilo arenoso cutânico,pardo avermelhado escuro, fraca a moderadamente estruturado (25-35 % de argila); transição gradual para vermelho,franco argilo arenoso a argilo arenoso,sem estrutura a fracamente estruturado.	Encostas médias superiores na Pediplanície suavemente ondulada do Tetete com pequenas áreas na Pediplanície do Chirua e nos Terraços planos,mais antigos,na região dos Terraços do Lúrio; origem granítica.	Sub-óptimo regime de humidade; fertilidade inerente moderada a alta.	M	MA	M
LONGLANDS	Forma LONGLANDS; horizonte superficial arenoso franco cinzento escuro transitando para arenóso franco a franco arenoso lavado (6-15 % de argila),assentando sobre subsolo glei, bastante mosqueado.	Solo raro encontrado nos sopés das encostas,linhas de drenagem incipientes da Pediplanície do Chirua e nas zonas mais baixas,levemente dissecadas,entre os inselbergs, nas regiões Montanhosas em volta do Tetete; "drift" granítico.	Solos encharcados de fertilidade baixa; impróprios para cultivo de sequeiro,no verão, devido ao estado de saturação em água.	B2	B3 Pode-se cultivar Arroz	B2

MAKATINI	A HUTTON Form soil; a dark reddish brown sandy clay loam overlies an apedal red sandy clay or clay (35 to 55 per cent clay); high base saturation					
(deep)	Deep phase; depth of soil material exceeds 120 cm	Upper slope positions on higher lying areas in the Carronga and drier parts of the Tetete Pediplain Regions; heavy textured old terrace material of granitic origin	A slightly droughty soil with moderately high inherent fertility	M	MH	MH
(moderately deep)	Moderately deep phase; depth of soil material to underlying rock can vary from 60 to 120 cm	Upper slope positions on higher lying areas in the Carronga and drier parts of the Tetete Pediplain Regions; heavy textured terrace material of granitic origin	A slightly droughty soil with moderately high inherent fertility; soil depth does not pose a mechanical limitation and should not adversely affect water holding capacity and root development	M	MH	MH
MECANHELAS	An ESTCOURT Form soil; the coarse sandy topsoil abruptly overlies a hard prismatic or columnar sandy clay loam (less than 25 per cent clay) subsoil; a thin bleached horizon overlies the prismatic B horizon; this bleached horizon usually takes the form of bleached caps and tongues between structural units where a columnar structure has developed	Low lying seasonally flooded areas, slightly higher than the black clays on the margin of Lake Chirua; lacustrine deposits				
(moderately deep)	Moderately deep phase; depth of soil above abrupt transition can vary from 60 to 100 cm.	These soils are lower lying than the shallow phase; Lake Chirua margin; lacustrine deposits	Droughty saline soils; unsuitable for dryland cropping but may be suitable for rice production if flooding is controlled	VL	L rice can be grown	L

MAKATINI	Forma HUTTON; horizonte franco argilo arenoso, pardo avermelhado escuro, sobre argilo arenoso ou argiloso sem estrutura (35-55 % de argila); grau elevado de saturação de bases					
(funda)	Fase funda; a profundidade do material do solo excede 120 cm.	Encostas superiores nas partes mais elevadas das Regiões da Pediplanície do Carronga e partes mais sêcas da Pediplanície do Tetete; material de origem granítica, de textura fina, dos terraços antigos.	Um solo ligeiramente sêco; fertilidade inerente moderadamente alta.	M	MA	MA
(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; a profundidade do solo até à rocha varia de 60 cm a 120 cm.	Encostas superiores nas zonas mais altas na Pediplanície do Carronga e partes mais sêcas da Pediplanície do Tetete; material dos Terraços, textura fina de origem granítica.	Solos ligeiramente sêcos com fertilidade inerente moderadamente alta; a profundidade do solo não limita a mecanização e não deve afectar a capacidade de retenção de água nem o desenvolvimento radicular.	M	MA	MA
MECANHELAS	Solo da Forma ESTCOURT; horizonte superficial arenoso grosseiro, assentando abruptamente sobre subsolo franco argilo arenoso (menos de 25 % de argila), de estrutura forte prismática ou colunar; um horizonte delgado, lavado, assenta sobre o horizonte B prismático que geralmente se caracteriza pela incorporação de materiais dos horizontes suprajacentes entre as cavidades estruturais e revestimento das unidades de estrutura quando esta é do tipo colunar.	Áreas baixas, inundadas sazonalmente, ligeiramente mais altas que as argilas negras, na margem do Lago Chirua; depósitos lacustres.				
(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; a profundidade acima da transição brusca pode variar de 60 cm a 100 cm.	Estes solos são mais baixos do que a fase delgada; margem do Lago Chirua; depósitos lacustres.	Solos salinos sêcos; impróprios para culturas de sequeiro mas podem, talvez, ser aproveitados para a cultura de arroz, se as cheias forem controladas.	B3	B2 Pode-se cultivar Arroz	B2

(shallow)	Shallow phase; depth of soil above abrupt transition can vary from 30 to 60 cm	These soils are higher in the catenary sequence than the moderately deep phase on the Lake Chirua margin; lacustrine deposits	Droughty saline soils; impermeable subsoil restricts vertical moisture movement and this inhibits root growth	VL	VL rice can be grown	L
MOLUMBO	A MOLUMBO Form soil; a black to very dark brown topsoil overlies a dark reddish brown, moderately structured, cutanic sandy clay (more than 35 per cent clay); gradual transition to a weakly structured, red sandy clay, deep subsoil					
(deep)	Deep phase; soil depth to underlying rock is greater than 120 cm	Upper and top slopes of rises and older terraces in drainage areas on the Chirua, Tetete and Carronga Pediplains; heavy textured material of granitic origin	Slightly droughty, highly fertile soils	M	M	M
(moderately deep)	Moderately deep phase; soil depth to underlying rock or relic ferricrete can vary from 60 to 120 cm	A rare soil found on slight rises in drainage areas on the Carronga Pediplain; heavy textured material of granitic origin	Slightly droughty soils	M	M	M
MSINGA	A HUTTON Form soil; a dark reddish brown loamy sand topsoil overlies a red apedal sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent clay) subsoil; intermediate base saturation					

(delgada)	Fase delgada; a profundidade do solo acima da transição brusca, pode variar de 30 a 60 cm.	Estes solos estão mais altos, na sequência catenária do que a fase moderadamente funda das margens do Lago Chirua; depósitos lacustres.	Solos salinos sêcos; o subsolo impermeável limita o movimento vertical da água do solo que inibe o desenvolvimento radicular.	B3	B3	B2
MOLUMBO	Solo da Forma MOLUMBO; horizonte superficial negro a pardo muito escuro, assenta sobre pardo avermelhado escuro, moderadamente estruturado, cutânico argilo arenoso (mais do que 35 % de argila); transição gradual para subsolo fundo, argilo arenoso, vermelho, fracamente estruturado.					
(funda)	Fase funda; a profundidade do solo, até à rocha é superior a 120 cm.	Encostas superiores e cumeadas das elevações e dos Terraços mais antigos nas áreas de drenagem nas Pediplanícies do Chirua, Tetete e Carronga; material de textura pesada de origem granítica.	Solos ligeiramente sêcos, de fertilidade elevada.	M	M	M
(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; a profundidade do solo até à rocha ou laterite fóssil pode variar de 60 cm a 120 cm.	Solo raro encontrado nas elevações suaves nas áreas de drenagem, na Pediplanície do Carronga; material de textura fina, de origem granítica	Solos ligeiramente sêcos.	M	M	M
MS INGA	Forma HUTTON; horizonte superficial arenoso franco, pardo avermelhado escuro, assenta sobre franco argilo arenoso (15-35 % de argila) vermelho, sem estrutura; grau médio de saturação de bases.					

(+, deep)	Heavy textured deep phase; clay content of subsoil is 25 to 35 per cent; soil depth to rock is greater than 120 cm	Upland positions and some pediment slopes on the Coromane and Chirua Pediplains; granite and granitic drift	Moderately high moisture efficiency; moderately low inherent fertility	M	MH	MH
(+, moderately deep)	Heavy textured moderately deep phase; soil depth to rock 60 to 120 cm	A rare soil of upper slope positions on the Chirua Pediplain; granitic drift	Moderate moisture efficiency; moderately low inherent fertility	M	MH	MH
(+, shallow)	Heavy textured shallow phase; soil depth to rock less than 60 cm	A rare soil of middle and upper slopes on the gently undulating Tetete Pediplain; soils may overlie quartz veins or occur near granite outcrops	Soil depth is a limiting factor; moderately low inherent fertility	ML	M	MH
(+, shallow, gravelly)	Heavy textured, shallow gravelly phase; a layer of apedal red sandy clay loam with abundant sub-angular quartz gravel and stones, gradually changes into slightly broken up quartz at a depth of between 30 and 60 cm	A rare soil found on higher lying areas of the gently undulating Tetete Pediplain; underlain by quartz veins; frequent granite outcrops occur	Soil depth and gravel are limiting factors; moderately low inherent fertility	ML	ML	MH
(-, deep)	Light textured deep phase; soil material deeper than 120 cm and the subsoil has a sandy loam or sandy clay loam (15 to 25 per cent clay) texture	Middle upper slope positions and rare upper pediment slopes on the gently undulating Chirua, Coromane and Tetete Pediplains and Lurio Terraces; granitic drift	Moderately high moisture efficiency; moderately low inherent fertility	MH	MH	MH
(-, shallow)	Light textured shallow phase; dark coloured surface layer overlying a shallow, red, apedal coarse sandy loam to sandy clay loam (15 to 25 per cent clay) horizon; soil depth to underlying rock can vary from 30 to 60 cm	A rare soil on higher lying, undulating areas on the Tetete and Carronga Pediplains; granitic drift	Shallow rooting depth is limiting	ML	L	M

(+,funda)	Fase funda de textura pesada; a percentagem de argila no subsolo é de 25 a 35 %; a profundidade do solo,até à rocha é superior a 120 cm.	Terras altas e alguns pedimentos das Pediplanícies do Coromane e Chirua; granito e "drift" granítico	Moderadamente elevada eficiência de humidade; fertilidade inerente moderadamente baixa.	M	MA	MA
(+,moderadamente funda)	Fase moderadamente funda de textura fina; a profundidade do solo até à rocha é de 60 cm a 120 cm.	Solo raro nas encostas superiores da Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Moderada eficiência de humidade; fertilidade inerente baixa	M	MA	MA
(+,delgada)	Fase delgada de textura fina; a profundidade do solo até à rocha é menos que 60 cm.	Solo raro nas encostas médias e superiores da Pediplanície suavemente ondulada do Tetete; os solos podem ocorrer sobre veios de quartzo ou junto de afloramentos rochosos graníticos.	A profundidade do solo é um factor limitante; fertilidade inerente moderadamente baixa.	B1	M	MA
(+,delgada cascalhenta)	Fase delgada cascalhenta de textura fina; horizonte franco argilo arenoso vermelho sem estrutura com abundantes cascalho e pedras,subanguloso,de quartzo,entre os 30 e 60 cm transita gradualmente para quartzo alterado.	Solo raro encontrado nas áreas mais elevadas da Pediplanície suavemente ondulada do Tetete; assentando sobre veios de quartzo; ocorrem,com frequência,afloramentos graníticos.	A profundidade do solo e o cascalho são factores limitantes; fertilidade inerente moderadamente baixa.	B1	B1	MA
(-,funda)	Fase funda de textura grosseira; a profundidade do solo é superior a 120 cm e o subsolo tem textura franco arenosa ou franco argilo arenosa (15-25 % de argila)	Encostas superiores médias e raras encostas superiores de pedimentos nas Pediplanícies suavemente onduladas do Chirua,Coromane e Tetete e nos Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Moderadamente elevada eficiência de humidade; fertilidade inerente moderadamente baixa.	MA	MA	MA
(-,delgada)	Fase delgada de textura grosseira; horizonte superficial de côr escura assenta sobre franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso (15-25 % de argila),delgado,vermelho,sem estrutura; a profundidade do solo até à rocha,varia de 30 a 60 cm.	Solo raro das zonas mais altas e onduladas das Pediplanícies do Tetete e Carronga; "drift" granítico.	A pouca espessura limita a penetração das raízes.	B1	B2	M

(-, deep, gravelly)	Light textured, deep gravelly phase; a thin mantle of non-gravelly red soil overlies a deep very gravelly, apedal, red sandy loam to sandy clay loam	A rare soil occurring on the Tetete and Coromane Pediplains; granitic material overlying quartz veins	Reduced water holding capacity; mechanical limitations	M	ML	MH
(-, shallow, stony)	Light textured, shallow stony phase, quartz and granite stones constitute more than 40 per cent of the volume; soil depth to rock is 30 to 60 cm	A rare soil on a higher lying undulating to hilly area of the Tetete Pediplain; underlain by granite	Stoniness imposes mechanical limitations and, combined with shallow depth, severely reduces water holding capacity and limits the rooting zone	L	L	M
MSINGA 1 (-)	Pale sandy loam variant of MSINGA; lighter textured phase; a pale coloured loamy sand to sandy loam (10 to 20 per cent clay), with a surface layer slightly darkened by organic matter, overlies a deep, red apedal sandy clay loam (15 to 25 per cent clay) within 45 to 60 cm	Occurs on upper slopes of higher lying areas on the Coromane Pediplain; granitic drift	Moderately low inherent fertility; slightly low water holding capacity	ML	M	M
MSINGA 2 (-)	Pale sandy variant of MSINGA; lighter textured phase; a 45 to 60 cm layer of pale coloured loamy coarse sand (6 to 10 per cent clay) with a surface layer slightly darkened by organic matter, overlies a deep, red apedal coarse sandy loam or sandy clay loam (15 to 25 per cent clay)	A rare soil found on middle slopes in a gently undulating area west of Molumbo; granitic drift	Moderately low inherent fertility and water holding capacity	ML	ML	M

(+,funda cascalhenta)	Fase funda cascalhenta,de textura grosseira; uma camada delgada de solos vermelhos não cascalhentos assenta sobre outra funda,muito cascalhenta, vermelha,franco arenosa a franco argilo arenosa,sem estrutura.	Solo raro,ocorre nas Pediplanícies do Tetete e Coromane; o material granítico sobre veios de quartzo.	Reduzida capacidade de retenção de água; limitações quanto à mecanização.	M	B1	MA
(-,delgada pedregosa)	Fase delgada pedregosa de textura grosseira; mais de 40 % do volume é constituído por pedras de quartzo e granito; a profundidade do solo até à rocha é de 30 a 60 cm.	Solo raro numa zona mais alta ondulada colinosa da Pediplanície do Tetete; assentando sobre granito.	A pedregosidade origina limitações de mecanização e,combinada com a pouca profundidade, reduz severamente a capacidade de retenção de água e limita a área de penetração das raízes.	B2	B2	M
MSINGA 1 (-)	Uma variante da série MSINGA franca arenosa pálida; horizonte arenoso franco a franco arenoso (10-20 % de argila) pálido,com uma camada superficial ligeiramente mais escura devido à matéria orgânica,assenta dentro de 45 a 60 cm de profundidade sobre franco argilo arenoso (15-25 % de argila) vermelho,sem estrutura.	Ocorre nas encostas superiores das áreas mais altas da Pediplanície do Coromane; "drift" granítico.	Fertilidade inerente moderadamente baixa; capacidade de retenção de água ligeiramente baixa.	B1	M	M
MSINGA 2 (-)	Variante arenosa pálida da série MSINGA; fase de textura grosseira; um horizonte de 45 a 60 cm,arenoso franco grosseiro (6-10 % de argila) pálido, com uma camada superficial ligeiramente escurecida pela matéria orgânica,assenta sobre franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso (15-25% de argila),vermelho,sem estrutura, fundo.	Solo raro encontrado nas encostas médias numa área ligeiramente ondulada a este do Molumbo; "drift" granítico.	Fertilidade inerente e capacidade de retenção de água moderadamente baixa.	B1	B1	M

PADDOCK	A WESTLEIGH Form Soil; a greyish brown loamy coarse sand overlies a dark brown loamy coarse sand which grades into a brown to pale brown, mottled coarse sandy loam to sandy clay loam	Incipient drainage, lower slopes and depressed areas on upper slope positions in the Lioma Valley, on the Lurio Terraces as well as on the Chirua, Namironde and Tetete Pediplains; granitic drift	Moist soil climate; seasonally wet conditions may occur, moderate fertility	M	M	L
PHOENIX	A RENSBURG Form soil; a deep, highly expanding black clay topsoil with wide vertical cracks and weak slickensides in the upper 45 cm overlies a gleyed or weakly gleyed sandy clay to clay with well developed slickensides and faint olive mottles	Low lying drainage areas and big pans on the Chirua Lacustrine Plain and the Chirua Pediplain, frequently with well developed basin gilgai microrelief. Non calcareous black clays occupy central positions in the gilgai basins with calcareous black clays on the basin rims. Small rounded quartz stones and carbonate concretions frequently litter these basin rims; lacustrine deposits	Fertile droughty soils; very hard setting when dry; seasonally flooded	L	VL rice can be grown	MH
PORTSMOUTH	A HUTTON Form soil; a greyish brown to brown coarse sandy topsoil overlies a deep, red, apedal coarse sand to loamy coarse sand (6 to 15 per cent clay); moderately high base saturation; clay content low throughout profile	A rare soil found on lower middle slopes of higher lying areas on the Namironde Pediplain and Lurio Terraces; granitic drift	A well drained somewhat droughty soil; low inherent fertility; below optimum water holding capacity	M	MH	L

PADDOCK	Forma WESTLEIGH; um horizonte arenoso franco grosseiro,pardo acinzentado sobre arenoso franco grosseiro,pardo escuro que,gradualmente,transita para franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso,pardo a pardo pálido, mosqueado.	Áreas de drenagem incipiente,encostas inferiores e nas depressões que ocorrem em posições elevadas das encostas no Vale do Lioma e nos Terraços do Lúrio,assim como nas Pediplanícies do Chirua,Namironde e Tetete; "drift" granítico.	Solo húmido; podem ocorrer, sazonalmente,condições de encharcamento; fertilidade moderada.	M	M	B2
PHOENIX	Forma RENSBURG; horizonte superficial fundo,argila negra muito expansível com grandes fendas verticais e superfícies de deslizamento fracas,nos 45 cm superiores,sobre argilo arenoso a argiloso glei ou fracamente glei com superfícies de deslizamento bem desenvolvidas e mosqueado oliváceo desmaiado.	Baixas das linhas de drenagem e as grandes depressões nas Pediplanícies e Planície lacustre do Chirua; com microrelêvo gilgai bem desenvolvido. Argilas negras,não calcáreas,ocupam a parte central das depressões adjacentes são gilgai com argilas negras calcareas nas margens das bacias. Pedras de quartzo arredondadas e concreções calcáreas,frequentemente recobrem as margens das depressões; depósitos lacustres.	Solos sêcos férteis; muito duros quando sêcos; inundados sazonalmente.	B2	B3 Pode-se cultivar Arroz	MA
PORTSMOUTH	Forma HUTTON; horizonte superficial arenoso grosseiro,pardo acinzentado a pardo,assentando sobre arenoso franco grosseiro a arenoso grosseiro (6-15 % de argila),vermelho,sem estrutura,fundo; grau de saturação de bases moderadamente elevado; baixo teor em argila através do perfil.	Solo raro encontrado nas encostas médias inferiores das áreas mais elevadas da Pediplanície do Namironde e nos Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Solo moderadamente sêco,bem drenado; fertilidade inerente baixa; capacidade de retenção de água abaixo do óptimo.	M	MA	B2

PORTSMOUTH Pale	Pale variant of PORTSMOUTH; a deep, pale red coarse sand to loamy corase sand which becomes red when moistened; slightly darkened by organic matter on the surface; red material frequently encountered at depth, rarely above 60 cm; moderately high base saturation; clay content low throughout profile	A rare soil found on slightly higher lying slopes in the Lake Chirua drainage area; medium textured old terrace material of granitic origin	Low water holding capacity; low inherent fertility	ML	M	L
RENSBURG	A RENSBURG Form soil; a deep, highly expanding black clay topsoil, with vertical cracks and weak slickensides in the upper part of the profile, overlies a gleyed or weakly gleyed sandy clay to clay with well developed slickensides and frequent small calcium carbonate concretions	A common soil in slight local depressions in drainage lines; occurs as the lower sequence of the catena on the Chirua Lacustrine Plain, Chirua Pediplain and on the Lurio Terraces and Carronga Pediplain. Also occurs in big pan areas on the Chirua Lacustrine Plain; gilgai microrelief common; small rounded quartz stones and carbonate concretions frequently found on the rims of basins; lacustrine deposits	Seasonally flooded droughty soils; very hard setting when dry; normally saline at depth	VL	VL rice can be grown	MH
SANDVELD	A FERNWOOD Form soil; a greyish brown coarse sand topsoil overlies a deep, pale brown to yellowish brown coarse sandy subsoil	Lower slopes, outer margins of drainage lines and higher lying areas in drainage lines on the Chirua, Carronga and Coromane Pediplains; granitic drift	Low inherent fertility; low water holding capacity	L	L	VL

PORTSMOUTH Pálida	Variante pálida da série PORTSMOUTH; horizonte arenoso grosseiro a arenoso franco grosseiro, vermelho claro, fundo, que fica vermelho quando humedecido; a superfície ligeiramente escurecida por matéria orgânica; em profundidade, raramente a menos de 60 cm, encontra-se frequentemente material vermelho; grau de saturação de bases moderadamente elevado; teor em argila baixo em todo o perfil.	Solo raro encontrado nas encostas ligeiramente mais altas nas áreas de drenagem no Lago Chirua; material dos Terraços Antigos de textura média, de origem granítica.	Baixa capacidade de retenção de água; fertilidade inerente baixa.	B1	M	B2
RENSBURG	Forma RENSBURG; horizonte superficial de argila negra, muito expansível, com fendas verticais e superfícies de deslizamentos, fraca na parte superior do perfil, sobre argilo arenoso a argiloso glei ou fracamente glei, com superfícies de deslizamento bem desenvolvidas e pequenas concreções de carbonado de Ca, frequentes.	Solo comum nos locais, formando ligeiras depressões nas linhas de drenagem; ocorre como membro inferior da sequência catenária na Planície Lacustre do Lago Chirua, na Pediplanície do Chirua, nos Terraços do Lúrio e na Pediplanície do Carronga. Ocorre também nas grandes bacias da Planície Lacustre do Chirua; microrelêvo gilgai comum; nas margens das bacias encontram-se com frequência pequenas pedras arredondadas de quartzo e concreções calcáreas; depósitos lacustres.	Solos sêcos inundados sazonalmente, muito duros quando sêcos; normalmente salinos em profundidade.	B3	B3 Pode-se cultivar Arroz	MA
SANDVELD	Forma FERNWOOD; horizonte superficial arenoso grosseiro, pardo acinzentado, assenta em subsolo arenoso grosseiro, pardo pálido a pardo amarelado, fundo.	Encostas inferiores, margens exteriores das linhas de drenagem e áreas mais altas das linhas de drenagem nas Pediplanícies do Chirua, Carronga e Coromane; "drift" granítico.	Baixa fertilidade inerente; fraca capacidade de retenção de água.	B2	B2	B3

(wet)	Wet phase; faint rusty rootholes in the topsoil and faint mottles in the subsoil; hard ferricrete may occur at greater depths than 120 cm	Outer margins of drainage lines; lower slope positions and incipient drainage areas on the gently undulating Coromane and Carronga Pediplains; granitic drift	Poor soils with low water holding capacity and inherent fertility; seasonally over-saturated	L	L	VL
SANDVLEI	A WASBANK Form soil; a dark grey coarse sand surface layer grades into a bleached; faintly mottled coarse sand to loamy coarse sand (6 to 15 per cent clay) which overlies hard ferricrete					
(moderately deep)	Moderately deep phase; depth of soil above hard ferricrete is between 60 and 120 cm	Middle and lower slopes down to drainage lines and depressed sites on higher lying areas on the Coromane, Chirua, Carronga and Tetete Pediplains; granitic drift	West soil climate; low inherent fertility; too wet in summer for dryland crops	L	VL rice can be grown	VL
(shallow)	Shallow phase; depth of soil above hard ferricrete is between 30 and 60 cm	A rare soil found on lower slopes to drainage lines on the Tetete Pediplain; granitic drift	Wet soil climate; low inherent fertility; too wet in summer for dryland crops	L	VL	VL
SANDVLEI Brown	A non-bleached variant of SANDVLEI; a light coloured, non-bleached, faintly mottled coarse sand to loamy coarse sand (6 to 15 per cent clay) with a greyish brown topsoil layer, abruptly overlies hard ferricrete					

(encharcada)	Fase húmida; cavidades de raízes com revestimento ferruginoso indistinto no horizonte superior e manchado mal definido no subsolo; pode ocorrer laterite dura a profundidades superiores a 120 cm.	Margens externas das linhas de drenagem; base das encostas e linhas de drenagem incipientes nas Pediplanícies ligeiramente onduladas de Coromane e do Carronga; "drift" granítico.	Solos pobres com fraca capacidade de retenção de água; sazonalmente sobresaturado de água; fertilidade inerente baixa.	B2	B2	B3
SANDVLEI	Forma WASBANK; horizonte superficial arenoso grosseiro, cinzento escuro, transitando gradualmente para lavado; arenoso grosseiro a arenoso franco grosseiro (6 -15 % de argila), mosqueado mal definido, assentando sobre laterite dura.					
(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; a profundidade do solo, acima da laterite, varia entre 60 cm e 120 cm.	Encostas médias e baixas até às linhas de drenagem, depressões, nas áreas mais elevadas das Pediplanícies de Coromane, Chirua, Carronga e Tetete; "drift" granítico.	Clima de solo húmido; fertilidade inerente baixa; demasiado húmido no verão para as culturas de sequeiro.	B2	B3 Pode-se cultivar Arroz.	B3
(delgada)	Fase delgada; a profundidade do solo acima da laterite dura varia entre 30 e 60 cm.	Solo raro encontrado nas encostas baixas até às linhas de drenagem na Pediplanície de Tetete; "drift" granítico.	Clima do solo húmido; fertilidade inerente baixa; demasiado humido, no verão, para as culturas de sequeiro.	B2	B3	B3
SANDVLEI Parda	Uma variante não lavada SANDVLEI; horizonte arenoso grosseiro a arenoso franco grosseiro (6-15 % de argila), de côr clara, não lavado, mosqueado indefinido, com uma camada superficial parda acinzentada, assentando abruptamente sobre laterite dura.					

(moderately deep)	Moderately deep phase; soil depth above hard ferricrete is 60 to 120 cm	Lower and middle slopes down to drainage lines, depressed sites on higher lying areas and incipient drainage areas; a common soil occurring as a minor constituent throughout the survey region; granitic drift	A less moist soil than the bleached Sandvlei but still very wet during the rainy season; low inherent fertility	L	L	VL
(shallow)	Shallow phase; soil depth to hard ferricrete is 30 to 60 cm	Lower slopes and depressed sites on middle slopes; a less common soil found on the Lurio Terraces, Chirua and Tetete Pediplains and in the Northern Mountainous Regions; granitic drift	A moist soil climate; wet during the rainy season; water reserve easily depleted due to low clay content and shallow soil depth; low inherent fertility	VL	VL	VL
SEBAKWE	A CLOVELLY Form soil; a greyish brown coarse sand surface layer overlies a deep, yellow coarse sand (0 to 6 per cent clay); intermediate base saturation	A rare soil found on lower slopes of higher lying areas in the Coromane and Tetete Pediplains; granitic drift	Somewhat droughty soil climate; low water holding capacity; low inherent fertility	L	L	VL
SHORROCKS	A HUTTON Form soil; a dark brown to dark reddish brown loamy coarse sand to coarse sandy loam topsoil overlies a deep, apedal, coarse sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent clay)	A common soil in lower rainfall areas				
(+, deep)	Heavy textured deep phase; clay content of subsoil is 25 to 35 per cent; soil depth is greater than 120 cm	Higher lying areas on the Chirua, Carronga and Tetete Pediplains and the Lurio Terraces; granitic drift	Moderate moisture efficiency; moderate inherent fertility	M	MH	MH

(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; a profundidade do solo acima da laterite varia entre 60 cm e 120 cm.	Encostas médias e baixas até às linhas de drenagem, depressões nas áreas mais elevadas e linhas de drenagem incipientes; solo comum ocorre como constituinte secundário através da região descrita; "drift" granítico.	Solo menos húmido do que o Sandvlei lavado, mas ainda bastante húmido durante a estação das chuvas; baixa fertilidade inerente.	B2	B2	B3
(delgada)	Fase delgada; a profundidade do solo até à leterite dura é de 30 a 60 cm.	Encostas inferiores e depressões nas encostas médias; solo menos comum encontrado nos Terraços do Lúrio, Pediplanícies do Chirua e Tetete e nas Regiões Montanhosas a Norte; "drift" granítico.	Clima do solo húmido; encharcado durante a estação das chuvas; a reserva de água é fàcilmente esgotada devido à baixa percentagem de argila e pouca profundidade do solo; baixa fertilidade inerente.	B3	B3	B3
SEBAKWE	Forma CLOVELLY; horizonte superficial, arenoso grosseiro, pardo acinzentado, assentando sobre arenoso grosseiro (0 a 6 % de argila), amarelo; grau médio de saturação de bases.	Solo raro encontrado nas encostas inferiores das áreas mais altas nas Pediplanícies do Coromane e Tetete; "drift" granítico.	Clima do solo bastante sêco; baixa capacidade de retenção de água; baixa fertilidade inerente.	B2	B2	B3
SHORROCKS	Forma HUTTON; um horizonte superficial arenoso franco grosseiro a franco arenoso grosseiro, pardo escuro a pardo avermelhado escuro, assentando sobre franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso (15-35 % de argila), sem estrutura, fundo.	Solo comum nas áreas de pluviosidade mais baixa.				
(+, funda)	Fase funda de textura fina; a percentagem de argila do subsolo é de 25 a 35 %; a profundidade do solo é superior a 120 cm.	As áreas mais altas nas Pediplanícies do Chirua, Carronga e Tetete e os Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Moderada eficiência da humidade; fertilidade inerente moderada.	M	MA	MA

(+, moderately deep)	Heavy textured moderately deep phase; clay content of subsoil is 25 to 35 per cent; soil depth to rock or ferricrete is 60 to 120 cm	Higher lying areas and upper pediment slopes on the Chirua, Carronga, Namironde and Tetete Pediplains; underlain by granite or hard ferricrete	Shallowness may limit rooting depth	M	MH	MH
(-, deep)	Light textured deep phase; clay content of subsoil is 15 to 25 per cent; soil depth is greater than 120 cm	Upper and top slopes on the Chirua and Namironde Pediplains and Lurio Terraces; granitic drift	Moderately high moisture efficiency moderate to moderately low inherent fertility	M	M	MH
(-, moderately deep)	Light textured moderately deep phase; clay content of subsoil is 15 to 25 per cent; soil depth is 60 to 120 cm to granite gneiss or hard ferricrete	Upper middle and upper slope positions on the Carronga and Chirua Pediplains and the Lurio Terraces; underlain by granite gneiss or hard ferricrete	Moderate moisture efficiency; moderate to moderately low inherent fertility	M	M	MH
(-, shallow)	Light textured shallow phase; clay content of subsoil is 15 to 25 per cent; soil depth is 30 to 60 cm to granite gneiss or hard ferricrete	Pediment slopes surrounding small inselbergs; medium textured granitic drift overlying granite gneiss or ferricrete	Shallow rooting depth is limiting	ML	L	M
SHORROCKS 1 (-)	A pale loamy sand variant of SHORROCKS; a 45 to 60 cm deep layer of brown to pale red loamy coarse sand (10 to 15 per cent clay) with a thin dark brown surface horizon overlies a deep, red apedal sandy loam to sandy clay loam (15 to 25 per cent clay)	Upper slopes on high lying areas and pediments on the Namironde, Tetete, Carronga and Chirua Pediplains and the Lurio Terraces, granitic drift	Moderately low inherent fertility; sub-optimal water holding capacity	M	M	M

(+,moderadamente funda)	Fase moderadamente funda,de textura pesada; a percentagem de argila do subsolo é de 25 a 35 %; a profundidade do solo até à rocha ou laterite é de 60 cm a 120 cm.	Áreas mais altas e encostas superiores dos pedimentos nas Pediplanícies de Tetete,Carronga,Chirua e Namironde,assentando sobre granito ou laterite dura.	A pouca profundidade pode limitar a penetração das raízes.	M	MA	MA
(-,funda)	Fase funda de textura grosseira; a percentagem de argila do subsolo é de 15 a 25 % ; a profundidade do solo e superior a 120 cm.	Encostas superiores e cumeadas nas Pediplanícies do Chirua e Namironde e Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Moderadamente elevada eficiência da humidade; fertilidade inerente moderada a moderadamente baixa.	M	M	MA
(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda de textura grosseira; a percentagem de argila é de 15 a 25 % ; a profundidade do solo até ao gnaisse-granítico ou concreções lateríticas é de 60 cm a 120 cm.	Encosta média superior e superiores nas Pediplanícies do Carronga e Chirua e Terraços do Lúrio; gnaisse granítico ou concreções lateríticas subjacentes.	Moderada eficiência húmida; fertilidade inerente moderada a moderadamente baixa.	M	M	MA
(-,delgada)	Fase delgada de textura grosseira; a percentagem de argila do subsolo é 15 a 25 % ; a profundidade do solo até ao gnaisse granitico ou concreções graníticas e de 30 a 60 cm.	As encostas de sopé dos pequenos inselbergs; "drift" granítico de textura média sobre gnaisse granítico ou laterite.	A profundidade de penetração das raízes constitui factor limitante.	B1	B2	M
SHORROCKS 1 (-)	Uma variante SHORROCKS arenosa franca, pálida; um horizonte de 45 a 60 cm de espessura,arenoso franco grosseiro (10-15 % de argila),pardo a vermelho pálido,com um horizonte superficial delgado,pardo escuro,assentando sobre franco arenoso a franco argilo arenoso (15-25 % de argila),vermelho,sem estrutura.	Encostas Superiores,nas áreas mais altas e Pedimentos nas Pediplanícies do Namironde,Tetete,Carronga, Chirua e Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Fertilidade inerente moderadamente baixa; capacidade de retenção de água sub-óptima.	M	M	M

SHORROCKS 3 (-)	A pale loamy sandy variant of SHORROCKS: a 60 to 100 cm layer of brown to pale red loamy coarse sand (10 to 15 per cent clay) with a thin dark brown surface horizon overlies a deep, red, apedal, sandy loam to sandy clay loam (15 to 25 per cent clay)	Upper slopes of high lying areas on the Corronga and Chirua Pediplains; granitic drift	Moderate inherent fertility; moderate water holding capacity	M	MH	M
SLANGKOP	A KROONSTAD Form soil; a very dark grey coarse sand topsoil overlies a bleached coarse sand to loamy coarse sand horizon with an abrupt transition at 60 to 120 cm to a gleyed sandy clay or clay	A very rare soil found in incipient drainage areas on the Carronga Pediplain and margins of wide drainages on the Chirua Pediplain; light textured granitic drift overlying heavier drift	A wet soil climate; low inherent fertility; over-saturated during the rainy season	M	L	L
SOETMELK	An AVALON Form soil; a dark grey coarse sandy loam overlies an apedal yellow sandy loam to sandy clay loam (15 to 25 per cent clay) with a gradual transition to a yellow, mottled red, deep subsoil; moderately high base saturation	Level to gently sloping older terrace remnants on the Chirua Pediplain; granitic drift	A slightly moist soil, not as moist as the modal Avalon Form soil; moderate inherent fertility	M	ML	M

SHORROCKS 3 (-)	Uma variante SHORROCKS arenosa franca pálida; um horizonte arenoso franco grosseiro pardo a vermelho claro de 60 cm a 1,00 m,com um horizonte superficial delgado,pardo escuro,assentando sobre franco arenoso a franco argilo arenoso (15 a 25 % de argila),vermelho,sem estrutura,fundo.	Encóstas superiores das áreas altas nas Pediplanícies do Carronga e Chirua; "drift" granítico.	Moderada fertilidade inerente; capacidade de retenção de água moderada.	M	MA	M
SLANGKOP	Solo de Forma KROONSTAD; horizonte superficial arenoso grosseiro,cinzento muito escuro,assentando sobre um horizonte arenoso grosseiro a arenoso franco grosseiro lavado com transição abrupta dos 60 cm até 1,20 m para argilo arenoso ou argiloso glei.	Solo muito raro encontrado nas áreas de drenagem incipiente,na Pediplanície do Carronga e nas margens das extensas áreas de drenagem na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico grosseiro assentando sobre detritos mais finos.	Um clima do solo húmido; fertilidade inerente baixa; sobresaturado durante a estação das chuvas.	M	B2	B2
SOETMELK	Solo da Forma AVALON; um horizonte franco arenoso grosseiro,cinzento escuro,assentando sobre franco arenoso a franco argilo arenoso (15 a 25 % de argila),amarelo,sem estrutura,com transição gradual para o subsolo fundo, amarelo mosqueado de vermelho; grau moderadamente elevado de saturação de bases.	Remanescentes de terraços mais antigos planos a ligeiramente inclinados na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Um solo moderadamente húmido mas não tanto quanto o solo tipo da Forma Avalon; fertilidade inerente moderada.	M	B1	M

SOUTHWOLD	A CLOVELLY Form soil; a very dark brown to dark grey loamy coarse sand to coarse sandy loam overlies an apedal yellow sandy clay loam (15 to 35 per cent clay); intermediate base saturation					
(-,deep)	Light textured deep phase; subsoil has 15 to 25 per cent clay; soil depth is greater than 120 cm	Middle and lower middle slopes on the Chirua and Tetete Pediplains, Lurio Terraces and middle pediment slopes in Mountainous Regions; granitic drift	A slightly moist soil climate; moderately low fertility; near optimal water holding capacity	MH	H	MH
(- moderately deep	Light textured moderately deep phase; subsoil has 15 to 25 per cent clay; soil depth to granite is 60 to 120 cm	Middle pediment slopes in the Mountainous Regions; granitic drift overlying granite	Slightly moist soil climate; moderately low inherent fertility; lack of soil depth will slightly restrict water holding capacity	MH	H	MH
SOUTHWOLD 1 (-)	A pale sandy loam variant of SOUTHWOLD; a 45 to 60 cm deep greyish brown to pale yellow coarse sandy loam layer (10 to 20 per cent clay) with a thin very dark brown topsoil horizon overlies a deep, apedal, yellow coarse sandy loam to sandy clay loam (15 to 25 per cent clay)	Upper middle and upper slopes on the Chirua Pediplain; granitic drift	Slightly moist soil climate; moderately low inherent fertility; below optimum water holding capacity	M	M	M

SOUTHWOLD	Solo da Forma CLOVELLY; horizonte arenoso franco grosseiro a franco arenoso grosseiro, pardo muito escuro a cinzento escuro, assentando sobre franco argilo arenoso (15 a 35 % de argila), amarelo, sem estrutura; grau médio de saturação de bases.					
(-, funda)	Fase funda de textura grosseira; o subsolo tem 15 a 25 % de argila; a profundidade do solo é superior a 120 cm.	Encostas médias e médias inferiores nas Pediplanícies do Tetete e do Chirua, Terraços do Lúrio e encostas médias dos Pedimentos nas Regiões montanhosas; "drift" granítico.	Um clima do solo ligeiramente húmido; fertilidade moderadamente baixa; capacidade de retenção de água próximo do óptimo.	MA	A	MA
(-, moderadamente profunda)	Fase moderadamente funda, de textura grosseira; o subsolo tem 15 a 25 % de argila; a profundidade do solo até ao granito é de 60 cm a 120 cm.	Encostas médias dos Pedimentos nas Regiões Montanhosas; "drift" granítico sobre granito.	Clima do solo ligeiramente húmido; fertilidade inerente moderadamente baixa; a capacidade de retenção de água será ligeiramente afectada pela pouca profundidade.	MA	MA	MA
SOUTHWOLD 1 (-)	Uma variante SOUTHWOLD, franca arenosa, pálida; um horizonte de 45 a 60 cm de espessura, franco arenoso grosseiro (10-20 % de argila), pardo acinzentado a amarelo pálido com um horizonte superficial delgado pardo muito escuro assenta sobre franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso (15-25 % argilo) amarelo, fundo, sem estrutura.	Encostas superiores e encostas médias superiores na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Clima do solo ligeiramente húmido; fertilidade inerente moderadamente baixa; capacidade de retenção de água abaixo do óptimo.	M	M	M

SOUTHWOLD 2 (-)	Pale sandy variant of SOUTHWOLD, lighter textured phase; a 45 to 60 cm deep greyish brown to pale yellow loamy coarse sand (6 to 10 per cent clay) with a thin very dark brown to dark greyish brown topsoil horizon overlies a deep, apedal, yellow coarse sandy loam to sandy clay loam (15 to 25 per cent clay)	Middle slopes on high lying areas in Coromane and Tetete Pediplain Regions; granitic drift	Sub optimal moisture regime; moderately low inherent fertility; low water holding capacity in upper part	M	M	L
SOUTHWOLD 3 (-)	Pale sandy loam variant of SOUTHWOLD, lighter textured phase; a 60 to 100 cm deep greyish brown to pale yellow loamy coarse sand to coarse sandy loam with a thin, very dark brown topsoil horizon overlies a deep, apedal, yellow coarse sandy clay loam (15 to 25 per cent clay)	Upper middle and upper slopes on the Chirua Pediplain; granitic drift	Sub optimal moisture regime; moderately low inherent fertility; below optimum water holding capacity	M	MH	M
STERKSPRUIT	A LINDLEY Form soil of the Valsrivier Family; a black to very dark brown sandy clay loam with a clear transition to a dark, very hard, coarse blocky, sandy clay to clay subsoil (more than 35 per cent clay); structure frequently shows a weak prismatic tendency; deeper down the prominent cutans disappear and the soil material has a lighter, weakly gleyed colour	Lower slopes and margins of drainage areas slightly higher lying than black clays on the Chirua and Carronga Pediplains; granitic drift	A droughty soil which may be seasonally flooded; high inherent fertility	L	L	M

SOUTHWOLD 2 (-)	Variante SOUTHWOLD,pálida,arenosa,fase mais grosseira; um horizonte de 45 a 60 cm de espessura,arenoso franco grosseiro (6-10 % de argila),pardo acinzentado a amarelo pálido,com um horizonte superficial delgado,pardo muito escuro a pardo acinzentado escuro,assentando sobre franco arenoso grosseiro a franco argilo arenoso (15-25 % de argila),amarelo,sem estrutura,fundo.	Encostas médias nas áreas elevadas nas Regiões das Pediplanícies do Tetete e Coromane; "drift" granítico.	Regime de humidade sub-óptimo; fertilidade inerente moderadamente baixa; baixa capacidade de retenção de água,na parte superior.	M	M	B2
SOUTHWOLD 3 (-)	Fase de textura grosseira da variante de SOUTHWOLD,franca arenosa pálida; horizonte de 60 cm a 100 cm de profundidade arenoso franco grosseiro a franco arenoso grosseiro,pardo acinzentado a amarelo pálido,com um horizonte superficial delgado,pardo muito escuro, assentando sobre franco argilo arenoso grosseiro (15-25 % de argila),amarelo, sem estrutura,fundo.	Encostas médias superiores e encostas superiores,na Pediplanície do Chirua; "drift" granítico.	Regime de humidade sub-óptimo; fertilidade inerente moderadamente baixa; capacidade de retenção de água abaixo do óptimo	M	MA	M
STERLSPRUIT	Solo da Forma LINDLEY,da Família Valsrivier; horizonte franco argilo arenoso negro a pardo muito escuro com transição nítida para um subsolo de cor escura,muito duro,anisoforme,grosseiro, argilo arenoso a argiloso (mais de 35% de argila); a estrutura mostra com frequência,tendência para prismática fraca; em profundidade,os "cutanes" proeminentes desaparecem,o material do solo tem uma cor mais clara fracamente glei.	Encostas mais baixas e margens das áreas de drenagem,ligeiramente mais altas do que as argilas negras nas Pediplanícies do Carronga e Chirua; "drift" granitico.	Um solo sêco,que pode ser sazonalmente inundado; fertilidade inerente elevada.	B2	B2	M

TRAFALGAR	A FERNWOOD Form soil; a deep, light grey coarse sandy material with a very dark grey to black top-soil, the result of abnormal organic matter accumulation; faint rusty rootholes in the surface layer and faint mottles in the deeper subsoil frequently occur; hard ferricrete sometimes encountered at depths greater than 120 cm	Occurs in the centre of drainage areas on the Coromane, Chirua and Tetete Pediplains, granitic drift	A very wet soil, flooded for short periods; unsuitable for cropping	VL	VL	L
UITSKOT	A GLENCOE Form soil; a dark brown coarse sand overlies a yellow coarse sand to loamy coarse sand (6 to 15 per cent clay) which in turn overlies hard ferricrete at 60 to 120 cm. Faint reddish mottles sometimes occur in the yellow material immediately above the ferricrete; moderately high base saturation	Lower and middle slopes on the Tetete Pediplain and rises in wide drainage areas in the Lioma Valley; granitic drift	Slightly moist soil climate; depth to ferricrete may limit root growth	ML	ML	L
VAALSAND	A LONGLANDS Form soil; a very dark greyish brown coarse sand overlies a bleached coarse sand to loamy coarse sand (6 to 15 per cent clay) on a gleyed, prominently mottled sandy clay loam deeper subsoil	Higher lying flat areas on the Chirua and Carronga Pediplains; incipient drainage areas on the Chirua and Namironde Pediplains and the Lurio Terraces; gentle middle and lower slopes of higher lying areas and pediments on the Chirua, Tetete and Coromane Pediplains and the Lurio Terraces; granitic drift	A wet soil with low inherent fertility; unsuitable for normal dryland crops due to over-saturated state during rainy season	L	VL	L

TRAFALGAR	Solo da Forma FERNWOOD; horizonte fundo de material arenoso grosseiro,cinzento claro,com um horizonte superficial cinzento,muito escuro a negro, resultante de acumulação anormal de matéria orgânica; ocorrem com frequência,no horizonte superficial, cavidades de raízes revestidas de ferruginoso e,a maior profundidade,manchas indistintas no subsolo; às vezes encontra-se laterite dura a mais de 120 cm de profundidade.	Ocorre no centro das áreas de drenagem da Pediplanicie do Coromane, Chirua e Tetete; "drift" granítico.	Um solo muito húmido,inundado durante períodos curtos; impróprio para culturas.	B3	B3	B2
UITSKOT	Uma Forma de solo GLENCOE; horizonte arenoso grosseiro,pardo escuro,assentando sobre um arenoso grosseiro a arenoso franco (6-15 % de argila), grosseiro,amarelo que,a profundidade de 60 cm a 120 cm,envolve laterite dura; ocorrem manchas vermelhas desmaiadas imediatamente acima da laterite no material amarelo; grau moderadamente alto de saturação de bases.	Encostas médias e baixas da Pediplanície do Tetete e partes mais elevadas das amplas linhas de drenagem no Vale do Lioma; "drift" granítico.	Clima do solo ligeiramente húmido; o crescimento das raízes pode ser limitado pela profundidade a que se situa a laterite.	B1	B1	B2
VAALSAND	Uma Forma de solo LONGLANDS; horizonte arenoso grosseiro,pardo acinzentado muito escuro,assentando sobre um arenoso grosseiro a arenoso franco grosseiro (6-15 % de argila),lavado, que assenta sobre um subsolo profundo, franco argilo arenoso bastante mosqueado,gleicizado.	Áreas planas mais elevadas nas Pediplanícies do Chirua e Carronga; linhas de drenagem incipientes nas Pediplanícies de Chirua e Namironde e Terraços do Lúrio; encostas médias e baixas das áreas mais elevadas e pedimentos das Pediplanícies do Chirua,Tetete e Coromane e nos Terraços do Lúrio; "drift" granítico.	Um solo húmido com fertilidade inerente baixa; impróprio para as culturas normais de sequeiro,devido ao estado de sobresaturação durante a estação chuvosa.	B2	B3	B2

VENDA	A LINDLEY Form soil of the Oak-leaf Family; a brown to dark brown coarse sand to loamy coarse sand (6 to 15 per cent clay) overlies an apedal, slightly hard to hard very dark brown coarse sand to loamy coarse sand (6 to 15 per cent clay)					
(deep)	Deep phase; soil depth to relic ferricrete is greater than 120 cm	Lower and middle slopes of pedi-ments; lower slopes above drain-age lines and old river terraces; higher lying areas on the very gently undulating Chirua and Tetete Pediplain Regions; granitic drift	Sub optimal water holding capacity; moderate inherent fertility	ML	M	L
(moderately deep)	Moderately deep phase; soil depth to relic ferricrete is 60 to 120 cm	Middle and lower slopes; old river terraces; higher lying areas on the Namironde, Chirua and Carronga Pediplains and the Lurio Terraces; underlain by hard ferricrete or granite	Slightly low water holding capacity due to restricted depth as well as low clay content	ML	ML	L
WALDENE	A LONGLANDS Form soil, a dark grey sandy loam topsoil on a bleached, fine sandy loam to sandy clay loam (15 to 35 per cent clay) overlies a gleyed, prominently mottled subsoil	A rare soil found on the slightly higher lying areas of broad drain-age lines in the Mountainous Regions; granitic drift	A wet soil, seasonally flooded	L	L	L

VENDA	Solo da Forma LINDLEY,Família OAKLEAF; horizonte arenoso grosseiro a arenoso franco grosseiro (6-15 % de argila), pardo a pardo escuro assentando sobre arenoso grosseiro a arenoso franco grosseiro (6-15 % de argila),sem estrutura,ligeiramente duro a duro,pardo muito escuro.					
(funda)	Fase funda; a profundidade do solo até à laterite fóssil é superior a 120 cm.	Encostas médias e baixas dos pedimentos; encostas baixas acima das linhas de drenagem e terraços antigos dos rios; áreas mais altas muito ligeiramente onduladas da Pediplanície do Chirua e do Tetete; "drift" granítico.	Capacidade de retenção de água sub-óptima; fertilidade inerente moderada.	B1	M	B2
(moderadamente funda)	Fase moderadamente funda; a profundidade do solo até à laterite fóssil é de 60 cm a 120 cm.	Encostas médias; terraços antigos dos rios; áreas mais altas nas Pediplanícies do Carronga,Namironde e Chirua e nos Terraços do Lúrio; assentando sobre concreções lateríticas de granito.	Capacidade de retenção de água ligeiramente baixa devido à limitada profundidade,assim como baixo teor de argila.	B1	B1	B2
WALDENE	Solo da Forma LONGLANDS; horizonte superficial franco arenoso,cinzento escuro,assenta sobre franco arenoso fino a franco argilo arenoso fino (15 a 35 % de argila),lavado,que assenta sobre subsolo glei bastante mosqueado.	Solo raro encontrado nas áreas ligeiramente mais altas das extensas linhas de drenagem,nas Regiões Montanhosas; "drift" granítico.	Um solo húmido,inundado sazonalmente.	B2	B2	B2

SERIES (S.A.)	PLACE IN MOCAMBIQUE CLASSIFICATION
SANDVLEI	Low Humic Psammo Hydromorphic Soils
SHORROCKS	Chromic Typo Fersiallitic Soils
SOUTHWOLD	Chromic Fersiallitic Soils
SLANGKOP	Low Humic Gley Soils
SOETMELK	Chromic Typo Fersiallitic/Low Humic Gley Soils
SEBAKWE	Chromic Psammo Fersiallitic Soils
STERKSPRUIT	Grey-brown Topocalsiallitic Soils
TRAFALGAR	Hydro Psammo Regolic Soils
UITSKOT	Chromic Psammo Fersiallitic/Low Humic Psammo Hydromorphic Soils
VAALSAND	Low Humic Psammo Hydromorphic Soils
VENDA	Alluvial Fluvial/Grey-brown Topocalsiallitic Soils
WALDENE	Low Humic Gley Soils

SÉRIE (S.A.)	LUGAR NA CLASSIFICAÇÃO DE MOCAMBIQUE
SANDVLEI	Psamo-Hidromórficos Fracamente Húmicos
SHORROCKS	Tipo-Fersiálicos-Crómicos
SOUTHWOLD	Solos-Fersialíticos Crómicos
SLANGKOP	Solos-Glei-Pouco Húmicos
SOETMELK	Tipo-Fersiálico-Crómico/Glei Fracamente Húmico
SEBAKWE	Psamo-Fersiálico-Crómico
STERKSPRUIT	Pardo-Cizentos Topo-Calsiálicos
TRAFALGAR	Hidro-Psamo-Rególicos
UITSKOP	Psamo-Fersiálico-Crómico/Psamo-Hidromórfico Fracamente Húmico
VAALSAND	Psamo-Hidromórficos Fracamente Húmicos
VENDA	Pardo-Cinzentos Topo-Calsiálicos/Aluviões Fluviais
WALDENE	Glei Fracamente Húmicos

3) THE SOIL SERIES :

The soil series, phases and variants encountered in the survey area are listed alphabetically in Table 8, where the morphology of each is briefly described. The Table also provides information on the typical position occupied in landscapes by each soil and on its agricultural potential.

4) MAPPING UNITS :

Due to the small scale of final presentation (1 : 100 000) it was impractical to map separate soil series or phases. The soils of the survey area were mapped in terms of Soil Associations.

In the Soil Association Legend to Map 1, all series, phases of series and variants of series in each soil association are listed and arranged in order of dominance. Soil Associations may contain components of differing characteristics but the associations contain the same dominant and sub-dominant soils. A soil association that occurs in more than one place usually occupies similar sites in the landscape, and the spatial distribution of its component soil series is usually similar. The map legend depicts typical relationships between soils, landform and vegetation.

The soil associations were aggregated into 14 groups of associations on the basis of position in the landscape and dominant soils, as follows :—

A — Light and medium textured soils of well drained landscapes

B — Medium and heavy textured brown soils of somewhat imperfectly drained landscapes.

C — Light and medium textured, deep yellow soils of moderately well drained landscapes

D — Medium textured, non-bleached hydromorphic soils without ferricrete

E — Solonetz soils

F — Well drained and poorly drained regosols

G — Light and medium textured yellow soils overlying ferricrete, occurring on imperfectly drained landscapes

H — Red, apedal soils

L — Light to medium textured bleached hydromorphic soils without ferricrete

M — Red apedal soils associated with anomalous dark reddish brown structured soils

3) AS SÉRIES DE SOLOS:

As séries de solos,fases e variantes,encontradas na área reconhecida,estão mencionadas,por ordem alfabetica,no Quadro 8 onde a morfologia de cada uma é sumàriamente descrita. O quadro tambem fornece informações sobre a posição caracteristica ocupada na paisagem por cada solo e o seu potencial agrícola. A descrição dos perfis e os dados analiticos são fornecidos em apêndice.

4) UNIDADES CARTOGRÁFICAS :

Devido à pequena escala (1 : 100.000) de apresentação final foi impraticável cartografar separadamente as series e fases dos solos. Os solos da área reconhecida foram cartografados sob a forma de Associações.

Na Legenda das Associações de Solos,Carta 1,todas as séries, fases de séries e variantes de séries de cada associação de solos, estão mencionadas por ordem de dominância. As Associações podem ser constituídas por Séries de características diferentes mas a composição de cada associação é definida e as associações com a memsma numeração contêm os mesmos solos dominantes e subdominantes. Uma associação de solos que ocorre em mais do que um local,geralmente ocupa posições semelhantes na paisagem e a distribuição espacial das séries associadas é,geralmente,semelhante. A legenda da carta descreve as relações características entre solos,forma de terreno e vegetação.

As associações de solos foram agrupadas em 14 unidades cartográficas em função da sua posição na paisagem e nos solos dominantes que as constituem:

A -- Solos de textura ligeira e média,de paisagens bem drenadas

B -- Solos pardos de textura média e fina,de paisagens imperfeitamente drenadas

C -- Solos amarelos fundos,de textura ligeira e média,de paisagens moderadamente bem drenadas

D -- Solos hidromórficos,não lavados,de textura média,sem ferralite

E -- Solos solonetz

F -- Regossolos de drenagem variável

G -- Solos amarelos de textura ligeira e média,cobrindo laterite, ocorrendo em paisagens mal drenadas

H -- Solos vermelhos,sem estrutura

K -- Solos gley,húmicos e fracamente húmicos,das terras baixas

L -- Solos hidromórficos lavados,de textura ligeira a média, sem laterite

M -- Solos vermelhos sem estrutura,associados com solos pardos avermelhados,anormalmente escuros,estruturados

P – Hydromorphic and weakly hydromorphic expanding black clays

V – Medium textured, claypan soils

W – Light textured bleached and non-bleached hydromorphic soils overlying ferricrete.

It is not necessary here to duplicate the detail of the map legend. The following is a brief outline of the 14 groups of soil associations :–

A – Light and Medium textured soils of well drained landscapes –

These soil associations either occupy slightly raised interfluves of well-drained, young alluvial/colluvial material, or narrow, well-drained lower terraces of major rivers.

The dominant Soil Series is JOZINI and in sandy areas, VENDA. The soils are structureless or may have weakly developed structure. On lower river terrace positions, their alluvial origin is normally clearly visible.

Weakly hydromorphic brown soils normally occupy less well drained sites.

B – Medium and heavy textured brown soils of somewhat imperfectly drained landscapes –

These associations occupy either gentle lower middle slopes above wide drainage lines, level areas with a poor external drainage or slightly raised interfluves between wide drainage lines.

The dominant soil series are either BEKKERSRUST or BAKENKOP. Faint mottling indicates slightly restricted drainage which is not severe enough to affect plant growth.

Well drained red soils on higher lying sites and hydromorphic soils in depressions are the subdominant soils in most of these associations.

C – Light and medium textured deep yellow soils of moderately well drained landscapes –

In most cases, these associations occupy moderately well drained interfluves in areas with wide indistinct drainages or gentler slopes below steeper red pediments.

P -- Argilas negras expansíveis,hidromórficas e fracamente hidromórficas

V -- Solos argimpermes,de textura média

W -- Solos hidromórficos de textura ligeira,lavados ou não, assentando sobre laterite.

Não é necessário repetir o pormenor que consta da legenda da carta. Segue-se uma breve descrição dos 14 grupos de associações de solos:

A -- Solos de textura ligeira e média,de paisagens bem drenadas -

Estas associações de solos ou ocupam interfluvios ligeiramente elevados,de material recente aluvial/coluvial, bem drenado,ou terraços baixos,estreitos,bem drenados,dos rios principais.

A Série de solos dominantes e a JOZINI e,nas áreas arenosas e a VENDA. Os solos não são estruturados ou podem apresentar uma estrutura muito fracamente desenvolvida. Em posições de terraços fluviais mais baixos,a sua origem aluvial é,normalmente,claramente visível.

Os solos pardos fracamente hidromórficos ocupam,normalmente,posições menos bem drenadas.

B -- Solos pardos de textura média e fina,de paisagens imperfeitamente drenadas -

Estas associações ocupam as posições inferiores das encostas médias,suaves,acima das linhas de drenagem,áreas planas com fraca drenagem externa ou interflúvios ligeiramente elevados entre linhas de drenagem largas.

As Séries de Solos dominantes são ou BEKKERSRUST ou BAKENKOP. As manchas pouco distintas indicam drenagem ligeimente deficiente,não suficientemente severa para afectar o crescimento das plantas.

Solos vermelhos bem drenados em locais mais elevados e solos hidromórficos nas depressões,são os solos sub-dominantes na maioria destas associações.

C -- Solos amarelos fundos,de textura ligeira e média de paisagens moderadamente bem drenadas.

Na maioria dos casos,estas associações ocupam interflúvios moderadamente bem drenados em áreas com linhas de drenagem largas mal definidas ou as encostas mais suaves subjacentes dos pedimentos de solos vermelhos,mais declivosos.

The dominant Soil Series in most of these associations is SOUTHWOLD. GUTU Series is dominant on interfluve areas in sandy regions.

In associations where these yellow soils are mapped together with better drained higher areas, the sub-dominant soils are invariably light and medium textured red soils. In some areas, the yellow soils are mapped in association with less well-drained weakly hydromorphic or hydromorphic soils.

D – Medium textured non-bleached hydromorphic soils without ferricrete –

Some of these associations occur on very gentle pediments of mountains, but normally they were mapped on level areas slightly higher lying than the wide bottomlands surrounding them.

DAVEL Series is the dominant soil in nearly all these associations.

Weakly hydromorphic soils occupying slightly higher lying parts are sub-dominant.

E – Solonetz Soils –

These soil associations normally occupy the near level transitional zone between big pans or Lake Chirua and higher lying ground. Some associations occur as slightly higher lying areas in regions of wide drainage lines.

MECANHELAS, BALFOUR and ESTCOURT Series are dominant. Non-solonetz soils only rarely occur in these associations.

F – Well-drained and poorly drained regosols –

These associations most commonly occur as slightly higher lying areas surrounded by less well drained soils. However, one of these regosol associations occupies a wide level drainage area.

SANDVELD Series is dominant in the well drained associations with TRAFALGAR Series dominant in the poorly drained association.

A Série de Solos dominantes,na maior parte destas associaçoes,é a SOUTHWOLD. A Serie GUTU é dominante nos interflúvios das regiões arenosas.

Nas associações em que os solos amarelos estão cartografados juntamente com áreas mais elevadas e melhor drenadas,os solos sub-dominantes são,invariàvelmente,solos vermelhos de textura ligeira e média. Nalgumas áreas,os solos amarelos estão cartografados em associação com solos menos bem drenados,fracamente hidromórficos ou hidromórficos.

D -- Solos hidromórficos não lavados de textura média,sem ferralite -

Algumas destas associações ocorrem nas encostas muito suaves,de montanhas,mas,normalmente,foram cartografadas em áreas aplanadas,ligeiramente mais elevadas do que as terras baixas largas que as rodeiam.

A Série DAVEL é o solo dominante em quase todas estas associações.

Os solos fracamente hidromórficos que ocupam partes ligeiramente mais altas,são sub-dominantes.

E -- Solos solonetz -

Estas associações de solos ocupam,normalmente,a zona aplanada,em transição,entre as grandes depressões ou o Lago Chirua a as terras mais elevadas. Algumas associações ocorrem nas áreas ligeiramente mais elevadas das regiões de largas linhas de drenagem.

As Séries MECANHELAS,BALFOUR e ESTCOURT são dominantes, raramente ocorrendo solos não solonétzicos.

F -- Regossolos de drenagem variável -

Estas associações ocorrem,mais frequentemente,em áreas ligeiramente mais altas,rodeadas por solos menos bem drenados. Contudo,uma destas associações de regossolos ocupa uma área de drenagem aplanada e larga.

A Série SANDVELD é a dominante nas associações bem drenadas,com a Série TRAFALGAR dominando nas associações mal drenadas.

Rare soils which are usually associated, are weakly humic gley soils and hydromorphic soils in lower positions and sometimes well drained red soils on higher sites.

G — Light and medium textured yellow soils overlying ferricrete, occurring in imperfectly drained landscapes —

These associations cover only a very small percentage of the total area. They occur on gently sloping pediments and on areas slightly higher lying than wide drainages.

LESLIE and UITSKOT Series are dominant. These series were mapped in association with either higher lying red soils or lower lying hydromorphic soils as the sub-dominant component.

H — Red Apedal Soils —

Associations in which well-drained red soils are dominant are the most common, and occur throughout the surveyed area. They occupy pediment slopes and upper middle and upper slopes on the dissected pediplain.

Although they all belong to HUTTON Form, textures of the dominant soils may vary from sand to sandy clay, and the degree of leaching from moderate to poor. MSINGA, SHORROCKS, DOVETON and MAKATINI are the most common Soil Series.

In most cases, soils belonging to HUTTON Form also occur as sub-dominant soils.

K — Humic and Weakly Humic Gley Soils of bottomlands —

These are associations of the bottomlands or wide flat drainage lines. They cover a considerable part of the survey area and are best developed in the Lake Chirua Drainage Area and north of the Rio Lurio.

Solos raros,que geralmente lhes são associados,são os solos gley fracamente húmicos e solos hidromórficos em posições inferiores e,por vezes,solos vermelhos bem drenados, em locais mais elevados.

G -- Solos amarelos de têxtura ligeira e média,cobrindo laterite, ocorrendo em paisagens mal drenadas -

Estas associações cobrem apenas uma pequena percentagem da área total. Ocorrem nas encostas suavemente declivosas e em áreas ligeiramente mais elevadas do que as linhas de drenagem largas (tandos).

As Séries dominantes são as LESLIE e UITSKOT. Estas séries foram cartografadas quer em associações com os solos vermelhos mais elevados,quer com os solos hidromórficos mais baixos,como componentes sub-dominantes.

H -- Solos vermelhos sem estrutura -

As associações de solos nas quais predominam os solos vermelhos bem drenados,são as mais comuns e ocorrem em toda a área reconhecida. Ocupam encostas de pedimentos,encostas médias superiores e encostas superiores da pediplanície dissecada.

Embora todos pertençam à Forma HUTTON,as texturas dos solos dominantes podem variar de arenosa a argilo arenosa e o grau de lavagem pode ir de moderado a fraco. As Séries MSINGA, SHORROCKS, DOVETON e MAKATINI são as Séries de solos mais comuns.

Na maioria dos casos,os solos que pertencem à Forma HUTTON ocorrem também como solos sub-dominantes.

K -- Solos gley,húmicos e fracamente húmicos,das terras baixas -

Estas associações ocorrem nas terras baixas ou das linhas de drenagem largas e planas. Cobrem uma parte considerável da área reconhecida e apresentam melhor grau de desenvolvimento na Área de Drenagem do Lago Chirua e a norte do Rio Lurio.

The Seasonally Dry Variant of KATSPRUIT Series is dominant in all these associations except one which represents permanently wet pans, where the KATSPRUIT Series is the dominant soil. Shallow solonetz soils, which occupy transitional zones on the edge of drainage lines are the sub-dominant soils in some associations. In others, weakly hydromorphic and hydromorphic soils most commonly form the sub-dominant component.

L – Light to Medium textured bleached hydromorphic soils without ferricrete –

These associations occur on low sandy interfluves and gentle lower pediments.

In most of the associations, sandy hydromorphic soils mainly VAALSAND Series, is dominant. Sub-dominant soils in these associations may be either yellow soils on better drained higher lying positions or other hydromorphic soils.

M – Red apedal soils associated with anomalous dark reddish brown structured soils –

These associations most commonly occupy well drained positions on gently undulating pediplain surfaces or older river terraces.

MOLUMBO and LIOMA Series, in some cases together with HUTTON Form soils, are dominant. In all these associations, weakly hydromorphic soils of depressed sites or lower slope positions represent the sub-dominant component.

P – Hydromorphic or weakly hydromorphic expanding black clays –

Black clay associations were mapped in wide shallow pan areas near Lake Chirua, level areas on the lake periphery and wide bottomlands on the gently undulating pediplain surface.

Except for one association in which a non-calcareous black clay – PHOENIX Series – is dominant, RENSBURG Series is the dominant soil.

A variante periódicamente sêca da série KATSPRUIT é dominante em todas estas associações excepto numa que representa baixas permanentemente encharcadas e na qual a série KATSPRUIT tipo é o solo dominante. Os solos solonetz delgados que ocupam as zonas de transição na periferia das linhas de drenagem,são os solos sub-dominantes dalgumas associações. Noutras,a componente sub-dominante é,mais comumente constituida por solos fracamente hidromórficos e hidromórficos.

L -- Solos hidromórficos lavados de textura ligeira a média, sem laterite -

Estas associações ocorrem nos interfluvios baixos e arenosos e nas encostas suaves mais baixas.

Na maior parte das associações,dominam solos hidromórficos arenosos,principalemte a Série VAALSAND. Os solos sub-dominantes destas associações podem ser ou solos amarelos, em posições mais elevadas e melhor drenadas,ou outros solos hidromórficos.

M -- Solos vermelhos sem estrutura,associados com solos pardo avermelhados,anormalmente escuros,estruturados -

Estas associações ocupam,mais comumente,posiçoes bem drenadas da superfície das pediplanícies suavemente onduladas ou terraços mais antigos dos rios.

Predominam as Séries MOLUMBO ou LIOMA,nalguns casos juntamente com a "Forma" HUTTON. Em todas estas associações, ocorrem como sub-dominantes,solos fracamente hidromórficos nas depressões ou nas encostas inferiores.

P -- Argilas negras expansíveis,hidromórficas ou fracamente hidromórficas -

As associações de argilas negras foram cartografadas em áreas baixas,largas e pouco fundas,perto do Lago Chirua, nas áreas planas na periferia do Lago e nas extensas terras baixas de superfície suavemente ondulada da pediplanicie.

Com excepção, de uma associação,na qual predomina uma argila negra não calcárea - Série PHOENIX - a Série RENSBURG é o solo dominante.

Weakly humic gley soils and/or solonetz soils, both of which normally occur on the pan peripheries, are the sub-dominant soils in nearly all these associations.

V – Medium textured clay pan soils –

These are rare associations which occur on very gentle slopes between inselbergs and drainage lines.

HERSCHEL Series is dominant. In one association, weakly humic gley soils of minor bottomlands were included and in the others, sandy gradational brown soils of slight rises are the sub-dominant soils.

W – Light textured bleached and non-bleached hydromorphic soils overlying ferricrete –

These associations occur mainly on lower middle and lower slopes on gently undulating pediplain surfaces or fairly level lower lying sandy areas.

SANDVLEI Series is the dominant soil in nearly all the associations. In most cases, the sub-dominant soils have less strongly developed hydromorphic characteristics. In some associations, red and yellow soils of better drained higher lying areas were included and occur as sub-dominant soils.

5) GENERAL REVIEW OF THE SOILS ENCOUNTERED : THEIR GENESIS, MORPHOLOGY AND POSITION IN THE LANDSCAPE :

i) Soils of well drained positions –

Red, light to heavy textured, dominantly apedal soils of HUTTON Form, occupy inselberg talus slopes, pediment slopes and higher lying remnants of the old pediplain surface. Most of these soils were classified as MSINGA or DOVETON Series in the southern part of the area and as SHORROCKS or MAKATINI Series in the slightly drier northern part. Because of the higher rainfall, the red soils of the southern part are more leached, the sum of extractable metal cations per 100 gm. clay being 5 and 15 m.e. * In the case of the less leached SHORROCKS and MAKATINI Series, the ratio is greater than 15.

* milli equivalents

Os solos sub-dominantes em quase todas estas associações são gley fracamente húmicos e/ou solos solonetz,que normalmente ocorrem na periferia das depressões fechadas.

V -- Solos argimpermes de textura média -

Estas associações são raras e ocorrem em encostas muito suaves,entre inselbergs e as linhas de drenagem.

Predomina a Série HERSCHEL. Numa associação,foram incluídos solos gley fracamente húmicos das baixas estreitas e,nas outrás associações,os solos sub-dominantes são pardos,gradativos e arenosos,das áreas ligeiramente mais elevadas.

W -- Solos hidromórficos de textura ligeira,lavados ou não, assentando sobre laterite -

Estas associações ocorrem principalmente em encostas médias inferiores e encostas inferiores na superfície das pediplanícies suavemente onduladas ou em áreas arenosas mais baixas,bastante aplanadas.

A Série SANDVLEI é o solo dominante em quase todas as associações. Na maioria dos casos,as características de hidromorfismo dos solos sub-dominantes são menos marcadamente desenvolvidas. Nalgumas associações incluiram-se solos amarelos e vermelhos de áreas mais altas e melhor drenadas ocorrendo como solos sub-dominantes.

5) GENERALIDADES ÁCERCA DOS SOLOS ENCONTRADOS - GÊNESE,MORFOLOGIA E POSIÇÃO NA PAISAGEM :

i) Solos de posições bem drenadas -

Solos predominantemente sem estrutura,vermelhos,de textura grosseira a fina,da Forma HUTTON ocupam,taludes e sopé dos inselbergs,encostas e remanescentes mais altos da antiga superfície da pediplanicie. Muitos destes solos foram classificados nas Séries MSINGA ou DOVETON na parte sul da área e na Série SHORROCKS ou MAKATINI,na parte norte,ligeiramente mais sêca. Devido à mais elevada precipitação os solos vermelhos da parte sul são mais lavados sendo a forma dos catiões metálicos permutáveis,por 100 g. de argila,de 5 e 15 m.e. No caso das Séries SHORROCKS e MAKATINI menos lavadas,a relação é superior a 15.

Remnants of ferricrete crusts in the form of loose Fe/Mn concretions and cemented lumps of ferricrete commonly occur in the red soil profiles on the pediplain surface. These crusts mark former water tables on the essentially level, poorly drained initial pediplain. With the dissection of the pediplain the soils become better drained. Conditions for the formation of iron crusts ceased to exist in the original sites but developed on lower slopes above drainage lines. With further dissection of the pediplain these iron crusts in turn would become fossil, with new crusts forming on new lower slopes above drainage lines.

Soils of the CLOVELLY Form usually occupy less well drained positions than HUTTON Form soils. SOUTHWOLD Series is the most common CLOVELLY Form soil encountered. GUTU and DENHERE Series occur less commonly. These soils occupy slightly raised interfluves or lower, usually less steep, pediment slopes.

ii) Soils of the MOLUMBO Form –

Soils with a cutanic B horizon overlying apedal to weakly structured red subsoils were encountered. These soils did not fit into the classification system and a new soil form, MOLUMBO Form, was provisionally introduced.

In its well developed form, usually on higher lying, older river terraces, a very dark brown weakly structured A1 horizon overlies a thick, moderate fine to medium blocky cutanic B horizon. With depth, the structure and development of cutans become weaker and the cutanic horizon grades into an apedal to weakly structured red material. Two series, LIOMA and MOLUMBO, were defined in this new form. Generally, the geogenic B horizon of the LIOMA Series is weakly structured and the definition of this Form was changed to include all soils with a clearly developed geogenic B overlying red material.

Remanescentes da crosta ferralítica sob a forma de concreções soltas de Fe/Mn e fragmentos cimentados de laterite ocorrem comumente nos perfis de solos vermelhos na superfície da pediplanície. Esta crosta assinala antigos níveis freáticos da pediplanície inicial, particularmente aplanada e mal drenada. Com a dissecação progressiva da pediplanície, os solos tornaram-se melhor drenados. Deixaram de existir condições favoráveis para a formação de bancadas ferruginosas nos primitivos locais, mas desenvolveram-se nas encostas inferiores, acima das linhas de drenagem. Com o prosseguimento da dissecação da pediplanície, as bancadas ferruginosas, por sua vez, tornar-se-ão fósseis, crostas mais recentes formando-se nas encostas inferiores, acima do nível das linhas de drenagem.

Os solos da Forma CLOVELLY ocupam, geralmente, posições menos bem drenadas do que os solos da Forma HUTTON. Os solos da Série SOUTHWOLD são da Forma CLOVELLY os mais comumente encontrados. As Séries GUTU e DENHERE ocorrem com menos frequência. Estes solos ocupam interflúvios ligeiramente mais elevados ou encostas inferiores dos pedimentos, geralmente menos declivosas.

ii) Solos da Forma MOLUMBO -

Encontraram-se solos com um horizonte B "cutânico" sobre subsolo vermelho sem estrutura a fracamente estruturado. Estes solos não tinham correspondente no nosso sistema de classificação pelo que provisòriamente foi introduzida a Forma MOLUMBO.

Na sua forma bem desenvolvida, geralmente nos terraços mais antigos e mais altos dos rios, um horizonte A1 pardo muito escuro é fracamente estruturado assenta sobre um horizonte B "cutânico" espesso, anisoforme moderada fina a média. Com a profundidade e o desenvolvimento da estrutura dos "cutans" torna-se progressivamente menos nítido e o horizonte cutânico passa gradualmente para um material vermelho sem estrutura a fracamente estruturado. Definiram-se duas séries nesta nova "Forma" - as Séries LIOMA e MOLUMBO. Em geral, o horizonte B "geogénico" da Série LIOMA é fracamente estruturado e a definição desta Forma foi modificada para incluir todos os solos com um horizonte B "geogénico", nitidamente desenvolvido, assentando sobre material vermelho.

The cutanic B must be at least 45 cm thick before a soil can qualify for MOLUMBO Form.

The slope positions occupied by these soils is not readily defined. They were first encountered on very gently sloping, slightly higher lying river terraces, mainly in mountainous regions. Subsequently they were found to occupy steeper, lower middle slope positions with HUTTON Form soils above, and BEKKERSRUST Family soils lower down the slope. In some instances these soils were also mapped on upper slopes in gently undulating areas.

An explanation of the genesis of these soils is complicated by the diverse slope positions in which it occurs. It is a relatively young soil that seems to have developed in young material overlying older red material. The position in which one would expect to find a soil like this is near level river terraces. Weathered red soil material may be transported to lower positions by colluvial action. Younger colluvial or alluvial material could then be deposited on top of the more weathered material. With incision of the drainage this surface would occupy fairly well drained positions. The youthfulness of the surface material and the fact that these soils occupy positions of accumulation for cations leached from higher lying soils, result in the formation of soil structure and the coating of structural units with clay cutans.

It is difficult to reconcile this theory of genesis with the occurrence of MOLUMBO Form soils on high lying positions. The time interval required to so change a landscape that one-time lower slope soils now occupy upper slopes is very great – too great for the persistence of youthful soil morphology.

MOLUMBO Form soils often occur in the vicinity of ferromagnesium rich rock, and thin deposits of magnetite and illmenite are very common on surfaces of this soil after rains. The role of the underlying rock in the development of these soils is not clear. A study of the genesis of the MOLUMBO Form is interesting and research will continue.

O B cutânico deve ter pelo menos 45 cm. de espessura para que um solo possa ser classificado na Forma MOLUMBO.

Os lugares ocupados na paisagem por estes solos não estão claramente definidos. Foram inicialmente encontrados em terraços fluviais ligeiramente mais elevados e muito suavemente declivosos, principalmente nas regiões montanhosas. Subsequentemente foram encontrados em posições de encostas médias inferiores mais íngremes, entre solos da Forma HUTTON, estes em locais mais elevados, e solos BEKKERSRUST, estes mais abaixo, na encosta. Nalgumas ocasiões, estes solos também foram cartografados nas encostas superiores, em áreas suavemente onduladas.

Uma explicação da génese destes solos é complicada por causa das diversas posições que ocupam nas encostas. É um solo relativamente pouco evoluído que parece ter-se desenvolvido em material recente sobrejacente de outro, vermelho, mais antigo. A posição em que se espera encontrar um solos destes, é perto de terraços planos de rios. O solo vermelho meteorizado pode ser transportado para posições inferiores por acção coluvial. Material coluvial ou aluvial mais recente poderia então ser depositado sobre o material mais meteorizado. Com incisão da rede de drenagem esta superfície ocuparia posições bastante bem drenadas. A juventude do material superficial e o facto que estes solos ocupam posições de acumulação de catiões arrastados de solos mais elevados, resultam na formação de estrutura dos solos e o revestimento das unidades estruturais com películas de argila.

É difícil conciliar esta teoria da génese com a ocorrência de Solos da Forma MOLUMBO em posições altas. O intervalo de tempo necessário para modificar radicalmente uma paisagem - de tal modo que os solos das encostas inferiores ocupem actualmente posições mais elevadas do relêvo - é muito longo para que o perfil, decorrido esse tempo, evidencie ainda uma morfologia de juventude.

Os solos da Forma MOLUMBO ocorrem muitas vezes na vizinhança de rochas ricas em ferromagnesianos e, depois das chuvas, depósitos delgados de magnetite e ilmenite são muito comuns à superficie destes solos. O papel da rocha subjacente no desenvolvimento destes solos não é claro. O estudo da génese da Forma MOLUMBO é interessante, pelo que será continuado.

iii) Pale Variants –

Pale Variants of HUTTON and CLOVELLY Form soils were usually encountered where pediment slopes level out slightly, or in less well drained positions than the ordinary HUTTON and CLOVELLY Form soils.

The coarser fraction of the red or yellow soil material which is washed downslope is deposited where slopes become less steep, thus creating the typical morphology of Pale Variant soils which have pale coloured "regic sand" material overlying apedal red or yellow soil.

The Pale Variants were separated on the basis of depth and texture of the pale material.

iv) Soils of Somewhat Imperfectly Drained Landscapes –

These soils may occupy either fairly level areas with poor surface drainage, interfluves only slightly higher lying than the surrounding drainage lines, gently sloping lower middle slopes of interfluves, areas between well drained red soils and drainage lines, or borders and terraces along incised river beds.

The soils are mainly series of BEKKERSRUST Family of LINDLEY Form, and WESTLEIGH Form.

The illuvial B horizon of BEKKERSRUST Family has developed weak to moderate structure and the peds are covered by clay coatings. The presence of faint red or yellowish mottles indicate imperfect drainage. BEKKERSRUST and BAKENKOP are the two soil series in BEKKERSRUST Family. The Apedal Variant of BEKKERSRUST Series was instituted to accommodate those soils with all the morphological properties of BEKKERSRUST but lacking structure in the horizon of illuviation. At the time of the survey, BEKKERSRUST Family soils had to have a structured B horizon. This requirement has been changed so that the presence or absence of soil structure is no longer a differentiating criterion. Soils classified as BEKKERSRUST Apedal Variant would now be classified as BEKKERSRUST Series.

iii) Variantes Pálidas -

Encontraram-se Variantes Pálidas dos solos das Formas HUTTON e CLOVELLY em locais onde as encostas se aplanam ligeiramente ou em posições menos bem drenadas,do que o normal das Formas HUTTON e CLOVELLY.

A fracção mais grosseira de solos vermelhos ou amarelos que é arrastada ao longo das encostas baixas é depositada onde estas são menos declivosas,dando assim origem à morfologia típica da Variante Pálida caracterizada por material arenoso de côr pálida assentando sobre solos vermelhos ou amarelos, sem estrutura.

As Variantes Pálidas foram separadas com base na profundidade e textura do material pálido.

iv) Solos de paisagem imperfeitamente drenada -

Estes solos podem ocupar áreas bastante planas com fraca drenagem superficial; interflúvios apenas ligeiramente mais altos do que as linhas de drenagem que os rodeiam; encostas médias inferiores,suavemente declivosas,dos interflúvios; áreas entre solos vermelhos bem drenados e linhas de drenagem ou margens e terraços ao longo de leitos incisos de rios.

Os solos são,principalmente,Séries da Família BEKKERSRUST, da Forma LINDLEY e da Forma WESTLEIGH.

No horizonte B iluvial da Família BEKKERSRUST,desenvolveu-se uma estrutura fraca a moderada e os agregados estão revestidos de películas argilosas. A presença de "mosqueado",manchas vermelhas ou amarelas,pouco distintas ,indica drenagem imperfeita. BEKKERSRUST e BAKENKOP são as duas séries de solos da Família BEKKERSRUST. A Variante Sem Estrutura da Série BEKKERSRUST foi definida para nela se incluirem os solos que,embora tendo todas as propriedades morfológicas da série BEKKERSRUST,não apresentassem estrutura no horizonte iluvial. Na altura do reconhecimento,os solos da Família BEKKERSRUST,por definição,tinham de ter um horizonte B estruturado. A condição foi mudada e a presença ou ausência de estrutura deixou de ser um critério de diferenciação. Os solosclassificados como BEKKERSRUST,Variante Sem Estrutura,serão agora classificados na Série BEKKERSRUST normal.

BEKKERSRUST soils, especially the Apedal Variant, frequently overlie hard relict ferricrete. In some of these profiles there are clear indications that the plinthite crust is breaking up. At present these soils occupy lower middle or even higher slope positions. These soils probably formed while occupying the lower slope positions, when dissection was at a less advanced stage, under conditions of a shallow fluctuating water table. As dissection progressed the water table disappeared downslope and the formerly bleached hydromorphic soil: developed cutanic character.

WESTLEIGH Form soils occupy wetter sites than BEKKERSRUST Family soils. The dark A horizon overlies a weakly developed fairly dark eluvial horizon which, in turn, overlies a strongly mottled illuvial B horizon. The gley matrix colours are frequently masked by dark clay cutans.

DAVEL was the most common series of this Form. Only small areas of DEVON andPADDOCK Series were encountered.

GLENCOE Form soils are represented by LESLIE and UITSKOT Series. In soils of this Form, the upper part of the profile is sufficiently well drained to have retained a yellow colour, while lower down in the profile an actively forming hard plinthite horizon is encountered. They are fairly rare soils and frequently occur on gentle narrow pediments at the foot of steep mountain slopes.

v) Less Well drained and Poorly drained soils of lower middle and lower slopes —

These soils occupy slightly sloping lower middle and lower slopes in the gently undulating south-western part of the area. Their sandy nature may be due to the light textures of the soils further upslope and/or to the sorting of water-borne drift, the coarse fraction being deposited on these gentler slopes while the clay and silt particles are transported further downslope to the drainage lines.

Os solos BEKKERSRUST,especialmente a variante sem estrutura,assentam frequentementesobre laterite fóssil. Nalguns destes perfis há indicaçoes claras de que a crôsta de plintita está a fragmentar-se. Presentemente,estes solos ocupam posições de encostas médias inferiores ou mesmo posições mais elevadas. Estes solos formaram-se,provàvelmente,quando ocupavam posições de encostas inferiores e a dissecação estava num grau de evolução menos avançado,sob a influência de um lençol freático pouco fundo. Com o avanço da dissecação a toalha de água desapareceu para a nova base da encosta e o solo hidromórfico primitivamente lavado tomou um carácter "cutânico".

Os solos da Forma WESTLEIGH ocupam locais mais húmidos do que os solos da Família BEKKERSRUST. O horizonte A de cor escura cobre um horizonte eluvial fracamente desenvolvido e bastante escuro que,por sua vez,assenta sobre um horizonte B iluvial fortemente mosqueado. As cores da matriz do gley estão frequentemente disfarçadas por revestimentos argilosos escuros.

A Série DAVEL é a mais comum desta Forma. Apenas se encontraram pequenas áreas das Séries DEVON e PADDOCK.

Os solos da Forma GLENCOE estão representados pelas Séries LESLIE e UITSKOT. Nos solos desta Forma,a parte superior do perfil é suficientemente bem drenada para conservar uma cor amarela,enquanto que,mais para baixo,no perfil,se encontra um horizonte com plintita dura em processo de formação activa. São solos muito raros e ocorrem frequentemente em faixas estreitas e de declive suave,no sopé dos taludes ingremes das montanhas.

v) <u>Solos de drenagem moderada fraca a fraca,das encostas médias inferiores e encostas inferiores</u> -

Estes solos ocupam encostas médias inferiores e encostas inferiores,ligeiramente declivosas e suavemente onduladas na parte sudoeste da area; a sua natureza arenosa deve-se,possivelmente,à textura ligeira dos solos situados mais acima na encosta e/ou ao depósito do "drift" transportado pelas águas, sendo as fracções mais grosseiras depositadas nas encostas mais suaves,enquanto que a argila e partículas de limo são transportadas ao longo da encosta até às linhas de drenagem.

Two soil forms, LONGLANDS and WASBANK, are dominant. Of the LONGLANDS Form soils, VAALSAND Series occurs over large areas while only a few small areas of LONGLANDS and CHITSA Series were encountered. These soils normally occupy slightly raised, sandy interfluves with only small areas of better drained yellow sandy soils (GUTU Series) on upper slopes. The bleached perched gley eluvial horizon overlies a prominently mottled, gleyed, soft plinthic B horizon.

WASBANK Form soils, dominantly SANDVLEI Series, usually occupy concave, wetter, lower slopes with red upper middle and upper slope soils above, and drainage lines below. They also occur on lower slopes between LONGLANDS Form soils and drainage lines. Soils of WASBANK Form differ from LONGLANDS Form soils in that the sandy bleached eluvial horizon overlies an indurated plinthite layer. A water table is frequently encountered not far below the upper part of the plinthic layer.

The Brown Variant of SANDVLEI Series differs from the oridnary SANDVLEI soils in that the eluvial horizon overlying the plinthite layer is not sufficiently bleached to meet the requirements of a perched gley horizon. These soils occupy slightly higher lying positions where a shallow water table exists for periods long enough to cause the development of an indurated plinthite layer but not long enough to allow a perched gley horizon to develop.

vi) Bottomland Soils —

The poor drainage of the western and more central parts of the area, south-east of Nova Freixo, has resulted in a gently undulating topography with wide drainage lines and big pans. These drainage lines are inundated during the rainy season but for the greater part of the year they are dry.

Predominam duas Formas de solos: a LONGLANDS e a WASBANK. Da Forma de solos LONGLANDS,a Serie VAALSAND ocorre em áreas extensas enquanto que ocorrem apenas algumas pequenas áreas das Series LONGLANDS e CHITSA. Estes solos ocupam,normalmente,interfluvios arenosos ligeiramente elevados,apenas com pequenas áreas de solos amarelos melhor drenados (Série GUTU) nas encostas superiores. O horizonte fluvial gley suspenso,lavado,assenta sobre um horizonte B gley com plintitica proeminentemente mosqueado.

Os solos da Forma WASBANK,predominantemente a Série SANDVLEI,ocupam geralmente encostas inferiores côncavas e mais encharcadas,entre solos vermelhos de encosta média superior e encosta superior,e as linhas de drenagem. Tambem ocorrem nas encostas inferiores entre solos da Forma LONGLANDS e as linhas de drenagem. Os solos da Forma WASBANK diferenciam-se dos solos da Forma LONGLANDS pelo horizonte eluvial arenoso, lavado,assentando sobre uma camada de laterite endurecida. Encontra-se frequentementeum lençol freático,não muito abaixo da camada de plintita.

A Variante Parda da Série SANDVLEI difere dos solos SANDVLEI tipo em que o horizonte eluvial que cobre a camada de plintita não e suficientemente lavada para caracterizar um horizonte gley suspenso. Estes solos ocupam posições ligeiramente mais elevadas,onde existe um lençol freático pouco profundo,por periodos suficientemente longos para provocar o desenvolvimento de uma camada de laterite endurecida. Mas não tão longos que permitam o desenvolvimento de um horizonte gley suspenso.

vi) Solos das Terras Baixas (Depressões abertas ou fechadas - tandos)

A deficiente drenagem da parte ocidental e mais central da área,a sudeste de Nova Freixo,originou uma topografia suavemente ondulada com largas linhas de drenagem e baixas extensas. Estas linhas de drenagem,inundadas durante a estação das chuvas,são secas durante a maior parte do ano.

The dominant soil in these drainage lines has the appearance of KATSPRUIT Form soil when wet but in the dry state the morphology is much closer to that of ESTCOURT Form. A fairly thick, black A1 horizon with a clay loam texture and frequent rusty rootholes abruptly overlies a very hard massive or structured, mottled subsoil. These soils were classified KATSPRUIT – Seasonally Dry Variant. A few small areas, where the subsoil is calcareous, were mapped as KILLARNEY – Seasonally Dry Variant. Permanently wet KATSPRUIT Series occur in centres of big pans.

Due to the high intensity of rainfall, a large amount of soil material is transported downslope by surface runoff. Most of the coarser fraction settles on the gentle lower slopes but the finer fraction is deposited in the near static water covering the bottomlands. The result of this deposition is a slow aggradation of lower areas with fine textured material being deposited in the bottomlands and coarser textured material on the lower slopes. The coarse sand surface layer of lower middle and lower slopes overlies heavier material. Water moving laterally downslope over the top of the heavier material and through the coarse sand (subsurface runoff) is impeded at the bottom of the slope by the fine textured drainage line deposits. This commonly results in a narrow band of permanently wet FERNWOOD Form soils in the lower slope positions adjacent to the seasonally dry bottomlands. Thompson has described this phenomenon in Rhodesia (Thompson, 1965).

Towards Lake Chirua the drainage lines often open up into large, flat, seasonally inundated pans of Vertisols. RENSBURG and PHOENIX Series of RENSBURG Form are the dominant soils. Wide surface cracks are evident during the dry season. Well developed basin gilgai with small rounded pebbles and carbonate concretions on the basin rims commonly occur.

O solo dominante destas linhas de drenagém assemelha-se aos solos da Forma KATSPRUIT,quando encharcado,mas,quando seco, parecem-se morfológicamente muito mais com solos da Forma ESTCOURT. Um horizonte A1 negro,bastante espesso,com textura franco argilosa e frequentes cavidades de raizes revestidas de ferruginoso,assenta abruptamente sobre um subsolo mosqueado muito duro,maciço ou estruturado. Estes solos foram classificados como KATSPRUIT - Variante periodicamente Seca. Algumas pequenas áreas onde o subsolo e calcáreo,foram cartografadas como KILLARNEY - Variante periodicamente Seca. As Séries KATSPRUIT permanentemente encharcadas,ocorrem no centro das grandes depressões.

Devido a intensas precipitaçoes,uma grande quantidade de material do solo e transportado ao longo das encostas pelas águas de escoamento superficial. A maior parte dos elementos mais grosseiros ficam nas encostas mais suaves mas a formação mais fina e depositada nas águas quase estagnadas que cobrem as terras baixas. O resultado desta sedimentaçao é uma lenta acumulação nas terras mais baixas,por material de textura fina de material de textura grosseira nas encostas inferiores. A camada superficial de areia grosseira das encostas medias inferiores e inferiores recobre material mais fino. A agua, movendo-se lateralmente ao longo da encosta sobre o material mais fino,e através da areia grosseira (agua de escoamento superficial),e retido na base das encostas pelos sedimentos mais finos das linhas de drenagem. Isto resulta,geralmente, numa faixa estreita de sólos encharcados da Forma FERNWOOD em posiçoes de encostas inferiores adjacentes das terras baixas,periodicamente secas. Thompson descreveu este fenomeno na Rodesia (Thompson,J.G. "The Soils of Rhodesia and their Classification,1965).

Junto ao Lago Chirua,as linhas de drenagem abrem-se, muitas vezes,formando extensas baixas de vertissolos,planas e periodicamente inundadas. As Séries RENSBURG e PHOENIX,da Forma RENSBURG,sao os sólos dominantes. Durante a estaçao seca, são evidentes largas fendas superficiais. Ocorrem,comumente, depressões de gilgais,bem desenvolvidas,com pequenas pedras arredondadas e concreções de carbonato,nas margens das depressões.

Both the Seasonally Dry KATSPRUIT soils and Vertisols of the pan have resistances (saturated paste) varying from 50 ohms to 500 ohms in the subsoil. Commonly the values are just above the saline limit.

ESTCOURT Form soils, mainly MECANHEALS Series, usually occur on the pan margins. A thin, light textured, horizon overlies the solonetz B horizon. The transition from ESTCOURT to RENSBURG Form soils is very gradual.

HERSCHEL Series (STERKSPRUIT Form) frequently occur on gentle slopes above the ESTCOURT soils in the Lake Chirua area.

In the better drained eastern part of the area, bottomlands are not the dominant feature of the landscape, as they are in the west. Fairly narrow bottomlands of KATSPRUIT – Seasonally Dry Variant occur in the east but are normally limited to incipient drainage areas. The main drainage lines are well incised. Narrow Terraces of OAKLEAF Family soils, mainly JOZINI and VENDA Series may skirt the incised river course.

Tanto os solos KATSPRUIT Periodicamente Secos como os Vertissolos das depressoes,apresentam resistencias (pasta de saturação),variando de 50 ohms a 500 ohms,no subsolo. Geralmente,os valores situam-se ligeiramente acima do limite de salinidade.

Os solos da Forma ESTCOURT,principalmente a Serie MECANHELAS,ocorrem geralmente nas margens das depressões. Um horizonte delgado,de textura ligeira,cobre o horizonte B de solonetz. A transição da Forma ESTCOURT para a Forma RENSBURG e gradual.

As Series HERSCHEL (Forma STERKSPRUIT) ocorrem frequentemente nas encostas suaves acima das áreas dos solos ESTCOURT, na area do Lago Chirua.

Na parte oriental da area melhor drenada,o aspecto dominante da paisagem,não sao terras baixas,contrariamente ao que se verifica a oeste. Ocorrem,a leste,terras baixas bastante estreitas de KATSPRUIT - variante periodicamente seca,mas são normalmente,limitadas a áreas de drenagem mal definidas. As principais linhas de drenagem são bem incisas. Terraços baixos com solos da Familia OAKLEAF,principalmente das Series JOZINI e VENDA,podem marginar o curso inciso do rio.

8. VEGETATION

1) GENERAL

The vegetation is described in the expanded legend to MAP 3 — ECOLOGY, in which it is related to landform, soils and other features of the environment. It is not necessary to duplicate the detail of the map legend in this Report, which is confined to a general review.

The map units are vegetation communities differentiated in terms of physiognomic and floristic characteristics, the broad physiognomic groups being subdivided into smaller units according to floristics.

The physiognomic classes are derived from the Physiognomic Classification System developed in our organisation by J. F. V. Phillips * and now widely used in Southern Africa. The main physiognomic classes in the survey area are Woodland, Open Woodland, Wooded Grassland and Riverine Forest. In summary, these may be defined as follows :—

WOODLAND — A several to single layered community of trees taller than 5 metres; the crowns of the canopy touching or almost touching (distance between crowns 1 — 10 metres); the sublayer or layers lightly foliaged; forb communities light in volume.

OPEN WOODLAND — A community of trees or trees and shrubs, occurring either singly or in clumps of varying width, being fairly widely espaced (20 — 100 m), separated by grass or ohter herbaceous vegetation.

WOODED GRASSLAND — A community of grasses with or without associated sedges and forbs, with single trees or small clumps of trees which have their crowns over 100 m apart

RIVERINE FOREST — A multi-storied community of trees and associated shrubs, forbs, ferns, epiphytes and lianas.

* Phillips, 1971

B. VEGETAÇÃO

1) GENERALIDADES

A vegetação está descrita na legenda detalhada da CARTA 3 - ECOLOGIA. Na referida legenda relacionou-se a vegetação com a forma do terreno,solos e outros aspectos do meio ambiente. Não nos pareceu pois necessario,neste Relatorio,duplicar o pormenor que consta da legenda acima mencionada. Nestas notas limitar-nos-emos a aspectos gerais.

As unidades cartográficas são as comunidades de vegetaçao diferenciadas pelas suas caracteristicas fisionómicas e floristicas. Os grandes grupos fisionómicos foram subdivididos em unidades menores com base na composição floristica.

As classes fisionomicas derivam do Sistema de Classificação Fisionómica elaborado na nossa organização por J.F.V.Phillips *,e agora muito vulgarizado na África do Sul. As principais classes fisionómicas que ocorrem na zona reconhecida são: Matas,Matas abertas,Savanas e Florestas Ribeirinhas. Sumàriamente descrevem-se do seguinte modo:

MATA/FLORESTA -- Comunidade constituida por um número de estratos variável, podendo ser um so estrato,de árvores de altura superior a 5 m; as copas tocam-se ou quase (distância entre as copas 1 - 10 m.); subestrato ou estratos constituidos por especies pouco folhosas; comunidades de herbaceas fracamente desenvolvidas.

MATA ABERTA -- Comunidade de arvores ou de árvores e arbustos ocorrendo isoladamente ou em tufos de dimensões variáveis,bastante espaçados (20 - 100 m.),separados por estrato graminoso ou outra vegetação herbácea.

SAVANAS -- Comunidade graminosa com ou sem herbaceas aquaticas,com árvores isoladas ou pequenos tufos de árvores cujas copas se encontram afastadas a mais de 100 m.

FLORESTA RIBEIRINHA -- Comunidade constituida por diversos estratos de arvores e arbustos,herbaceas,fetos,epifitas e lianas.

* Phillips,1971

2) THE FIELD CLASSIFICATION AND MAPPING OF VEGETATION :

In the field the vegetation was classified according to the floristics of visual dominants, and its appearance based on the structure and life form of the communities. Physiognomic types were defined by observing the height of woody elements, seasonal behaviours (deciduous or semi-deciduous) structure, stratification and height and basal cover of grasses and forbs.

Vegetation was initially recorded at each soil pit, these observations providing a framework on which mapping units were based. During the subsequent mapping phase details of the vegetation were recorded at each augering site, for the purposes of further defining communities and their areal extent.

Where it was not possible to map single vegetation types, combinations of symbols were used. Such symbols are arranged in order of importance of the relevant vegetation types, the first symbol depicting the type of most widespread occurrence.

3) BIO-CLIMATE :

A bio-climate unit is differentiated by an interplay of biotic phenomena and climatic factors. The integrated effect of these permits the development of natural vegetation and associated animal life to a mosaic of biotic communities, in dynamic equilibrium with the natural environment. The concept of bioclimatic units and the defining and classification of such units has been shown to be useful for policy formulation and planning purposes in agriculture and forestry. Regrettably, however, the concept is of limited value in the instance of Area F.

Because of the small variation in rainfall and other climatic factors, only two poorly defined bio-climatic regions are recognised in the survey area. A subhumid to locally humid region occurs in the south with a mean annual rainfall of about 1 000 mm The remainder of the survey area constitutes a mild subhumid to sub-humid region, with a lower mean annual rainfall.

4) THE VEGETATION :

a) General

The most common physiognomic class in the survey area is Woodland, with Brachystegia Woodland predominating.

2) CLASSIFICAÇAO DE CAMPO E CARTOGRAFIA DA VEGETAÇÃO

No campo a vegetação foi classificada por observação visual da composiçao floristica dominante e pelo seu aspecto com base na estrutura e forma de vida das comunidades. Os tipos fisionomicos foram definidos pela observação da altura dos elementos lenhosos,comportamento em relação à estação do ano (deciduas ou semi-deciduas),estratificação e caracteristicas do coberto graminoso e herbaceo.

A vegetação foi,inicialmente,registada em todos os locais onde foram abertas covas para descrição dos solos; estas observações forneceram os elementos de base para a cartografia da vegetação. No decorrer das seguintes fases da cartografia registaram-se em todos os locais de sondagens,informações mais detalhadas no sentido de definir as comunidades e sua extensão no espaço.

Quando não foi possivel cargografar tipos singulares de vegetação, recorreu-se á combinação de simbolos. Estes simbolos foram apresentados por ordem,referindo-se o primeiro ao tipo de vagetaçao predominante ou de mais extensa ocorrência.

3) BIO-CLIMA

Uma unidade bio-climática é diferenciada pela interacção de fenómenos bioticos e factores climáticos. O efeito combinado dos factores acima referidos permite o desenvolvimento da vegetação natural e da vida animal que lhe esta associada,conducente a mosaicos de comunidades bióticas,em equilibrio dinâmico com o meio ambiente. O conceito de unidades bio-climáticas e a definiçao e classificaçao dessas unidades tem-se revelado de particular utilidade no campo agricola e florestal,pela formulaçao da politica de uso e planeamento. No entanto,lamentavelmente,o conceito é de limitado valor no caso particular da Zona F.

Por causa da pequena variaçao das precipitaçoes e outros factores climáticos,apenas duas regiões bio-climaticas,fracamente definidas,foram identificadas na zona reconhecida. Uma região sub-húmida a localmente húmida ocorre na parte sudoeste,com uma precipitação média anual de cerca de 1.000 mm. A restante área da zona reconhecida constitui uma região sub-húmida moderada a sub-humida de precipitação média anual inferior.

4) A VEGETAÇÃO

a) Generalidades -

A classe fisionómica mais comum da área reconhecida é a Mata (Woodland),predominando a mata de Brachystegia.

Mixed Pseudolachnostylis–Pericopsis Woodland occurs most extensively in the east. The vegetation of the lower lying drainage lines is variable, the dominant tree species being one or other of Acacia spp., Albizia sp., Combretum fragrans, and Syzygium guineense. Extensive areas around Mecanhelas have been disturbed by cultivation with varying periods of undisturbed fallow. Other heavily cultivated areas occur on the northern banks of the Rio Lurio and in the Lioma Valley. Areas of cleared Brachystegia Woodland rapidly revert to coppice Woodland once cultivation ceases. Localities which have been cultivated for long periods, such as the Mecanhelas district, show few remnants of the original vegetation.

Very few areas escape annual burning; all vegetation types may therefore be regarded as proclimax communities. In the absence of fire, the climax vegetation would probably be Thicket of several faciations, varying with local climatic and edaphic conditions.

b) Communities of Upland Areas

i) Brachystegia Woodland

Brachystegia Woodland is typical of upland areas on old land surfaces. On the well drained heavier red soils B. spiciformis/B. manga Tall Woodland occurs. Pure stands of B. spiciformis and B. boehmii, which cover large areas of the Tetete Pediplain and smaller areas of the Coromane and Carronga Pediplains, are associated with medium textured red soils. B. boehmii Woodland occupies moister sites with sandy hydromorphic soils, and commonly forms a zone on lower slopes around drainages in which Syzygium guineense Clump Open Woodland is the dominant vegetation. B. boehmii Woodland extends over low lying areas of the Coromane and southern Chirua Pediplains. Under the Woodland canopy the grass cover is generally poor because of both reduced light intensity and available moisture – the latter due to the relatively high water requirements of the trees and shrubs.

A Leste ocorre,de modo mais extenso,uma mata mista de Pseudolachnostylis-Pericopsis. A vegetação das linhas de drenagem mais baixas é variavel,as espécies arboreas dominantes sendo,uma ou outra das seguintes: Acacia spp.,Albizia spp.,Combretum fragrans, e Syzygium guineense. Nos arredores de Mecanhelas foram cultivadas extensas áreas seguindo-se periodos de tempo variáveis em pousio. Outras areas densamente cultivadas ocorrem a norte nas margens do Rio Lúrio e no vale do Lioma. Áreas desbravadas,de matas de Brachystegia que,terminado o cultivo,regeneram rápidamente. Em areas que foram cultivadas durante longos periodos,tais como Mecanhelas,subsistem poucos vestigios da vegetaçao primitiva.

Poucas áreas escapam as queimadas anuais; assim sendo,todos os tipos de vegetação podem ser considerados como comunidades pró-climax. Na ausencia de fogo,a vegetação climax seria possivelmente Brenhosa de facies diversos,variando com as condiçoes climáticas e edáficas locais.

b) Comunidades das Terras Altas -

i) Mata de Brachystegia :

A mata de Brachystegia e tipica das terras altas dos terrenos antigos. Em solos vermelhos finos bem drenados ocorre Mata Alta de B. spiciformis/B. manga. Formaçoes puras de B.spiciformis ocorrem nos sopes mais ingremes dos inselbergs. Formaçoes mistas de B. spiciformis e B. boehmii,que cobrem áreas extensas da pediplanicie do Tetete e zonas extensas nas pediplanicies de Coromane e Corronga,ocorrem associados aos solos vermelhos de textura média. Matas de B. boehmii ocupam sitios mais humidos em solos arenosos hidromorficos e frequentemente constituem, nas encostas baixas,a zona de transição para as linhas de drenagem (depressoes abertas) nas quais predomina uma Mata Aberta Tufosa (ou brenhosa) de Syzygium guineense. A Mata de B.boehmii estende-se pelas areas baixas das pediplanicies de Coromane e Chirua sul. Por baixo do coberto arboreo das matas o estrato graminoso e geralmente pobre por causa da reduzida humidade disponivel e intensidade da luz. A reduzida humidade disponivel é devida as necessidades relativamente elevadas de agua das arvores e arbustos.

In mountainous regions, Brachystegia spiciformis – Julbernardia globiflora Woodland occurs on moister slopes with Mixed Terminalia – other species Woodland on drier slopes. B. microphylla is confined to montane areas. Rare wetter slopes which receive sufficient moisture, support Short/Medium Evergreen Forest, for example on Mt. Malema and Mt. Mauzi.

ii) Mixed Woodland

Mixed Woodland in which Pseudolachnostylis maprouneifolia and Pericopsis angolensis are the dominant trees, occurs typically on younger more fertile soils and also on heavy textured soils. The grass component is frequently more vigorous in Mixed Woodland, where the canopy is more open than in Brachystegia Woodland. This vegetation is more susceptible to burning than Brachystegia Woodland, as the increased grass cover results in hotter, more damaging fires. Pseudolachnostylis – Pericopsis Woodland covers large areas in the east on the southern Tetete Pediplain.

Smaller areas of Mixed Woodland, commonly stunted by fire, are found south and east of Molumbo. On the Southern Chirua Pediplain, on hydromorphic soils, Combretum spp. form important constituents of Mixed Woodland with Pericopsis becoming rare or absent.

Another Mixed Woodland community, which occurs on higher lying areas in wide drainages, has Millettia stuhlmannii and Xeroderris stulhmannii as the dominant species. This community is confined to the east and occurs only north of the Rio Lurio on non-bleached hydromorphic soils.

iii) Cultivation Variants

Brachystegia species coppice and produce root suckers vigorously and for cultivated lands the original vegetation can usually be deduced from the regrowth species and those of surrounding uncultivated areas.

Nas regioes montanhosas ocorrem,nas encostas mais húmidas, Mata de B.spiciformis - Julbernardia globiflora e,nas encostas mais secas,Mata mista de Terminalia e outras especies. A B. microphylla está circunscrita as areas montanhosas. Raras encostas mais humidas que recebem águas suficientes,suportam Florestas Sempre Verdes Baixas/Médias,como,por exemplo,os Montes Malema e Mauz.

ii) Matas Mistas :

Matas mistas,nas quais predominam Pseudolachnostylis maprouneifolia e Pericopsis angolensis ocorrem em solos recentes mais férteis bem como em solos de textura fina. A componente graminosa e frequentemente mais vigorosa nas Matas Mistas por serem mais abertas do que as Matas de Brachystegia. Esta vegetaçao e mais susceptivel de arder do que a mata de Brachystegia,pelo facto de possuir um estrato graminoso mais desenvolvido. As Matas de Pseudolachnostylis e Pericopsis cobrem extensas areas a Este na parte Sul da pediplanicie de Tetete.

Areas mais pequenas de Mata Mista,comumente mais baixas em consequência dos fogos,ocorrem a Sul e Este de Molumbo. Na parte Sul da Pediplanície do Chirua,em solos hidromorficos, Combretum spp. é uma das componentes principais da Mata Mista as Pericopsis tornando-se raras ou ausentes.

Outra comunidade de Mata Mista,ocorre nas áreas mais elevadas das linhas de drenagem,e tem como dominantes Millettia stuhlmannii e Xeroderris stuhlmannii. Esta comunidade esta circunscrita na Zona Este ocorrendo apenas a norte do Rio Lurio em solos hidromorficos não lavados.

iii) Variantes Biogenas -

Nas areas cultivadas a vegetaçao primitiva pode deduzir-se das especies em regeneraçao e daquelas que circundam as areas cultivadas. As raizes das Brachystegia rebentam vigorosamente regenerando-as com facilidade.

In the Mecanhelas district, which is heavily populated, few remnants of the original vegetation remain. In this area indigenous species growing in the vicinity of cultivated lands are ubiquitous and do not indicate any particular vegetation type. Possibly Brachystegia Woodland occurred on small patches of red soils which are remnants of an older land surface. On the younger, weakly hydromorphic soils and brown gradational soils, Mixed Woodland was probably the dominant vegetation with Albizia Woodland on lower lying moister soils. For practical purposes this area has all been mapped as Albizia Cultivation Variant.

The Adansonia – Sterculia – Millettia Cultivation Variant is confined to the northern bank of the Lurio River. Climax or proclimax thickets sometimes form along streams and close to the river in this community.

Cultivation in Mixed Woodland areas has not been so extensive as to destroy all indications of the former vegetation. The dominant species of Mixed Woodland do not coppice vigorously but the original vegetation can often be identified by dead Pericopsis angolensis trees which are ring barked and left standing, the wood being very hard and difficult to saw. The original vegetation is frequently indicated by the nature of Woodland surrounding cultivated lands.

c) Communities of Drainage Lines

i) Acacia Woodland and Open Woodland

Acacia communities occur in seasonally wet sites such as the margin of Lake Chirua, the wide pans and drainages surrounding the Lake and in drainage lines of slightly drier areas.

Acacia vegetation types occupy the wettest part of a drainage line with Albizia communities commonly on slightly higher areas. Trees are more widely spaced in wet sites, resulting in Wooded Grassland. In areas that remain wet for long periods, such as the margin of Lake Chirua, trees are absent. Only in such areas is Grassland the climax.

Na área de Mecanhelas,densamente povoada,subsistem poucos vestigios da vegetaçao primitiva. Nesta area as especies indigenas crescidas na vizinhança das areas cultivadas sao frequentes e nao indicam qualquer tipo particular de vegetaçao. Possivelmente,em pequenas manchas de solos vermelhos remanescentes de superficies mais antigas,teria ocorrido mata de Brachystegia. Nos solos mais recentes,fracamente hidromorficos e nos solos pardos de transiçao,uma Mata Mista terá sido a vegetaçao predominante com Mata de Albizia nos locais mais baixos e mais humidos. Por mais conveniência,toda esta area foi cartografada como Variante Biogena de Albizia.

A Variante Biogena de Adansonia - Sterculia-Millettia esta circunscrita à margem norte do Rio Lúrio. Nesta comunidade ocorrem por vezes brenhas climax ou pro-climax ao longo e junto dos rios.

Nas áreas de Mata Mista o cultivo nao foi extensivo ao ponto de destruir todos os vestigios da vegetaçao original. As especies dominantes das Matas Mistas nao se regeneram vigorosamente mas a vegetaçao primitiva pode muitas vezes ser identificada atraves de troncos e arvores mortas de Pericopsis angolensis que subsistem de pe ou formam cercados,a madeira sendo muito dura de serrar. A vegetaçao primitiva é frequentemente identificada pela mata que subsiste nas proximidades das areas cultivadas.

c) Comunidades das Linhas de Drenagem -

i) Mata e Mata Aberta de Acácia

As comunidades de Acácia ocorrem em locais periodicamente humidos tais como as margens do Lago Chirua,as depressoes e linhas de drenagem nas proximidades do Lago e nas linhas de drenagem das áreas ligeiramente mais secas.

Este tipo de vegetaçao ocupa,com as comunidades de Albizia as partes mais humidas das baixas que ocorrem nas areas ligeiramente mais elevadas. As arvores estao mais dispersas nos locáis humidos dando origem a Savanas. Nas areas que permanecem humidas por longos periodos,tais como as margens do Lago Chirua, nao ocorrem árvores. Nestas áreas domina um climax de pradaria.

Acacia species are typical of black clay soils but they also occur on weakly humic gley soils and solonetz soils on the margin of Lake Chirua. Acacia seyal var. fistula is widely distributed over the Chirua Lacustrine Plain but becomes rare in drainages east of this. Acacia polyacantha subsp. campylacantha occurs mostly on the Chirua and Namironde Pediplains. Acacia karoo Woodland is a localised community of the southern Chirua Pediplain. Acacia nigrescens is confined to the north to drainages on the Carronga Pediplain.

ii) Albizia Woodland

Albizia Woodland is frequently associated with Acacia communities, occurring in less flooded areas. Soils associated with this type are similar to those on which Acacia species are found but in addition Albizia Woodland occupies structured clay pan soils and hydromorphic and weakly hydromorphic soils.

iii) Combretum fragrans communities

These communities are typical of drainages which are flooded for short periods only. They are found on the same soils as Acacia communities – black clays, solonetz and weakly humic gley soils – and they are frequently associated with the Acacia communities which occupy wetter, low lying positions.

iv) Syzygium guineense communities

Syzygium guineense Clump Open Woodland is the most common vegetation of drainages in the more humid south. The vegetation of the uplands in this area is Brachystegia Woodland. This community occurs on sandy soils, weakly humic gley soils with a high water table, and hydromorphic soils.

As Acacias sao tipicas das terras negras argilosas mas ocorrem tambem em solos gley fracamente humicos e nos solonetz nas margens do Lago Chirua. A Acácia seyal var. fístula esta muito distribuida pela planicie lacustre do Chirua mas torna-se rara nas baixas a Este da planície. A Acacia polyacantha subsp. campylacantha ocorre principalmente nas Pediplanicies do Chirua e Namironde. Mata de Acácia Karoo,é uma comunidade localizada na parte Sul da Pediplanicie do Chirua. A Acácia nigrescens esta circunscrita á parte norte nas linhas de drenagem da Pediplanicie do Carronga.

ii) Mata de Albizia

Esta formaçao esta frequentemente associada com as comunidades de Acácia que ocorrem em áreas menos encharcadas. Os solos associados a este tipo de vegetação sao semelhantes aqueles nos quais se encontram as Acácias mas além desses as matas de Albizia ocupam também solos estruturados,argilosos, das depressões e hidromórficos e solos fracamente hidromórficos.

iii) Comunidades de Combretum fragrans

Estas comunidades sao tipicas das áreas de drenagen inundadas apenas durante certos periodos. Encontram-se nos mesmos solos que as comunidades de Acacia, - terras negras, solonetz e solos gley fracamente húmicos e estão frequentemente associados com comunidades de Acácia,estas ocupando os locais mais baixos e mais húmidos.

iv) Comunidades de Syzygium guineense

Matas abertas tufosas (ou Savanas) de Syzygium guineense constituem a vegetação mais frequente das linhas de drenagem nas areas mais húmidas da parte Sul. A vegetação das terras altas,naquela área,é uma mata de Brachystegia. Esta comunidade ocorre em solos arenosos,solos gley fracamente húmicos com lençol freático elevado e em solos hidromórficos.

5. TIMBER OF ECONOMIC VALUE :

The exploitable timber species include Pterocarpus angolensis, Afzelia cuanzensis, Burkea africana, Millettia stuhlmannii, Swartzia madagascariensis, and Dalbergia melanoxylon. The best specimens of these trees generally occur in Mixed Woodland rather than Brachystegia Woodland. Dalbergia is most frequently associated with drainage lines. Pericopsis angolensis, which has extremely hard wood, highly suitable for fencing posts, and boat building has a widespread distribution but other economic timber species occur in small amounts. Except for Pericopsis most of the larger trees have been removed by a timber company in Nova Freixo

5) MADEIRAS DE VALOR ECONÓMICO

As especies comerciais incluem Pterocarpus angolensis, Afzelia cuanzensis, Burkes africana, Millettia stuhlmannii, Swartzia madagascariensis e Dalbergia melanoxylon. Os melhores exemplares destas árvores ocorrem geralmente em Matas Mistas mais do que nas matas de Brachystegia. A Dalbergia esta mais frequentemente associada as linhas de drenagem. O Pericopsis angolensis, de madeira muito dura, particularmente adequada para estacaria das vedaçoes e construçao de embarcaçoes esta largamente distribuido mas as restantes especies de valor comercial ocorrem em pequena quantidade. Exceptuando as Pericopsis grande parte das arvores de maior porte foi abatida por uma empresa de Nova Freixo.

9. PRESENT LAND USE

The present pattern of settlement is depicted on MAP 8 – PRESENT LAND USE.

Nearly all crop production in the survey area is by small scale subsistence cultivators, who follow the traditional system of shifting agriculture. There are only a few farms operated by more advanced farmers, and some of them are no longer cultivated.

The traditional cultivators clear areas of woodland by chopping the trees and burning the logs. The topsoil is then ridged by hand and crops are sown on the ridges so formed. No fertilizers or organic manures are used. The organic matter content of the soils under Brachystegia Woodland is fairly low, but adequate to supply crops with nutrients for a few years. The mineral fraction of the soil makes some contribution to plant nutrition but this is not sufficient to ensure satisfactory crop growth. Therefore, when the organic matter content of the soil becomes depleted, the cultivator clears a new area of woodland and abandons his old field. Coppice regrowth of trees starts soon after tillage ceases.

Three major factors influence the locality of settlement :–

i) availability of water;
ii) quality of the soils;
iii) communications (presence of roads).

In areas where all three of these factors are favourable, fairly dense settlement has developed. Water is essential for settlement but settlements frequently occur where only one of factors (ii) and (iii) is favourable. There are also some uninhabited areas where all three factors are favourable. In such cases the area usually bears signs of old cultivation and previous occupation. Inherent soil fertility has been depleted in the past, no virgin woodland remains for clearing, the organic matter under the regrowth has not been replenished, and the area can no longer support crop production on the traditional system.

The common peasant crops are cassava, maize, pigeon pea, cotton and millet. Sugarcane is popular, but can be grown only on wet sites near streams. Mango trees are common along roads, in villages and at sites of deserted villages. Cashew trees are also fairly common.

9. USO ACTUAL DA TERRA

A CARTA No. 8 apresenta o padrão da ocupaçao - USO ACTUAL DA TERRA.

Predomina quase exclusivamente uma agricultura de subsistencia praticada segundo metodos tradicionais. Ha apenas algumas propriedades exploradas segundo metodos um pouco mais evoluidos e ja nem todas sao cultivadas.

Os agricultores tradicionais desbravam as suas areas derrubando as arvores e queimando-as. O solo e cavado superficialmente em forma de camalhoes que recebem a semente. Nao sao utilizados adubos nem estrume. O teor em materia organica dos solos de florestas de Brachystegia e bastante baixo, mas suficiente para fornecer aos solos elementos nutritivos durante alguns anos. A fracçao mineral do solo contribui de certo modo para a nutriçao das plantas mas nao suficientemente para assegurar um crescimento satisfatorio das culturas. Assim sendo,quando o teor em materia organica se torna insuficiente, os agricultores abrem novas areas e abandonam os seus campos antigos. A regeneraçao da floresta inicia-se logo que terminam as lavras.

Tres factores principais determinam a localizaçao das comunidades tradicionais: -

1) disponibilidade de agua;
11) qualidade do solo;
111) comunicaçoes (presença de estradas)

Em areas onde concorrem estes tres factores desenvolveu-se uma ocupaçao bastante densa. A agua e essencial para a instalaçao no entanto existem comunidades onde apenas um dos factores (11) e (111) e favoravel. Ha tambem areas desabitadas onde os tres factores concorrem. Nestes casos tais areas apresentam vestigios de ocupaçao e actividade agricola. A fertilidade natural dos solos foi esgotada no passado; nao subsiste floresta virgem para desbravar; a materia organica das areas em regeneraçoes não tem sido reconstituida e as terras ja não sustentam as culturas em sistema tradicional de exploraçao e assim certas areas são abandonadas.

As culturas comuns entre os agricultores nativos são mandioca, milho,feijão cajanos,algodão e mapira. A cana de açúcar é popular mas só pode ser cultivada em locais húmidos próximo das linhas de água. As mangueiras são frequentes ao longo das estradas,aldeias e aldeias abandonadas. São também bastante frequentes os cajueiros.

Indigenous timber of economic value is at present sawn by both local native carpenters and a saw mill in Nova Freixo. The most common trees exploited are Pterocarpus angolensis, Afzelia cuanzensis and, to a lesser extent, Burkea africana. Millettia stuhlmannii is at present not exploited to any extent.

The map units of Map 8 – PRESENT LAND USE – represent the density of settlement. Because the map refers to an undeveloped area in which differing economic activities are virtually non-existent, it is difficult, and almost impossible, at the scale of the survey, to depict more than the pattern and density of settlement.

There is some cattle production, or better, cattle keeping (since there are no real management methods). The native population undertakes fishing for subsistence. As far as cotton is concerned, this has some regional significance, but the small individual producers at present obtain little profit from this crop.

As is seen from the map the larger units of settlement occur mainly where the population has ready access to water. These are therefore on the margins of Chirua/ Chiuta Lake and adjoining streams.

Four levels of density of occupation or cropping are depicted. The symbol C is thus used to indicate the cultivated areas.

As Madeiras indígenas de valor económico são actualmente exploradas por carpinteiros nativos e por uma serração de Nova Freixo. As madeiras mais frequentemente exploradas são Pterocarpus angolensis,Afzelia cuanzensis e,em menor quantidade,Burkea africana. A Millettia stuhlmannii não é actualmente aproveitada.

As unidades cartograficas do USO ACTUAL DA TERRA - CARTA 8 - representarão essencialmente a densidade de ocupação efectiva. Com efeito numa região totalmente subdesenvolvida onde praticamente não existem actividades económicas diferenciadas nem cadastro,é difícil,senão impossível,a escala deste trabalho,apresentar outras coisas senão a ocupação.

Menciona-se a existência de um ou outro médio detentor de gado,melhor talvez,detentores de gado,pois que não aplicam qualquer técnica de exploração,e refere-se também á pesca praticada pelos nativos para consumo próprio. Quanto ao algodão,o producto tem algum significado regional mas de fraco interesse para a economia individual.

Como se pode facilmente depreender da carta,as áreas de maior ou alguma ocupação ocorrem fundamentalmente onde as populações podem,com relativa facilidade,obter alguma água. São pois as margens dos Lagos Chirua/Chiuta, e dos principais cursos de água permanentes ou subpermanentes.

Consideram-se quatro níveis de densidade de ocupação ou de cultivo da terra,tendo-se designado com o símbolo "C" as áreas cultivadas.

10. DRYLAND ARABLE PRODUCTION POTENTIAL

1) THE MAP

This section of the report should be read in conjunction with the study of MAP 4 – DRYLAND ARABLE POTENTIAL and MAP 2 – SOILS. MAP 4 shows the location of potentially arable areas, rated in terms of their capacity to produce crop yields in the long term, under rain-fed conditions.

Criteria on which soils and landscapes are assessed in terms of their potential to produce crops is mentioned below. The Dryland Arable Potential of each soil association is given in the expanded legend to MAP 2 – SOILS. The DRYLAND ARABLE POTENTIAL MAP is the generalised end result of the assessment; it depicts broad land units consisting of soil associations which have common ratings in terms of potential crop productivity.

It is to be borne in mind that the survey was conducted at semi-reconnaissance level, with presentation of data at a scale of 1 : 100 000. This satisfies requirements for land use planning on a regional basis but the maps should not be used for detailed local planning or for the delineation of individual farm boundaries. For such purposes more detailed surveys are necessary.

2) THE ASSESSMENT OF POTENTIAL PRODUCTIVITY

Soil characteristics in relation to water intake, retention, holding capacity and internal drainage are the dominant factors determining the potential productivity of the soils of Area F. The soils of the highest productive potential are those with the most favourable moisture regimes for crops. In assessing dryland arable potential other agriculturally significant characteristics were not ignored, but were subordinated to moisture properties. Most such other characteristics are co-variable with moisture properties. Thus a soil with good internal drainage is unlikely to present tillage problems, and so on.

10. POTENCIAL DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE SEQUEIRO

1) A CARTA DE POTENCIAL

Este capítulo do relatório deve ser consultado, simultaneamente com a CARTA No.2 - SOLOS - CARTA No.4 - POTENCIAL DE SEQUEIRO. A CARTA No.4 representa a localização e potencial das áreas aráveis classificadas segundo a sua capacidade de produção agrícola em condições de sequeiro (cultivo no período das chuvas).

Abaixo refere-se o critério que serviu de base á previsão do potencial de produção agrícola dos solos e fisionomia que lhe está associada. O Potencial Agrícola de Sequeiro de cada associação de solos foi referido na legenda detalhada da CARTA No.2 - SOLOS. A CARTA DO POTENCIAL AGRÍCOLA DE SEQUEIRO, é a materializaçao generalizada dos resultados finais das previsões de potencial. Representa grandes unidades de terrenos constituídos por associações de solos agrupados segundo a sua capacidade potencial de produção.

Devemos ter presente que o estudo foi conduzido ao nível de reconhecimento semi-detalhado e apresentado á escala final de 1 : 100.000. Satisfaz os requisitos para planeamento do uso da terra á escala regional mas as cartas não devem ser utilizadas para projectos detalhados de escala local nem para definição de limites de propriedades individuais. Para tais objectivos será necessário um reconhecimento mais detalhado.

2) PREVISÃO DA PRODUTIVIDADE POTENCIAL

As características dos solos em relação á capacidade de infiltração da água, á capacidade máxima para a água, á capacidade de retenção e drenagem interna são os factores principais que determinam a produtividade potencial dos solos na Zona F. Os solos de potencial de produção mais elevado são aqueles que apresentam o regime de água mais favorável para as culturas ecològicamente apropriadas. Na definição do potencial agrícola de sequeiro não foram ignoradas outras características agrìcolamente significativas, no entanto foram subordinadas ás propriedades do solo em relação á água. Assim sendo, a terra de elevada capacidade máxima de retenção para a água no solum tem também que ser funda; um solo com boa drenagem interna não apresentará problemas de cultivo, etc.

Annual precipitation in Area F is moderately high, the rainy season is short and rainfall intensities are often high. Mid season droughts nevertheless occur periodically.

Under these conditions a fairly rapid infiltration rate is desirable if a significant proportion of the rainfall is not to be lost as surface run-off. Infiltration rate decreases with clay content. Heavy textured soils are accordingly downgraded somewhat on this account.

Sandy soils have low water holding capacities. Water holding capacity of the solum increases with clay content and soil depth. In the survey area a fairly high clay content is desirable if optimal use is to be made of the moderately high precipitation.

The rains tend to start abruptly and, for the root zone of young plants even moderately heavy textured soils will in most years be brought to field capacity at an early date. Light textured soils are therefore not upgraded on account of early season moisture availability.

Well drained sandy soils are downgraded on account of erodibility and the fact that water losses to depths below the root zone are excessive.

In less humid areas (such as the "maize triangle" of South Africa) a slowly permeable horizon at depths of 60 – 90 cm is desirable for moisture conservation purposes, but in Area F soils showing clear signs of hydromorphy become excessively wet in summer. Indigenous tree growth is usually poor on such soils,which are downgraded for dryland arable potential. However, soils with only weak signs of hydromorphy were not downgraded on account of wetness.

In the light of all the above, soils with the highest crop production potential in Area F are deep, well drained soils with between 25 per cent and 35 per cent clay in the upper subsoil. All soils with between 15 per cent and 45 per cent clay are regarded as having fairly favourable physical properties.

A precipitação média anual da Zona F,é moderadamente elevada; a estação das chuvas é curta,verificando-se muitas vezes elevadas intensidades de precipitação. Contudo,ocorrem periòdicamente secas de meia estação.

Nestas condições é desejável uma rápida taxa de infiltração se não se quiser perder por escoamento superficial uma parte significativa das precipitações. A taxa de infiltração decresce com o aumento do teor em argila. Por este motivo os solos de textura pesada (fina) foram desvalorizados dentro de certos limites.

Os solos arenosos têm baixa capacidade de retenção para a água. Esta capacidade,no solum,aumenta com o teor em argila e com a profundidade efectiva do solo. Na Zona reconhecida é de preferir solos com teor em argila bastante alto para melhor aproveitamento da precipitação que é moderadamente elevada.

As chuvas têm tendência para começar bruscamente e,na zona do sistema radicular das plantas em desenvolvimento,em áreas húmidas, mesmo os solos de textura moderadamente fina atingirão mais ràpidamente as suas capacidades de campo. Por essa razão os solos de textura ligeira não foram valorizados por não contarem,no cedo,de água disponível suficiente.

Os Solos arenosos bem drenados foram desvalorizados por serem muito sensíveis á erosão e por permitirem a infiltração das águas a profundidades inferiores á da zona radicular.

Em áreas menos húmidas (tais como o "triângulo do milho" na Africa do Sul),é conveniente para conservação da água,a existência dum horizonte de permeabilidade a 60 - 90 cm. de profundidade,mas na Zona F os solos evidenciando sinais claros de hidromorfismo, tornam-se muito húmidos no verão. O crescimento das espécies arbóreas indígenas é,geralmente,fraco nestes solos,que,por assim serem,foram desvalorizados quanto ao potencial de produção de sequeiro. Todavia, solos com apenas fracas manifestações de hidromorfismo não sofreram qualquer desvalorização devido ao factor humidade.

Tendo em consideração quanto acima foi referido,na Zona F, admitem-se como sendo de mais elevada produtividade potencial os solos fundos,bem drenados,com um teor de 25 - 35 por cento de argila na parte superior do sub-solo. Todos os solos com um teor de argila entre 15 a 45 por cento são considerados como tendo propriedades físicas favoráveis.

Inherent soil fertility is usually a matter of considerable significance to agriculture in developing areas, where it is commonly the dominant factor determining the location of arable fields. It may also loom large in the cultivator's assessment of the potential productivity of soils. With social, technical and economic progress inherent soil fertility becomes less important. Agriculture becomes more stabilised and soil fertility build-up becomes a necessity rather than a matter of choice. There arise incentives, means and knowledge in relation to soil fertility maintenance, and the use of fertilizers and manures become commonplace. Therefore, taking the long view, inherent soil fertility cannot be given much weight in the assessment of the potential productivity of soils.

3) AREAS SUITABLE FOR CROP PRODUCTION

Because of soil and climatic limitations, no part of the survey area attains the High rating for crop production. The soil associations with the highest potential – rated Moderately High– are mainly narrow pediment fringes around the larger mountains. These areas are commonly dissected, and sometimes steep, and most of them are accordingly best suited to small scale agriculture by traditional farmers. However, a few larger areas, suitable for medium and large scale agriculture, occur to the south-east of Molumbo.

Areas assessed as having Moderate dryland arable potential are much more extensive and less scattered, as shown on the map.

The dominant soils with Moderate or higher potential are the medium and heavy textured, well-drained red soils of HUTTON Form which occupy pediment slopes, old pediplain remnants and interfluves, the weakly hydromorphic brown soils of somewhat imperfectly drained, frequently level, sites and MOLUMBO Form soils which have moderately young, cutanic material overlying older red subsoil.

A fertilidade inerente ao solo e normalmente um factor de considerável importância nas regiões em vias de desenvolvimento,determinando a localização das terras de cultura. Para os agricultores é possível que constitua um factor de grande importância na avaliação da produtividade potencial dos solos. No entanto,com os progressos sociais,técnicos e económicos,a fertilidade natural do solo passa a ser de menor importância. Com o aumento da estabilização da agricultura,a fertilização dos solos por meios artificiais passa a ser mais uma questão de necessidade do que de escolha. Surgem incentivos, meios e conhecimentos em relação a conservação da fertilidade dos solos e o uso de feritlizantes e adubos passa a ser corrente. Nestas condições e considerando a questão a longo prazo,na previsão do potencial de produção dum solo,já não se deve atribuir muita importância á sua fertilidade natural.

3) ÁREAS COM APTIDÃO AGRÍCOLA

Devido á natureza dos solos e ás limitações climáticas,em nenhuma parte da área reconhecida ocorrem solos com elevado potencial de produção. As associações de solos de maior potencialidade classificados como Moderadamente Elevado - são as encostas de pedimentos estreitos no sope das maiores massas montanhosas. Estas áreas são geralmente ravinadas e por vezes íngremes e,por causa destas limitações,grande parte destas áreas são mais indicadas para pequenas explorações cultivadas por agricultores tradicionais. Todavia,ocorrem a sudeste de Molumbo algumas áreas mais extensas,adequadas para médias e grandes empresas.

As áreas definidas como tendo potencial Moderado ocorrem de modo mais contínuo e formando manchas mais extensas como se pode verificar na carta.

Os solos predominantes de potencial Moderado ou mais elevado pertencem á "Forma" HUTTON e são vermelhos,de textura média a fina e bem drenados. Ocupam os pedimentos,remanescentes de pediplanícies antigas e interflúvios. São também constituídos por material relativamente recente,com revestimentos cutânicos assentes sobre o sub-solo vermelho de material mais antigo,os solos pardos fracamente hidromórficos,dos locais aplanados e imperfeitamente drenados e os solos da "Forma" MOLUMBO.

4) RATINGS OF POTENTIAL, AND SUITABLE CROPS

The assessment on MAP 4 is necessarily generalised over a range of annual crops. More detailed economic feasibility studies and local research are necessary to determine optimum crops and proportions of crops for particular areas. Such studies fall outside the terms of reference for this survey. However, on the basis of standard figures for costs and producer prices, supplied by the J.P.P., we have examined relative Gross Margins for a range of possible annual crops. From this study it is provisionally concluded that maize, cotton, groundnuts and sunflowers are not only suited to the local environment, but offer best prospects for profitable crop yields.

Table 9 below depicts the Dryland Arable Potential ratings for these crops. These ratings assume the use of optimum varieties, fertilizers and production techniques, and a high standard of management.

Elsewhere is mentioned the need for local applied research into crop varieties and production techniques. Our assessment assumed taht major technical production problems will have been resolved by such research.

In the early years of settlement in Area F, few farmers are likely to consistently achieve the yield levels that represent the potential of the area.

For all exotic perennial crops irrigation is regarded as essential for successful commercial production. More information on these crops is given in the chapter on Irrigation Potential.

Cashew is an important non irrigated indigenous crop in Moçambique and in the survey area. The Authorities concerned are fully conversant with the requirements for successful Cashew production and the subject is therefore not considered in this report.

4) CLASSES DE POTENCIAL E CULTURAS

As previsões referidas na CARTA No.4 são necessàriamente generalizadas referentes a um certo número de culturas anuais. São necessários estudos mais detalhados da viabilidade económica,bem como experimentação local para determinar as culturas mais indicadas e sua proporção para cada área em particular. Tais estudos saiem do âmbito deste reconhecimento. No entanto,baseando-nos em valores médios,padrões dos custos e preços pagos aos produtores,fornecidos pela J.P.P.,examinámos os Rendimentos líquidos relativos para um certo número de culturas anuais. Deste estudo conclui-se,provisòriamente,que o milho,o algodão,o amendoim e o girassol são,não só as culturas indicadas para as condições do meio ambiente,mas também áquelas que oferecem melhores perspectivas de rentabilidade.

No quadro 9 figuram,para aquelas culturas,os níveis de produção para cada classe de potencial. Estes níveis de produção subentendem a utilização das melhores variedades,adubações e técnicas de produção,bem como um elevado padrão de gestão.

Noutro lugar referimo-nos á necessidade de experimentação local quanto a variedades e técnicas de produção. Ao fazermos as nossas previsões presumimos que já foram resolvidos os problemas de maior importância referentes a técnicas de produção.

Nos primeiros anos de instalação de colonos na Zona F,poucos agricultores conseguirão alcançar os níveis de produção potencial da zona.

Pata todas as culturas exóticas perenes a rega é considerada como essencial para obtenção de produções comerciais. No capítulo referente ao regadio dão-se informações ácerca destas culturas.

TABLE 9

RATING OF DRYLAND ARABLE POTENTIAL

	MAIZE kg/ha	COTTON kg seed cotton/ ha	GROUNDNUTS kg shelled nuts/ ha	SUNFLOWERS kg/ha
High	More than 6000	More than 2 000	More than 2 000	1500
Moderately high	4 000 – 6 000	1 500 – 2 000	1 000 – 2 000	1 250 – 1 500
Moderate	2 000 – 4 000	1 000 – 1 500	500 – 1 000	1 000 – 1 250
Moderately low	1 000 – 2 000	400 – 1 000	250 – 500	500 – 1 000
Low	Less than 1000	Less than 400	Less than 250	Less than 500

5) SOIL FERTILITY

Inherent soil fertility per se is not a significant factor in the assessment of the potential productivity of soils. Soil fertility can usually be improved, and rare indeed are soils that required no fertilizer for the production of maximum potential yields.

However, soil fertility status and fertilizer requirement are considerations of vital importance to any crop production scheme. Accordingly, although parts of the study described below were not a requirement of the contract, we went to some trouble to obtain an assessment of the nutritional status of the dominant arable soils. In so doing, we were fully aware of the limitations of chemical analysis and pot testing for the determination of fertilizer requirement, and re-affirm our view that local applied research is essential to the success of settlement in the area.

QUADRO 9

CLASSES DO POTENCIAL AGRÍCOLA DE SEQUEIRO

	MILHO Kg/ha	ALGODÃO algodao caroço Kg/ha	AMENDOIM descascado Kg/ha	GIRASSOL Kg/ha
Elevado	Mais de 6.000	Mais de 2.000	Mais de 2.000	1.500
Moderadamente Elevado	4.000 - 6.000	1.500 - 3.000	1.000 - 2.000	1.250 - 1.500
Moderado	2.000 - 4.000	1.000 - 1.500	500 - 1.000	1.000 - 1.250
Moderadamente Baixo	1.000 - 2.000	400 - 1.000	250 - 500	500 - 1.000
Baixo	Menos de 1.000	Menos de 400	Menos de 250	Menos de 500

O cajueiro é um produto indígena não regado de grande importância em Moçambique e na área reconhecida. As Autoridades responsáveis pelo fomento deste produto dominam perfeitamente as técnicas de produção do cajú pelo que neste relatório não nos referiremos a esta planta.

5) FERTILIDADE DOS SOLOS

Como já referimos a fertilidade natural do solo de per se não é um factor de maior importância na avaliação da produtividade potencial dos solos. A fertilidade natural pode,normalmente,ser melhorada e raros são os solos que não exigem adubações para produzirem o máximo da sua potencialidade.

Todavia,nível de fertilidade e exigência de adubações são factores de importância vital a serem considerados na elaboração de qualquer esquema de producao agrícola. Embora parte do estudo seguidamente descrito não constasse das cláusulas do caderno de encargos do reconhecimento da Zona F,sujeitámo-nos a dificuldades para conseguirmos uma melhor definição do estatuto dos elementos nutritivos das terras aráveis dominantes. No entanto,tivemos sempre presentes as limitações das análises químicas e ensaios de vaso na determinação das necessidades em elementos fertilizantes e confirmámos a nossa opinião quanto á necessidade de se proceder localmente á experimentação para se poder garantir o sucesso do povoamento na área.

Our assessment of the fertility status of the main arable soils is based not only on observation and routine laboratory analytical work but also on specialised analyses and sophisticated pot tests.

a) Routine Analysis of Soils Sampled During the Field Survey –

As a normal facet of soil survey work, all horizons of representative soil profiles were analysed for physical characteristics and chemical properties. The relevant data are presented in the Appendix .

Determination of the four metal cations, calcium, magnestium, potassium and sodium gives a good indication of the base status or inherent fertility of the soil, of its state of leaching, and of any imbalance between cations which may exist.

Soils with chromatic B horizons are classified according to the ratio of S value* per 100 g clay. In the drier northern parts of the survey area the soils are less leached, the S value is higher and the ratio S value/100 g clay is wider. The reverse is true of the soils of the more humid parts.

Heavy textured younger soils and/or soils in receiving positions, i.e. bottomlands and lower slopes, usually have a high base status. MOLUMBO, KATSPRUIT, RENSBURG and PHOENIX Series are examples of such inherently fertile soils.

The exchangeable magnesium content is commonly higher than that of exchangeable calcium. This is not only the case in poorly leached soils, where the mobile magnesium ion is less readily removed, but is commonly true of the sandy leached soils.

Because of the importance of the clay fraction of the colloidal complex in soil fertility and plant nutrition, inherent soil fertility normally (but not always) increases with increase in texture, within a given climatic region. However, in Area F many of the heavier textured, more fertile soils have poor physical characteristics – to the extent of being limiting factors for crop production. Details in this regard are provided in the legend to the SOILS MAP.

* Sum of metal cations

As previsões que fizemos quanto aos elementos nutritivos das principais terras aráveis baseiam-se não apenas em observações e análises laboratoriais de rotina,mas também em análises especializadas bem como em sofisticados ensaios de vaso.

a) Análises de Rotina das Amostras dos Solos -

Como processo normal de estudos de solos,todos os horizontes representativos foram analisados para determinação das suas propriedades físicas e químicas. Os resultados são fornecidos em Anexo.

A determinação dos quatro catiões,cálcio,magnésio,potássio e sódio,fornece uma boa indicação quanto ás bases de troca ou fertilidade natural do solo,quanto ao estado de lixiviação,e quanto a qualquer desiquilíbrio que possa existir.

Os solos com horizontes B cromáticos estão classificados de acordo com a relação do valor de S * por : 100 gr. de argila. Nas partes norte mais secas da zona reconhecida,os solos estão menos lavados,o valor de S é mais elevado e a relaçao S/100 gr. de argila maior. O inverso é verdade para os solos das areas mais húmidas da Zona.

Solos mais recentes de textura fina e/ou solos em posição de acumulação,isro e,baixas e encostas inferiores,normalmente são mais ricos em bases. As séries MOLUMBO,KATSPRUIT,RENSBURG e PHOENIX são exemplos de solos naturalmente ricos.

O teor em magnésio de troca é frequentemente mais elevado do que o teor em cálcio de troca. Não é apenas o caso dos solos fracamente lavados,onde os iões móveis de magnésio são menos fàcilmente arrastados,mas é comum no caso dos solos arenosos lixiviados.

Devido á importante função da fracção argilosa do complexo coloidal em relação á fertilidade e nutrição das plantas,a fertilidade natural,normalmente,(mas nem sempre) aumenta com o aumento do teor em argila,isto dentro de determinadas condições de clima. Todavia,na Zona F,muitos dos solos de textura mais fina e mais férteis têm fracas características físicas - ao ponto de constituirem factores limitantes para a produção agrícola. Pormenores sobre este assunto constam da legenda da CARTA de SOLOS.

* S : Soma dos catiões metálicos de troca.

In sites where there is a net accumulation of cations, the exchange complex will become saturated. All surplus cations will be present as free salts and saline conditions may develop in time. Mildly saline soils have a resistance of the saturated paste of between 150 and 200 ohms, moderately saline soils 100 to 150 ohms and strongly saline soils a resistance of less than 100 ohms. Bottomland soils, KATSPRUIT, PHOENIX and RENSBURG, are commonly moderately or mildly saline at depth. The black clays (RENSBURG and PHOENIX) are more often saline than the KATSPRUIT Series soils.

Rice is the only crop that should be grown on the saline bottomland soils. Because saline conditions occur fairly deep down the profile and are not very severe, salinity should not constitute a serious problem in rice production, provided suitable varieties and management techniques are used.

ESTCOURT Form soils commonly have sodic B horizons, i.e. the percentage sodium in the exchange complex exceeds 15 per cent. High sodium content results in poor physical conditions in a soil. Soil structure and permeability are degraded and these soils have low agricultural potential.

b) Pot Experiments

By arrangement with the Soil Science Department at Natal University, bulk samples of the three dominant soils recommended for dryland crop production were subjected to exploratory pot tests in a greenhouse. Correlation of previous pot test results with the results of field experimentation has proved the utility of the technique used, and the general validity of results.

i) Analytical data –

The Soils Series sampled were BEKKERSRUST – Apedal Variant (F3), MSINGA (F1) and MAKATINI (F2).

Table 10 shows some selected properties of the soils studied.

Nos locais onde se verifica uma acumulação de catiões, o complexo de troca ficará saturado. Os catiões excedentes estarão presentes sob a forma de sais solúveis podendo desenvolver-se condições de salinidade. Consideram-se solos fracamente salinos aqueles cuja resistência determinada na pasta saturada é de 150 a 200 ohms, moderadamente salinos, entre 100 a 150 ohms e fortemente salinos com resistência inferior a 100 ohms. Os solos das baixas, KATSPRUIT, PHOENIX e RENSBURG, são geralmente, em profundidade, fraca a moderadamente salinos. As argilas negras (RENSBURG e PHOENIX) são muitas vezes mais salinos do que os solos da Serie KATSPRUIT.

O arroz é a única cultura que deveria ser produzida nos solos salinos das baixas. As condições de salinidade ocorrendo a bastante profundidade e não sendo muito severas, não constituirão um entrave sério á produção do arroz desde que se utilizem variedades adequadas e se pratiquem técnicas convenientes.

A "forma" ESTCOURT apresenta normalmente um horizonte B sódico, isto é, a percentagem de sódio do complexo de troca excede 15 por cento. Um conteúdo elevado de sódio no solo resulta em características físicas pobres. A estrutura e permeabilidade estão degradadas e estes solos tem baixo potencial agrícola.

b) Ensaios em Vasos -

Em colaboração com a Universidade do Natal, amostras dos três solos dominantes recomendados para culturas de sequeiro, foram entregues ao Departamento de solos daquela instituição para que se procedesse a ensaios em vaso. A correlação entre os resultados dos ensaios em vasos e os ensaios de campo têm demonstrado a utilidade da técnica a que se recorre e a validade dos resultados em geral.

i) Dados Analíticos -

As Séries de Solos dos quais se colheram amostras para estes ensaios foram BEKKERSRUST - (Variante sem estrutura) (F3), MSINGA (F1) e MAKATINI (F2).

No Quadro 10 figuram algumas propriedades seleccionadas dos solos estudados.

TABLE 10

SOIL ANALYTICAL DATA

Sample No.	Soil Series	pH		Exchangeable Cations Me p.c.					EAI*	CEC	PD1**
		H_2O	$CaCl_2$ 0,01 M	Na	K	Ca	Mg	Total			
F1	Msinga	5,70	4,95	0,05	0,43	7,86	1,17	9,61	0,01	12,09	0,45
F2	Makatini	5,65	4,98	0,16	0,77	8,14	2,62	11,69	0,01	13,11	0,34
F3	Bekkersrust	5,55	4,40	0,10	0,14	3,94	0,68	4,86	0,10	6,02	0,69

* EA1 – Exchangeable A1 index. If the value exceeds 0,20 Me per cent, lime is recommended (Reeve and Sumner : Proc. Amer. Soc. Soil Sci.34:595)

** PD1 – Phosphate desorption index indicates the relative recovery of added phosphate by Bray No. 2 extracting solution. The lower the value, the greater the phosphate fixation.

Using the norms developed for similar soils in Natal, liming is not recommended as the EA1 values are all below the threshold of 0,2 Me per cent. The only soil likely to show response is the BEKKERSRUST Apedal Variant (F3). This soil differs from ordinary BEKKERSRUST soils in that it has no structure; the texture is normally very light (frequently < 15 per cent clay) and the soils are fairly well leached. Response to potassium might also be expected in soil F3. As far as phosphate fixation is concerned, the PD1 values indicate that this problem exists but is not severe.

ii) Subtractive pot experiment

For an initial assessment of possible nutrient deficiences, a subtractive pot experiment was employed, using the following levels of nutrients in ppm : N–250, P–100, K–200, Ca–300, Mg–50, S–65, Zn–3, Cu–3, B–1, Mn–1, Fe–1, Mo–1.

Sixteen Trudan plants were grown in 1 kg soil for 4 weeks. The results are presented in Table 11. The most important result of the trial is the apparent marked sulphur deficiency in all three soils. If the deficiency is confirmed in the field, the result could have most important practical implications in relation to crop and pasture production.

QUADRO 10

RESULTADOS ANALÍTICOS DOS SOLOS

AMOSTRA No.	pH.		BASES DE TROCA m.e.					TAI*	CTC	IDP**
	H_2O	CaCl2 0,01M	Na	K	Ca	Mg	TOTAL			
F1 Msinga	5,70	4,95	0,05	0,43	7,85	1,17	9,61	0,01	12,09	0,45
F2 Makatini	5,65	4,98	0,16	0,77	8,14	2,62	11,69	0,01	13,11	0,34
F3 Bakkersrust	5,55	4,40	0,10	0,14	3,94	0,68	4,86	0,10	6,02	0,69

* TAI - Índice de troca Al. Se o valor exceder 0,20 me por cem gramas recomenda-se aplicaçao de cal (Reeve and Summer : Proc. Amer. Soc. Soil Sci. 34:595)

** IDP - O índice de desorpção do fosfato revela a recuperação relativa do fosfato adicionado pela solução de extração Bray No.2. Quanto mais pequeno este valor maior é a fixaçao de fosfato.

De acordo com as normas em uso para solos semelhantes do Natal não se recomenda a calagem pois que os valores de TAI estão todos abaixo de 0,2 me por cento. O único solo susceptível de responder à calagem é a Variante sem estrutura da Série BEKKERSRUST (F3). Difere do tipo BEKKERSRUST por não ser estruturado; a textura é normalmente muito ligeira (frequentemente 15 por cento de argila) e os solos estão bastante lavados. É de admitir também reposta ao potássio no caso do F3. Quanto ao I.D.P., fixação dos fosfatos, os valores indicam que o problema existe, mas sem gravidade.

ii) Ensaios de Vaso por Subtracção -

Para uma determinação inicial de eventuais deficiências em elementos nutritivos, recorreu-se a ensaios de vaso, eliminando-se sempre um dos elementos e aplicando-se os seguintes níveis de nutrientes, em p.p.m.: N-250, P-100, K-200, Ca-300, Mg-50, S-65, Zn-3, Cu-3, B-1, Mn-1, Fe-1 e Mo-1.

Foram semeadas dezasseis (16) plantas "Trudan" (Sorgos) num kg. de terra que ao fim de 4 semanas apresentaram os resultados que figuram no Quadro 11. Destes, o mais importante é a deficiência aparentemente acentuada, de enxôfre (S) nos três solos: se a deficiência for confirmada no campo, o resultado terá consequências práticas de maior importância quanto à produção de culturas e pastagens.

The result is in accord with findings on similar soils in Zambia and East Africa. Nitrogen and phosphate are also very deficient in all soils while a slight response to potassium (5 per cent level) was obtained in the case of soil F1. All other nutrients appeared to be present in adequate amounts, but the effect of zinc nearly attains statistical significance. A zinc additive to fertilizers is provisionally recommended. No response to lime was obtained.

TABLE 11

RESULTS OF SUBTRACTIVE EXPERIMENT

Treatment	Relative Yield		
	F1	F2	F3
COMPLETE	100	100	100
COMPLETE +1 ton $CaCO_3$/ha	93	98	108
– N	20	21	21
– P	18	32	27
– K	78	96	105
– Cg	91	97	101
– Mg	89	104	98
– S	5	5	8
– Cu	92	89	99
– B	85	91	87
– Zn	81	87	82
– Mo	103	96	93
– MnFe	100	92	90
Zero	7	9	13
LSD (5 per cent)	20	24	21

iii) Factorial Experiment

Having obtained an assessment of nutrient status from the subtractive experiment, a factorial fertilizer experiment was carried out on further samples of the same soils.

As sulphur deficiency is readily cured by the application of single super-phosphate, this factor was not studied in the factorial trial. Two replications of a 6(P) x 3(K) x 2(Lime) factorial experiment were set up for each soil. Although neither Lime nor K gave a response in the subtractive experiment, they were included in this experiment as it was thought that they might give a response at higher levels of fertility. The following levels of the three factors were used (P as single super-phosphate, K as muriate of potash and lime as $Ca(OH)_2$:–

Estas conclusões confirmam os resultados obtidos na Zâmbia em solos semelhantes. Azoto e fósforo são também muito deficientes em todos os solos enquanto que no caso do potássio houve mesmo nas amostras (F1) uma ligeira resposta (nível de 5%). Os restantes nutrientes parecem estar presentes em quantidades adequadas, mas o efeito do Zinco quase que atingiu significância estatística. Recomenda-se, pois, provisòriamente, a adição de Zinco aos adubos. Nao houve resposta à calagem.

QUADRO 11

RESULTADOS DO ENSAIO

Tratamento	Produção Relativa		
	F1	F2	F3
COMPLETO	100	100	100
COMPLETO + 1ton.$CaCO_3$/ha	93	98	108
-N	20	21	21
-P	18	32	27
-K	78	96	105
-Ca	91	97	101
-Mg	89	104	98
-S	5	5	8
-Cu	92	89	99
-B	85	91	87
-Zn	81	87	82
-Mo	103	96	93
-MnFe	100	92	90
Zero	7	9	13
L.S.D. * (5%)	20	24	21

* LSD : Diferença estatística de menor significado D.M.S. Probabilidade de 5%.

iii) Ensaio Factorial -

Tendo-se obtido, do ensaio precedente, uma ideia do estado dos elementos nutritivos, procedeu-se então a um ensaio factorial noutras amostras dos mesmos solos.

Como a deficiência em enxofre (S) é ràpidamente corrigida pela simples aplicação de super-fosfato, este factor não foi estudado no ensaio factorial. Realizaram-se, para cada solo, duas repetições do seguinte ensaio factorial 6(P) X 3(K) X 2(Cal). Embora nem Cal nem K tenham respondido no ensaio anterior pensou-se que eles terão de dar uma resposta a níveis superiores de fertilidade. Foram os seguintes os níveis utilizados para os três factores (P como superfosfato; K sob a forma de kuriato de potássio e Cal como Ca $(OH)_2$): -

	1	2	3	4	5	6	
P	0	30	60	120	240	480	ppm P
K	0	100	200				ppm K
Lime	0	1					tons $CaCO_3$/ ha

The following basal dressing was given (ppm) : N–250, Mg–50, S–65 Zn–3, Cu–3, B–1, Mn–1, Fe–1, Mo–1

Sixteen Trudan plants were grown in 1 kg soil in each pot for 4 weeks.

The analysis of variance (Table 12) shows that the response to phosphate is very highly significant in all soils while a significant response to K was obtained on soil F3. This response to K is in agreement with the relatively low exchangeable K values in Table 10. A highly significant response to lime was obtained on soil F3 which contained the most exchangeable A1.

TABLE 12

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	DF	F1		F2		F3	
		Mean sq.	F	Mean sq.	F	Mean sq.	F
Replications	1	1,0488		0,1152		0,0820	
P	5	8,7760	96,50***	4,3532	67,00***	10,0648	363,00***
K	2	0,1548	1,69	0,0239	–	0,1734	6,25**
Lime	1	0,0009	–	0,0008	–	0,5391	19,4***
PXK	10	0,0711	–	0,0429	–	0,0655	2,36*
PX Lime	5	0,0654	–	0,0674	–	0,0855	4,14**
KX Lime	2	0,0107	–	0,0035	–	0,0855	–
PXKX Lime	10	0,0715	–	0,0249	–	0,0395	–
Error	35	0,0907		0,0650		0,0277	
Total	71						
CV (per cent)		16,2		17,9		7,9	

P	0	30	60	120	240	480	ppm P
K	0	100	200				ppm K
Cal	0	1					ton $CaCO_3$/ha

Foi feita a seguinte aplicação de fundo (ppm): N-250, Mg-50, S-65, Zn-3, Cu-3, B-1, Mn-1, Fe-1, Mo-1.

Foram cultivadas dezasseis (16) plantas "Trudan" indicadoras, durantes 4 semanas em vasos com 1 Kg. de terra.

Os resultados da análise, referidos no Quadro 12, mostram que a resposta ao fosfato é muito significativa em todos os solos enquanto que em relação ao K obteve-se uma resposta significativa apenas no solo F3. Esta resposta ao K está de acordo com os relativamente baixos valores de K de troca do Quadro 10. Para o solo F3 que apresenta o maior índice de troca (Al) no Quadro 10 - obteve-se também uma resposta altamente significativa.

QUADRO 12

ANÁLISES DE VARIAÇÃO

ORIGENS	DF*	F1		F2		F3	
		Média dos Quadrados	F	Média dos quadrados	F	Média dos quadrados	F
Repetições	1	1,0488	***	0,1152	***	0,0820	
P	5	8,7760	96,50	4,3532	67,00	10,0648	363,00 ***
K	2	0,1548	1,69	0,0239	-	0,1734	6,25 *
Cal	1	0,0009	-	0,0008	-	0,5391	19,4 ***
PXK	10	0,0711	-	0,0429	-	0,0655	2,36 **
PXCal	5	0,0654	-	0,0674	-	0,1147	4,14
KXCal	2	0,0107	-	0,0035	-	0,0855	-
PXKXCal	10	0,0715	-	0,0249	-	0,0395	-
Erro	35	0,0907		0,0650		0,0277	
Total	71						
CV % **		16,2		17,9		7,9	

* DF : Graus de liberdade (G.L.)

** C.V. : Coeficiente de variação.

Os efeitos significativos principais e interacções são apresentados no Quadro 13. Em todos os solos obtêm-se resposta a P até 120 ppm. Nos solos que respondem a K, o primeiro nível de 100 ppm é significativo.

TABLE 13

SIGNIFICANT MAIN EFFECTS AND INTERACTIONS : FACTORIAL EXPERIMENT

SOIL	MAIN EFFECT OR INTERACTION		LEVEL						
			0	30	60	120	240	480	
F1	P		0,552	1,077	1,934	2,420	2,519	2,622	LSD (P – 0,01) 0,335
F2	P		0,512	1,022	1,205	1,894	1,907	1,990	LSD (P – 0,01) 0,283
F3	PXK	K/P	0	30	60	120	240	480	MEAN
		0	0,523	1,640	2,132	2,300	2,572	2,930	2,016
		100	0,530	1,557	2,415	2,747	2,895	2,905	2,175
		200	0,540	1,505	2,263	2,640	2,973	2,970	2,148
		MEAN	0,531	1,567	2,270	2,562	2,813	2,935	2,113 LSD (P – 0,01) 0,185
								LSD (P–0,01)	0,131 LSD BODY (P–0,01) 0,321

QUADRO 13

ENSAIO FACTORIAL : EFEITOS PRINCIPAIS E INTERACÇÕES SIGNIFICATIVAS

SOLO	EFEITO PRINCIPAL OU INTERACÇÃO		NÍVEL							
F1	P		0	30	60	120	240	480		
			0,552	1,077	1,934	2,420	2,519	2,622	DMS (P-0,01)0,335	
F2	P		0,512	1,022	1,205	1,894	1,907	1,990	DMS (P-0,01)0,283	
F3	PXK	K/P	0	30	60	120	240	480	MEDIAS	
		0	0,523	1,640	2,132	2,300	2,572	2,930	2,016	
		100	0,530	1,557	2,415	2,747	2,895	2,905	2,175	
		200	0,540	1,505	2,263	2,640	2,973	2,970	2,148	
		MÉDIA	0,531	1,567	2,270	2,562	2,813	2,935	2,113	DMS (P=0,01)0,185
								DMS(P=0,01)	0,131	DMS Individual (P=0,01)0,321

6) GENERAL RECOMMENDATIONS ON SOIL FERTILITY MAINTENANCE

a) Nitrogen

As it is very difficult to assess the quantity of N to apply from soil analysis and pot tests, N should be applied in accordance with the expected removal by the crop, e.g. an 80 bag/ha crop of maize will require 200 kg N/ha or 100 ppm N.

b) Phosphate

Some of the soils require their reserves to be built up by corrective treatment. These are mainly the hydromorphic and weakly hydromorphic soils, DAVEL, PADDOCK, BEKKERSRUST, but also some of the red soils. Broadcasting and ploughing in 300 to 400 kg of single super-phosphate is recommended to boost the phosphate reserves and to provide sulphur.

The level to which a P response is obtained is approximately the same in both the field and greenhouse. In other words, measurable responses will be obtained in the field up to 120 ppm P, but this may not prove economic. It is suggested that the following levels be tried in field experiments :–

250, 500, 1 000 and 4 000 kg single super-phosphate per hectare.

c) Potash

It is suggested that the following levels be tried in the field on soils low in potash : 100, 200 and 300 kg KC1 per hectare. Although some of the soils may have adequate quantities of exchangeable K, their reserves are likely to be low and signs of K deficiency may appear after a few years of cultivation. Fertilizer mixtures should therefore contain K. Some of the surface horizons of HUTTON Form soils have abnormally high levels of K with a relatively sharp drop to the sub-surface horizon. Annual burning might in part account for this.

d) Lime

These experiments suggest that the effect of agricultural lime be tested in the field on the more acid soils.

6) RECOMENDAÇÕES GERAIS SOBRE CONSERVAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

a) Azoto -

É muito difícil, partindo apenas dos resultados de análises e ensaios de Vaso determinar as quantidades de azoto a aplicar. É pois conveniente para cada cultura, restituirem ao solo as quantidades que virão a ser removidas pelas culturas praticadas, por exemplo, para uma produção de cerca de 80 sacos de milho/ha será necessário aplicarem-se 200 kg N/ha ou 100 ppm.

b) Fosfato -

Alguns solos necessitam que as suas reservas sejam reconstituídas através de correctivos. Entre estes figuram principalmente os solos hidromórficos e fracamente hidromórficos, DAVEL, PADDOCK, BEKKERSRUST, mas também alguns solos vermelhos. Recomendou-se a aplicação de 300 a 400 kg de superfosfato simples para manter e melhorar as reservas em P e também para fornecer S aos solos.

O nível ao qual P responde é aproximadamente o mesmo no campo e na estufa. No campo respostas serão obtidas até ao nível de 120 ppm mas isto poderá não ser económico. Sugerem-se os seguintes níveis para ensaios de campo: -
250, 500, 1.000 e 4.000 kg de superfosfato simples por hectar.

c) Potássio -

Sugere-se que nos solos com baixo teor em potássio sejam no campo experimentados os níveis seguintes: 100, 200 e 300 kg HCl/ha. Embora alguns solos tenham quantidades adequadas de K de troca por que as suas reservas serão possìvelmente fracas, depois de alguns anos de cultivo é normal que se verifiquem deficiências neste elemento. Assim sendo, os adubos complexos terão de conter K. Alguns dos horizontes superficiais dos solos da "forma" HUTTON contêm teores elevados de K, diminuindo este bruscamente com a profundidade. Este teor elevado da camada superficial deve-se em parte às queimadas intensas.

d) Cal -

Os resultados dos ensaios sugerem que se efectuem ensaios de campo nos solos mais ácidos.

7) PROVISIONAL FERTILIZER RECOMMENDATIONS

The dominant arable soils were also analysed for us by a major fertilizer company which supplied the recommendations for maize and cotton given below. The analytical data on which the recommendations are based are in close accord with our own results and those from Natal University.

Maize –

400 kg/ha of 6:21:8 (or nearest) mixture banded below the seed at planting, together with 15 kg/ha zinc fertilizer (or zinc sulphate). Side-dress with 250 kg urea per hectare 4 to 6 weeks after planting. For soils low in K the 5 :18:13 mixture is recommended.

Cotton –

350 kg/ha of 5:18:13 (or nearest) mixture banded below the seed at planting, together with 15 kg/ha zinc fertilizer material. A nitrogen side dressing is unlikely to be required but if plants show N deficiency symptoms 150 kg urea per hectare could be applied.

Sunflowers –

350 kg/ha of 5:18:13 (or nearest) mixture banded below the seed at planting, together with 15 kg/ha zinc fertilizer material. A nitrogen side dressing is unlikely to be required but if plants show N deficiency symptoms 150 kg urea per hectare could be applied.

Groundnuts –

When groundnuts are grown in rotation with other crops that are adequately fertilized, fertilizer for the crop is not normally necessary.

Sulphur deficiency is normally corrected by the use of fertilizer containing adequate amounts of sulphur, e.g. single super-phosphate and sulphate of ammonia. If other considerations, e.g. high transport costs, dictate that more concentrated fertilizers be used, it may be necessary to improve the sulphur status of the soil by the use of gypsum. In view of the apparent severity of the sulphur deficiency in the dominant soils, it is recommended that local trials include factorial tests of gypsum materials. Groundnuts are particularly sensitive to sulphur deficiency and trials should include a test of dusting the young crop with gypsum.

7) ADUBAÇÕES PROVISÒRIAMENTE RECOMENDADAS

As terras aráveis dominantes foram também,a nosso pedido,analisadas por uma das maiores companhias fabricantes de adubos. Dessa companhia obtivemos as recomendações que se seguem referentes ao milho e algodão.

Milho 400 kg/ha de 6:12:8 (ou semelhante) mistura aplicada por baixo da semente quando da sementeira,bem como 15 kg/ha de zinco (ou Sulfato de Zinco). Em cobertura 250 kg de ureia por ha,4 a 6 semanas depois da sementeira,aplicados lateralmente. Para os solos pobres em K, 5:18:13 ou semelhante.

Algodão Como adubação de fundo,350 kg/ha de 5:18:13 (ou semelhante) quando da sementeira misturados com 15 kg/ha de zinco. Em princípio não será necessária qualquer adubação azotada em cobertura,mas se as plantas manifestarem qualquer deficiência,recomendam-se 150kg/ha de ureia.

Girassol 350 kg/ha de 5:18:13 (ou outra fórmula proxima) quando da sementeira,juntamente com 15 kg/ha de zinco. Tambem não deve ser necessário qualquer aplicaçao de N.,no entanto,verificando-se deficiências deste elemento,aplicar-se-ão 150 kg/ha de ureia em cobertura.

Amendoim Se cultivado em rotação com outras culturas devidamente adubadas,nao será necessária qualquer adubação.

As deficiências em S serão normalmente corrigidas pela aplicação de adubos contendo suficientes quantidades de enxôfre,isto é, superfosfato simples e sulfato de amónia. Se outras considerações,como por exemplo,elevado custo de transporte,determinam o uso de adubos mais concentrados,será necessário,para melhorar o nível do enxofre, recorrer-se à aplicação de gesso. Considerando a severa deficiência em S nos solos dominantes,recomenda-se que ensaios locais incluindo ensaios factoriais de gesso sejam levados a efeito. O amendoim é particularmente sensível às deficiências em S donde os ensaios devem incluir um teste de pulverização das plantas novas com gesso.

11. SURFACE WATER RESOURCES AND IRRIGATION POTENTIAL

The IRRIGATION POTENTIAL of the survey area is depicted on MAP 7. The map also shows the location of possible dam sites.

1) RUN–OFF AND DRAINAGE

The configuration,, soils and vegetation of the terrain do not make for high run-off of water. The more hilly and mountainous areas constitute a small proportion of the whole, and gradients on the broad pediplain are generally low. Typically, gradients of shallow drainage lines are between 1 :200 and 1 : 400, with gentle side slopes. Having regard to the nature of soils and vegetation, it is estimated that mean annual run-off per km^2 does not exceed 100 000 cubic metres.

The two main rivers of the survey area are the Lurio and the Muanda. The Lurio, with headwaters in the survey area, has a catchment of about 3 500 km^2. The Muanda river drains 1 500 km^2 of the northern part, where it is joined by tributaries from outside the area. About 1 000 km^2 drains endoreically into Lake Chirua in the west. In the south-east, active back cutting is taking place and about 500 km^2 in this part drains into tributaries of the Licungo river. In the extreme east the Natchala and Nualo rivers drain a small sectionof the survey area.

2) SURFACE WATER

Except for Lake Chirua in the west, the survey area does not have good supplies of perennial water. Because of the short duration of the rainy season the rivers are not perennial and normally significant river flow has ceased by July. During the rainy season there is ample water but towards the end of the dry season only isolated pools remain in the beds of rivers. Many of the larger pools are associated with rock bars across rivers.

3) DAMS AND DAM SITES

a) Orthodox dams –

There are at present no dams in the area but over much of it prospects for the construction of effective small dams are good. There are numerous rock outcrops in the larger and better defined streams and rivers which, particularly in the east and south east, with the nearly flat gradients, offer good sites for dam construction. Such sites lend themselves to concrete overflow weirs, with earth embankments. On the smaller, but well defined streams, the flat grades and the attainable grass cover present good prospects for earth dams with natural or excavated spillways.

11. RECURSOS DE ÁGUA SUPERFICIAL E POTENCIAL DE REGADIO

O POTENCIAL DE REGADIO da área de reconhecimento está assinalado na CARTA 7. A carta também mostra a localização de possíveis barragens.

1) ESCOAMENTO E DRENAGEM

A configuração,os solos e a vegetação não favorecem o grande escoamento de água. As áreas mais acidentadas e montanhosas constituem uma pequena proporção do todo e os gradientes na larga pediplanície são baixos,geralmente. Os gradientes típicos de linhas de drenagem pouco fundas são entre 1 : 200 e 1 : 400,com declives laterais suaves. Atendendo à natureza dos solos e vegetação,calcula-se que o escoamento anual médio por Km^2 não exceda 100.000 metros cúbicos.

Os dois rios principais da área de reconheciemtno,são o Lúrio e o Muanda. O Lúrio,com nascente na zona de reconhecimento,tem uma bacia de cerca de 3.500 km^2. O rio Muanda drena 1.500 km^2 da parte norte,onde se lhe juntam tributários de fora da área. Cerca de 1.000 km^2 são drenados subterrâneamente para o Lago Chirua,a oeste. No sudeste está a desenvolver-se uma erosão activa e cerca de 500 km^2 desta zona são drenados para tributários do Rio Licungo. No extremo leste os rios Natchala e Nualo drenam uma pequena secção da área de reconhecimento.

2) ÁGUAS SUPERFICIAIS

A não ser o Lago Chirua a oeste,a área de reconhecimento não tem bons suprimentos de água permanentes. Devido à curta duração da estação chuvosa, os rios não são permanentes e,normalmente,qualquer caudal fluvial já cessou por volta de Julho. Durante a estação das chuvas há bastante água mas,para o fim da estação sêca,apenas restam charcos isolados nos leitos dos rios. Muitos dos charcos maiores devem-se aos afloramentos rochosos que atravessam os rios.

3) BARRAGENS E LOCAIS DE BARRAGENS

a) <u>Barragens Convencionais</u>.

- Nao-há,presentemente,quaisquer barragens na área mas,numa grande parte,as perspectivas para a construção de pequenas barragens são boas. Há numerosos afloramentos rochosos nos ribeiros e rios maiores e melhor definidos os quais,principalmente a este e sudeste,com o gradiente quase plano,oferecem bons locais para a construção de barragens. Tais locais adaptam-se a diques de cimento com aterros. Nos ribeiros mais pequenos, as graduações do terreno e a cobertura graminosa disponível,apresentam boas perspectivas para diques de terra,com escoadouros naturais ou escavados.

However, in the broad, very gently sloping drainage lines, which account for much of the surface of the survey area, prospects for efficient dams are not good. In these areas rock outcrops are rare and the very shallow cross-sections of the bottomlands will result in excessive evaporation losses from orthodox dams. Areas embraced by Soil Associations K1 to K11 are typical of such terrain.

In some parts the bottomland drainage lines become narrow or are pinched between interfluves, and suitable dam sites may be found at such points, particularly if the interfluves are of soil associations B2, B17, B12, B13, H18, H23, H24, H26, H3 and M2, all of which include some rock outcrops.

In the design of dams the emphasis should be on depth rather than volume of storage. A minimum depth of water of at least three metres at the wall will be required. Evaporation, and possibly seepage, will account for as much as two metres, leaving approximately one metre available for consumption. Dams with larger catchments could receive water for several months after the rains have ceased and a higher proportion of storage capacity could constitute assured water supply.

The amount of water available in the bottom third of each dam will depend on the type of storage basin. In flat terrain the basins are likely to be wide and shallow, holding a great deal of water when full but losing an excessive proportion from evaporation. Large catchments would be needed to fill dams with flat basins. Very often the catchment required to fill such high storage capacity dams will exceed the limit for which natural or excavated spillways can be used, and complications regarding spillway design will arise. Natural grass spillways, or spillways excavated in earth, will be adequate for catchments up to 10 – 12 km^2. On larger catchments, up to about 15 – 20 km^2, it may be necessary to install concrete drop inlets in addition to natural or excavated spillways. In the steeper areas it may be necessary to find rock spillways for catchments in excess of 10 km^2. For all catchments in excess of 25 km^2 rock spillways or weir overflow spillways will be necessary.

Contudo,nas extensas linhas de drenagem,muito suavemente declivosas,que constituem grande parte da área de reconhecimento,não há boas perspectivas para a construção de barragens eficientes. Nestas áreas é raro haver afloramentos rochosos e as secções das terras baixas são muito pouco fundas e resultariam em excessiva perda de água por evaporação. As áreas abrangidas pelas Associações de solos K1 a K11 são típicas de tal terreno.

Nalguns lados as linhas de drenagem das terras baixas tornam-se estreitas ou apertadas entre interflúvios e,em tais pontos,podem-se encontrar locais adequados para barragesn,principalmente se os interflúvios forem Associações de Solos B2, B17, H12, H13, H18, H23, H24, H26, H3 e M2, os quais incluem alguns afloramentos rochosos.

Nos projectos de barragens,a ênfase deve ser dada à profundidade, mais do que no volume de armazenamento. Será necessário um mínimo de profundidade de três metros de água junto ao muro. A evaporação e, o talvez,a absorção,farão desaparecer uns dois metros deixando cerca de 1 metro para consumo. Barragens com maiores albufeiras poderiam armazenar água para alguns meses depois do fim das chuvas e uma percentagem mais elevada da capacidade de armazenamento poderia constituir um suprimento de água assegurado.

A quantidade de água disponível em 1/3 de cada represa dependerá do tipo de albufeira. Em terreno plano,as albufeiras tendem a ser largas e pouco profundas,contendo uma grande quantidade de água quando cheias mas perdendo uma percentagem excessiva por evaporação. Seriam necessárias grandes bacias hidrográficas para encher represas com albufeiras planas. Muitas vezes,a bacia hidrográfica,necessária para encher tais barragens de tão grande capacidade,excede o limite para o qual se podem usar escoadouros naturais ou escavados e surgem complicações quanto ao plano dos escoadouros. Escoadouros naturais ou escavados no solo serão suficientes para bacias hidrográficas ate 10 - 12 Km^2. Para bacias hidrográficas maiores,até cerca de 15 - 20 Km^2,pode ser necessário instalar comportas de cimento,adicionais a escoadouros naturais ou escavados. Nas áreas mais íngremes pode ser necessário encontrar escoadouros de rocha para bacias hidrográficas com mais de 10 Km^2. Para todas as bacias hidrográficas com mais de 25 Km^2 serão necessários escoadouros de rocha ou açudes para o excesso de água.

Ideally, a single small dam should provide water for humans settled in the area and for the livestock that can be supported within a radius of 5 – 6 km of the water source. Assuming a carrying capacity of 4 hectares per beast and assuming that 75 per cent of an area for which a dam is the source of permanent water is suitable for grazing, about 1 000 mature livestock units would need to be supplied with water by that dam. During the year each livestock unit will require a total of about $20m^3$ of water, allowing for wastage. The human population will probably require about 40 m^3 per capita. After allowance for evaporation and seepage, the dam should be designed to provide about 40 000 – 50 $000m^3$ per annum for humans and livestock. Ideally, for an assured supply of water in all seasons, allowing for seasons when the rains start late or are low in amount, the designed capacity of the dam should be increased so that about 60 000 – 75 000 m^3 should remain in the dam after allowing for evaporation and other losses.

Table 14 below depicts, in broad terms, desirable features of dams in three typical types of terrain.

TABLE 14

SOME DESIRABLE DESIGN FEATURES FOR DAMS

(Each supplying 50 000 m^3 of drinking water)

DAM SITE		DESIGN FEATURES			
Bed grade	Side slopes	Min. depth of water (m)	Capacity at full supply level (m^3)	Catchment required * Km^2	Spillway required
1:100	1: 40	5,0	250 000	5	Natural
1:200	1: 80	4,0	550 000	10	Earth excavated on both sides
1:400	1:100	3,5	1 000 000	15	Rock spillway

* Allowance must be made for years of low run-off

O ideal seria que uma pequena represa fornecesse água para os habitantes da área e para o gado que pudesse ser mantido num raio de 5 - 6 Km do abastecimento de água. Calculando-se uma capacidade de carga de 4 hectares por cabeça e supondo-se que 75 % de uma área, para a qual a represa é o fornecimento de água permanente, e boa para pastagem, cerca de 1.000 cabeças de gado teriam que ser abastecidas de água por aquela represa. Durante o ano, cada cabeça de gado necessitaria de um total de 20 m^3 de água contando com desperdício; a população humana precisaria, provàvelmente, de 40 m^3 per capita. Depois de uma margem para evaporação e infiltração, a represa deveria ser planeada de maneira a que fornecesse cerca de 40.000 - 50.000 m^3 de água por ano, para habitantes e gado. O ideal para um abastecimento assegurado de água em todas as épocas, contando com as estações em que a chuva começasse tarde ou fosse em pouca quantidade, a capacidade da represa deveria ser aumentada de maneira que ficassem na albufeira cerca de 60.000 - 70.000 m^3 de água, depois de se descontar a evaporação e outras perdas.

O Quadro 14 abaixo, mostra, em traços largos, os aspectos ideais de barragens, em 3 tipos diferentes de terreno.

QUADRO 14

ALGUNS ASPECTOS DESCRITIVOS DE PLANOS PARA REPRESAS

(Cada, fornecendo ± 50.000 m^3 de agua potável)

LOCAL		ASPECTO DO PLANO			
DECLIVE do LEITO	DECLIVES LATERAIS	Prof. Min. da Água (M)	Capacidade Máxima (M^3)	Bacia Hid. Neces. Km^2*	Escoamento Necessário
1 : 100	1 : 40	5,0	250.000	± 5	Natural
1 : 200	1 : 80	4,0	550.000	± 10	Solo escavado de ambos os lados
1 : 400	1 : 100	3,5	1.000.000	± 15	Escoadouro em rocha

* Deve-se dar uma margem para anos de fraco caudal.

The more important possible dam sites in the survey area are depicted on MAP 7; many other sites also exist. Some sites on the rivers, where small and medium sized dams might be feasible, are also shown, but detailed surveys will be necessary to locate rock bars and examine them in detail. In many instances the local topography may be so flat that excessively long earth embankments would be required. However, rock barriers on such sites could still play an important role in enabling the depth and capacities of many of the existing pools to be increased by the use of low concrete walls.

b) Tank dams –

In flat, wet areas with clay soils where neither boreholes nor ordinary dams are feasible or practical, "tank" dams could be considered. These dams have excavated basins, the spoil from the excavation being used to build the wall. The storage of such dams is based on both the excavated area, which gives the depth, and the retaining capacity of the wall. Depth of water is important, and excavations should provide deep basins. Tank dams are usually filled by flood water or by means of furrows leading water into the dams. Cattle should not be allowed to walk into tank dams, which should be fenced off, drinking water being pumped out into troughs or reservoirs outside the storage basin.

4) RETICULATED WATER

It is not to state the obvious that mention is made of possibilities of reticulation drinking water by pipeline. Over much of the survey area the topography is so flat that for areas where water cannot be provided economically by other means, the pumping of water over relatively long distances from dams having surplus capacity could be considered.

5) IRRIGATION DEVELOPMENT

The irrigation potential of the survey area is limited. Only a moderate proportion of the riparian soils are suitable for year-round irrigation or for summer supplementary irrigation; some soils are suitable only for rice production.

Os locais mais importantes para possíveis represas na área de reconhecimento estão indicados na CARTA 7; existem também outros locais. Também são apontados alguns locais nos rios onde seria praticável a construção de pequenas e médias represas mas, para localizar afloramentos rochosos e examiná-los em detalhe, seriam necessários reconhecimentos detalhados. Por vezes a topografia local pode ser tão plana que seriam necessários aterros excessivamente longos. Contudo, barreiras de rochas em tais locais poderiam tomar parte importante no aumento da profundidade e capacidade de muitas das lagoas existentes, com o uso de muros baixos de cimento.

b) Tanques Represas.

Nas áreas planas e encharcadas, de solos argilosos, onde não se podem fazer nem seriam práticas represas vulgares ou furos, poder-se-ia considerar a construção de tanques-represas. Estas represas têm albufeiras escavadas, sendo a terra tirada da albufeira usada para construir a parede. A capacidade de tais represas é baseada tanto na área escavada, que dá a profundidade, como na capacidade de retenção do muro. A profundidade de água é importante e as escavações devem fornecer depósitos fundos. Os tanques represas são, geralmente, cheios por águas das cheias ou por meio de valas que conduzem a água para as represas. Nao deve ser permitido ao gado entrar nos tanques-represas, os quais devem ser vedados, sendo a água para beber extraída por meio de bombas, para depósitos ou reservatórios.

4) REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS

Não é de admirar que se mencione a possibilidade de canalização da água potável por tubagem. Grande parte da área de reconhecimento é tão plana que, nas áreas onde a água não pode ser fornecida por outros meios económicos, pode-se considerar a bombagem da água de represas com excesso de agua, a distâncias relativamente longas.

5) APROVEITAMENTO DE REGADIO

O potencial de regadio da área do reconhecimento é limitado. Apenas uma proporção moderada dos solos ribeirinhos é adequada para a irrigação durante todo o ano ou para irrigação suplementar, no verão; alguns solos apenas servem para a cultura do arroz.

The major limiting factors to irrigation development are the lack of perennial rivers and the lack of suitable sites for large capacity dams close to suitable soils. Because of the flat terrain, canals would have to be long in order to command appreciable areas of land. For example, utilization of a dam site on the massive rock bar on the Lurio River would necessitate a canal of about 30 km long to bring water to the Rucasse/Lucasse River basin, where the area commanded contains only a limited area of soils suitable for irrigation — possibly 1 000 hectares at the most.

Unless very good sites can be found to store large quantities of water at low cost within easy command of suitable soils, wheat production will not be economic. In any event the temperature regime sets limits to attainable wheat yields. The most rewarding use of irrigation water will be for supplementary irrigation of annual crops in summer and perennial crops in winter.

For the former, there appear to be two important considerations :—

i) There is enough evidence from research in the region to conclude that large yield increases will result from the early planting of the main summer crops;

ii) The rainy season usually starts fairly abruptly, with heavy falls of short duration in the first weeks. Rainfall gradually increases and normally exceeds evaporation in December, January and February, during which period the incidence of cloudy days is high. See Table 1 and Table 4.

Planting in wet soils is difficult; young crops germinated by the early rains have limited capacity to dry out the soil through transpiration and are subjected to long periods of waterlogged and cloudy conditions; weed competition becomes a serious problem.

Under such circumstances the establishment of crops during the period of hot dry weather before the start of the rains is to be favoured. Weed control is facilitated; the well established corp, having a good canopy, is better able to benefit from the wet conditions in early summer, and to significantly increase evapotranspiration; yield potential is increased as a result of early planting.

The germination of crops planted before the rains can be achived only by means of irrigation. Only small quantities of water are required for this purpose — to keep plants alive until the onset of the rains. Water can accordingly be applied by hand, by water cart, by hose pipe, etc; alternatively more conventional irrigation techniques may be used.

Os principais factores limitantes para o desenvolvimento do regadio são a falta de rios permanentes e a falta de locais apropriados para barragens de grande capacidade, perto de solos bons. Devido ao terreno plano, os canais teriam de ser muito longos para abrangerem areas de terreno consideráveis. Por exemplo, a construção de uma represa no leito rochoso do rio Lúrio, necessitaria de um canal de cerca de 30 Km para trazer água para a bacia dos rios Rucasse/Lucasse, onde a área abrangida apenas tem uma zona limitada de terrenos próprios para regadio - à volta de 1.00 ha, no máximo.

A não ser que se encontrem locais bons para o armazenamento de água a baixo custo, em grandes quantidades, a produção de trigo nao será económica. De qualquer modo, o regime de temperatura limita a produção do trigo.

O uso mais lucrativo de água de regadio será para irrigação suplementar no verão, para culturas anuais e, no inverno, para culturas permanentes.

Para as primeiras, aparecem dois factores importantes a considerar: -

i) Há prova suficiente, por investigações feitas na região, para se chegar à conclusão que haverá um grande aumento nas colheitas, se as principais culturas forem semeadas cedo.

ii) A estação das chuvas começa, normalmente, de repente, com grandes chuvadas nas primeiras semanas. Depois, a precipitação geralmente excede a evaporação em Dezembro, Janeiro e Fevereiro, período este durante o qual a incidência de dias nublados é alta. Ver Quadros 1 e 4).

A sementeira em solos molhados é difícil; as plantas novas, germinadas pelas primeiras chuvas, têm uma capacidade limitada para secar o solo por meio de transpiração e estão sujeitas a longos períodos de solos encharcados e céu nublado; o desenvolvimento de ervas daninhas torna-se um problema sério.

Em tais circunstâncias, a sementeira das culturas durante o período sêco e quente antes que as chuvas comecem, deve ser fomentada porque é mais fácil controlar as ervas daninhas; a cultura bem estabelecida desenvolverá boa cobertura beneficiando melhor das condições de humidade no princípio do verão e aumentará significativamente a evapotranspiração; o potencial de produção aumentará em resultado de sementeiras feitas cedo.

Nas sementeiras efectuadas antes das chuvas a germinação só pode ser conseguida por meio de irrigação. São necessárias pequenas quantidades de água - para o efeito - manter as plantas vivas até ao começo das chuvas. A rega pode-se fazer manualmente, por camião tanque ou com mangueiras, etc.; podem usar-se técnicas de rega mais convencionais.

Our interpretation of the environment leads us to conclude that considerable benefit will be derived from such "water planting" and early season supplementary irrigation of suitable crops, and it is recommended that the principle be the subject of early investigation in the survey area.

For such a system to be economic, costs must be kept low. Investment in sprinkler irrigation equipment is unlikely to prove justifiable. However, the benefits of the system may justify the construction of small dams for the purpose. A 100 000 m^3 dam might retain 25 000m^3 of water by the end of the dry season – sufficient for the establishment of 250 to 500 hectares of high yield potential crop.

The relative profitability of different forms of water use will depend on local circumstances, which include many variables. A gross analysis of economic returns for some forms of water use is summarised in Table 15 below.

TABLE 15

RELATIVE PROFIT PER CUBIC METRE OF WATER

User	Water required /annum cu. metres	Profit $	Profit /cu. metre $
Livestock/unit	20	400	20.0
Wheat/ha	5 000	3 000	0.6
Cotton and groundnuts/ha	2 000	6 000	3.0
Maize/ha	2 000	2 000	1.0

6) SOILS AND IRRIGATION POTENTIAL

Deep, well drained, medium textured soils are considered best for irrigation. The majority of soils which rate a high or moderately high irrigation potential belong to the HUTTON Soil Form. They are MSINGA, SHOPROCKS, DOVETON and MAKATINI Series.

A nossa interpretação do ambiente leva-nos a concluir que advirá um benefício considerável de tal sementeira artificialmente regada e eventualmente de regadio suplementar no princípio das culturas apropriadas à região. Recomenda-se que esta teoria seja objecto de investigação antecipada na zona de reconhecimento.

Para que tal sistema seja económico, é preciso que o custo seja mantido baixo. Nao devem justificar-se investimentos em equipamento de rega por aspersão. Contudo, os benefícios deste sistema justificam a construção de pequenas represas com esse propósito. Uma represa de 100.000 m^3 poderá reter 25.000 m^3 de água no fim da estação sêca - suficiente para o estabelecimento de 250 a 500 ha de uma cultura com alto potencial de produção.

O aproveitamento relativo de diferentes formas de emprego da água dependerá das circunstâncias locais que incluem muitas variantes. Uma análise, por alto, de lucros económicos de algumas formas de emprego de água, é condensada no Quadro 15, que segue.

QUADRO 15

APROVEITAMENTO RELATIVO POR METRO CÚBICO DE ÁGUA

UTILIZADOR	ÁGUA NECESSÁRIA POR ANO (M^3)	LUCRO (ESC.)	LUCRO POR M^3 DE AGUA (ESC.)
Gado/cabeça	20	400	20,0
Trigo/ha	5.000	3.000	0,6
Algodão e amendoim/ha	2.000	6.000	3,0
Milho/ha	2.000	2.000	1.0

6) SOLOS E POTENCIAL DE REGADIO

Os solos considerados melhores para irrigação são de textura média, profundos e bem drenados. A maioria dos solos que se classificam como sendo de potencial de regadio alto ou moderadamente alto pertencem à Forma de Solos HUTTON. São as Séries MSINGA, SHORROCKS, DOVETON e MAKATINI.

Coarse textured, well drained, red and yellow soils (BONTBERG and GUTU Series) and medium textured, red and yellow soils with thick, pale, light textured surface horizons (Pale Variants of SHORROCKS and MSINGA Series) were rated as moderate for irrigation. This moderate potential class also includes moderately well drained medium and heavier textured soils (BEKKERSRUST and BAKENKOP Series), together with well drained, medium and light textured soils of river terraces (VENDA and JOZINI Series).

Soils not recommended are bottomland soils which,in most cases, are seasonally inundated, hydromorphic, lower middle and lower slope soils, pale sands (FERNWOOD Form) and shallow duplex soils (ESTCOURT Form).

7) IRRIGATED CROPS

a) Annual Crops :

In the absence of a history of irrigated crop production in the survey area, and of local research, it would be irresponsible to make detailed recommendations on this subject. Whilst the environment of the survey area is generally suitable for crop production, it is anticipated that certain features and technical problems will prove limiting to varying degrees. Chief of these are (a) periodic droughts, (b) periodic excessively wet conditions, (c) summer temperature and humidity regimes that favour plant pests and diseases, (d) soil fertility problems, (e) some soils which will set relatively hard when dry, and (f) water storage problems and costs.

At this time it is provisionally concluded that selected varieties of maize, cotton, groundnuts and rice are likely to be the best annual crops for production under supplementary irrigation.

Maize –

Temperatures are sub-optimum, being too high. The development of disease resistant varieties will be essential. Yields of 6 000 kg/ha should be attainable.

Cotton –

Cotton is likely to be the most profitable crop. Yield of 3 000 kg/ha and more, should be attainable. Pests are likely to constitute the main technical problem.

Solos vermelhos e amarelos de textura grosseira,bem drenados (Séries BONTBERG e GUTU) e solos vermelhos e amarelos de textura média com horizontes superficiais espessos,pálidos e de textura ligeira (Variantes Pálidas das Series SHORROCKS e MSINGA) foram classificados como solos de potencial moderado para regadio. Esta classe de potencial moderado inclui também solos de textura média e mais pesada,moderadamente drenados (Séries BEKKERSRUST e BAKENKOP),juntamente com solos de textura média e ligeira, bem drenados,de terraços de rios (Séries VENDA e JOZINI).

Os solos não recomendados são os solos das baixas os quais na maioria dos casos, são solos de encosta média baixa e encosta baixa,hidromórficos,sazonalmente inundados,areias pálidas (Forma FERNWOOD) e solos duplex,pouco profundos (Forma ESTCOURT).

7) CULTURAS REGADAS

a) Culturas anuais -

Nao havendo qualquer registo da história da produção de culturas regadas na zona de reconhecimento,nem registo de qualquer investigação local,seria imprudente fazer recomendações pormenorizadas sobre este assunto. Embora o meio ambiente da zona reconhecida seja,em geral,bom para a produção de culturas,prevê-se que certos aspectos e problemas venham a ser limitantes em vários graus; sendo os principais: sêcas periódicas,condições de encharcamento excessivo periòdicamente; regimes de temperatura e humidade de verão favorecendo pestes e doenças das plantas; dúvidas sobre a fertilidade do solo; endurecimento de alguns solos quando sêcos; problemas e custo de armazenamento de água.

Nesta fase,concluiu-se,provisòriamente,que variedades seleccionadas de milho,algodão,amendoim e arroz são as culturas para melhor produção em regadio suplementar.

Milho:-

As temperaturas são subóptimas,por muito altas. O desenvolvimento de variedades resistentes à doença será essencial. Poder-se-ão obter colheitas de 6.000 Kg/ha.

Algodão:

Parece que o algodão será a cultura de maior lucro. Poder-se-ão conseguir colheitas de 3.000 Kg/ha e mais. O problema técnico principal deve ser constituído pelas pestes.

Groundnuts –

Groundnuts should do well on the lighter textured recommended soils but leaf spot diseases may attain serious proportions in some years. Yields of about 1 500 kg/ha should be possible.

Rice –

The possibility of growing rice on selected bottomland soils deserves investigation.

Wheat –

Moderate yields of winter wheat should be attainable, but because of problems and costs of water storage, wheat is unlikely to become an important crop.

Onions –

Good quality onions are grown in the Lioma region at present. These favourable climatic conditions may occur over a large part of the survey area and should be exploited.

b) Perennial Crops :

The summer temperature regime of the survey area is not dissimilar to those of certain important subtropical fruit growing areas of southern Africa but winter temperatures are higher than in most such areas. Summer precipitation compares favourably with that of some fruit producing areas.

The deep, red apedal soils are suitable for tree crops and the medium textured brown soils (e.g. BEKKERSRUST Series) while not as good, should be suitable provided better drained sites are used. For the recommended soils, salinity or alkalinity will not constitute problems.

For the more important perennial tree crops the following area seen as the dominant limiting factors in Area F :–

i) Poor communications : good communications are essential for the successful marketing of perishable fruit. At present communications are inadequate for most crops, but this situation will no doubt change

ii) High temperatures will adversely affect fruit size and quality in the case of some crops, particularly citrus, and limit the range of types that can be grown commercially.

Amendoim

O amendoim deve dar-se bem em solos recomendados, de textura mais ligeira mas as doencas que aparecem nas folhas podem, nalguns anos, tomar sérias proporções. Devem ser possíveis colheitas de cerca de 1.600 Kg/ha.

Arroz

A possibilidade de cultivar arroz em solos das baixas, seleccionados, merece ser investigada.

Trigo

Devem poder-se obter colheitas moderadas de trigo de inverno mas, devido a problemas e custo de armazenamento de água, não parece que o trigo se torne numa cultura importante.

Cebolas

Cultivam-se actualmente cebolas de boa qualidade na região de Lioma. Estas favoráveis condições climáticas podem ocorrer em grande parte da zona reconhecida e deveriam ser portanto exploradas.

b) Culturas Permanentes -

O regime de temperaturas de verão, na área de reconhecimento, não é muito diferente do de certas áreas importantes de culturas de frutas tropicais, na África do Sul, mas as temperaturas de inverno são mais elevadas do que nessas regiões. A precipitação de verão equipara-se à de algumas áreas produtoras de fruta.

Os solos vermelhos sem estrutura e profundos, são próprios para culturas arbóreas e os solos pardos de textura média (e.g. a Série BEKKERSRUST), embora não tão bons, devem ser adequados, se se usarem locais bem drenados. Para os solos recomendados, a salinidade e a alcalinidade não constituirão problemas.

São os seguintes, os factores limitantes considerados dominantes, na Área F, para as culturas arbóreas: -

i) Fracos meios de comunicação: são essenciais bons meios de comunicação para colocação no mercado, a tempo, de frutas susceptíveis de se estragarem. Presentemente as comunicações, para a maior parte das culturas, são inadequadas, mas a situação, sem dúvida, mudará.

ii) Sem dúvida que, temperaturas altas, afectam adversamente o tamanho e qualidade da fruta, no caso de algumas culturas, especialmente citrinos, e limitarão a variedade de tipos que poderiam ser cultivados comercialmente.

iii) The long dry nature of the winter, coupled with the water storage problems.

Local applied research and economic feasibility studies should precede any large scale development based on perennial tree crops in the area. At this time study of the natural environment leads us to conclude that the following crops offer best prospects for commercial production :

Bananas, Yellow Granadillas, Macadamias, Mangos, Papayas and Guavas.

It is further considered that West Indian Limes, Pineapples and Avocados are worthy of trial on a small scale initially. Limes have the great merit of being a crop suited to production by small scale farmers : management requirements are not high. Pineapple is another crop that has successfully featured in settlement schemes elsewhere. Commercial avocado production is, however, not an enterprise suitable for traditional farmers.

For all these crops, with the possible exception of Pineapple, irrigation in winter and early summer will be essential for successful commercial production.

i) Bananas

Bananas should do well. Soil fumigation for general nematode control and freedom from the burrowing nematode, Randophilis similis, are essential.

ii) Granadillas

Yellow granadillas should do well. The overseas demand for processed juice is good and the crop is well suited to areas where communications are not adequate for perishable products. The initial capital outlay for this crop is normally high but the abundance of indigenous timber for support poles is a favourable feature.

It is anticipated that summer temperatures will prove rather high for Purple Granadillas and that their economic life will be limited to 3 to 4 years. Phytophthora stem rot and nematodes may cause serious losses, unless the plants are grafted on to yellow granadilla stocks. However, tests of purple granadillas should feature in local research programmes.

iii) O inverno longo e sêco,adicionado ao problema de armazenamento de água.

Nesta área,ensaios locais e estudos sobre viabilidade económica, deveriam preceder qualquer empreendimento em larga escala,baseado em culturas arbóreas permanentes. Nesta altura,um estudo do meio ambiente leva-nos a concluir que as seguintes culturas são as que oferecem melhores perspectivas para uma produção comercial:

Bananas,Maracujá,Macadamias,Mangas,Papaias e Goiabas.

Também se considera que as Limas da Índia Ociedntal,Ananazes e Abacates são dignos de uma experiência,inicialmente,em pequena escala. As limas têm grande vantagen de serem uma cultura boa para pequenos empresários agrícolas: não têm grande necessidade de mobilização. O ananás é outra cultura que se tem dado bem em planos de povoamento, em qualquer outro lugar. Contudo,a produção do abacate em larga escala comercial não é empreendimento para agricultores tradicionais.

Para todas estas culturas,com possívelexcepção,a dos ananazes, a irrigação no inverno e princípio do verão será um factor essencial para uma produção comercial bem sucedida.

i) Bananas -

As bananas devem produzir bem. É essencial a fumigação do solo para o controle geral de nematodos e tratamento do Randophilis similis.

ii) Maracujás -

O maracujá deve dar-se bem. A procura exterior de sumo de maracujá é boa e a cultura está bem adaptada às areas onde as comunicações não são adequadas para produtos susceptíveis de se estragarem. O capital inicial dispendido para esta cultura é,normalmente,alto,mas a abundância de árvores indígenas,para suporte das plantas,é um factor favorável.

Pensa-se que as temperaturas de verão sejam demasiado altas para o maracujá roxo e que a produção económica da planta se limita a 3 ou 4 anos. O apodrecimento do caule pela Phytophthora e nematodos pode causar perdas consideráveis,a não ser que as plantas sejam enxertadas em troncos de maracujá amarelo. Contudo,deveriam figurar nos progrmas de investigação local experiências com maracujás roxos.

iii) Macadamias

It is considered that the climate is favourable for the production of this crop; no climatic problems are envisaged. The world demand for Macadamia nuts is good and poor communications need not be a serious problem. Moçambique is already the major producer of one nut – the cashew – and Macadamias could readily be integrated into the marketing system. The crop is well suited to production by both small and large scale farmers.

Apart from water supplies in winter, the main technical problem is the lack of reliable information on, and sources of, suitable varieties in southern Africa. Commercial production should accordingly be undertaken with caution, and only after most detailed study.

iv) Mangos

The climate is suitable for the production of this crop and, assuming irrigation water is available, the dry winter and spring conditions should be ideal for blossom and fruit set. Fungicidal sprays for disease control will be necessary during the summer period, as will hot water treatment of harvested fruit – to prevent fruit decay resulting from rain during the harvesting period (November to January). Prospects for the development of an export market for the fibre less varieties are good, but pre-cooling facilities, rapid transport and refrigerated shipping will be required. Air freighting could also be considered, as could local processing into preserves and chutneys.

v) Guavas

Growth and productivity should be excellent but the warm winter conditions may result in sub-optimum fruit quality. Rigid fruit fly control will be necessary. The demand for processed guava juice is good, and the state of communications in the area dictates that any guava industry be based on local processing.

vi) Citrus

Because of the warm winter temperatures only grapefruit and late season oranges should be considered : even then flowering may be uneven and protracted and fruit may be excessively large, poorly coloured and thick skinned. Fruit may not hang well on the tree after reaching maturity. Internal fruit quality should be good.

iii) Macadamias -

Considera-se que o clima é favoravel à produçao desta cultura; não se prevem problemas climáticos. A exigência mundial das amêndoas Macadamia é boa e a falta de meios de comunicação satisfatórios não constitui,necessàriamente,um problema sério. Moçambique é o principal produtor de uma amendoa - o cajú - e as Macadamias poderiam ser prontamente integradas no mercado. A cultura está bem adaptada para ser produzida por grandes e pequenos empresários agrícolas.

Aparte os fornecimentos de água no inverno,o principal problema técnico é a falta de informação concreta sobre variedades adequadas e suas fontes de obtenção,na África do Sul. Por isso,a produção comercial deverá ser iniciada com precauções e apenas depois de um estudo muito detalhado.

iv) Mangas -

O clima oferece boas condições para a produção desta cultura e, desde que haja água,o inverno sêco e as condições primaveris seriam ideais para a floração e princípio do aparecimento dos frutos. Será necessária a pulverização de fungicidas para controle das doenças durante o período do verão,assim como tratamento da fruta colhida,com água quente - para evitar o apodrecimento da fruta,resultante das chuvas durante a colheita (Novembro a Janeiro). Há boas perspectivas de desenvolvimento de um mercado de exploração da variedade de manga não fibrosa,mas serão necessárias facilidades de pré-arrefecimento,transporte rápido e transportes refrigerados. Poder-se-ia considerar o transporte aéreo,assim como o processamento local de conservas e chutneys.

v) Goiabas -

O crescimento e a produtividade são excelentes mas as condições de inverno temperado podem resultar em fruta de qualidade sub-óptima. Será necessário um controle rígido sobre a mosca. A procura de sumo de goiaba é boa e o estado dos meios de comunicaçao nesta área,faz com que qualquer indústria seja baseada em processamento local.

vi) Citrinos -

Devido às temperaturas altas do inverno,apenas se devem considerar culturas de toranja e laranjas de fim de estação: mesmo nessa altura,a floração pode ser irregular e prolongada e a fruta pode ser demasiado grande e de cor fraca e casca espessa. A fruta não deverá permanecer na árvore depois de amadurecida. A qualidade interna dos frutos deve ser boa.

Best fruit quality will be obtained from Empress Mandarin root-stocks on lighter soils, and from Troyer citrange and Trifoliata root-stocks on the heavier textured soils.

World citrus markets are highly competitive and production of citrus for export is a highly specialised and costly undertaking not to be undertaken except after most thorough study.

vii) Papayas

The climate of Area F is conducive to good productivity and fruit quality. The main current limitation is the lack of good communications and facilities for export purposes. It is recommended that the world demand for papain be investigated, as papain production may be an economic proposition under the circumstances of Area F.

vii) West Indian Limes

West Indian Limes should do well on the better drained soils. Irrigation will be necessary during spring and early summer.

Climate plays an important part in determining the suitability of the juice and the oil for processing. Trial plantings should be made before large scale commercial undertakings are contemplated.

Lime production is suited to both small and large farming units. Harvesting of fruit takes place over several months and is labour intensive. In this respect limes are suited to peasant type farming by traditional cultivators.

Insect pests can become most serious and spray equipment must be available when required. Co-operatively maintained spray machines will probably be necessary for smaller producers.

Virus induced decline of limes is the most serious factor limiting the industry throughout the world. Certain strains of lime are more tolerant to this decline than others. It is most important to select propagative material with this in mind. If possible, local strains with demonstrated tolerance should be used in preference to imported strains.

World demand for lime juice and for lime oil is reported to be good. These products are self-preserving and easy to store.

A melhor qualidade de fruta será obtida de estacas de "Empress Mandarin" em solos mais ligeiros e de estacas de citrinos "Troyer" e "Trifoliata",em solos de textura mais pesada.

Os mercados mundiais de citrinos entram em competição e a produção de citrinos para exportação é um empreendimento altamente especializado e dispendioso,pelo que não deverá ser iniciado sem primeiro ser sujeito a um estudo muito detalhado.

vii) Papaias -

O clima da área F é prometedor de boa produtividade e qualidade de fruta. Presentemente,a limitação principal é a falta de bons meios de comunicação e de facilidades de exportação. Recomenda-se que se investigue a demanda mundial de papaia,visto que a produção de papaia pode ser uma alternativa económica, para as condições da Zona F.

viii) Limas da Índia Ocidental -

Estas limas devem dar-se bem nos solos melhor drenados. Será necessaria irrigação durante a primavera e o princípio do verão.

O clima tem uma parte importante na determinação da qualidade do sumo e óleo para o processamento. Deveriam fazer-se plantações experimentais antes que qualquer empreendimento em larga escala comercial fosse considerado.

A produção de limas é apropriada tanto para pequenas como para grandes empresas agrícolas. A colheita da fruta leva vários meses e emprega muita mão de obra. Neste aspecto,as limas são boas para um sistema agrícola não especializado.

As pragas de insectos podem-se tornar bastante sérias e é bom ter equipamento de pulverização,para quando necessário. Máquinas pulverizadoras,mantidas de sociedade,devem ser,provàvelmente, as mais adequadas e necessárias para os pequenos produtores.

A virosa das limas é o factor limitante mais sério para a indústria,pelo mundo fora. Algumas variedades de limas são mais resistentes a esta virosa do que outras. É da maior importância seleccionar-se para este fim,material de multiplicação vegetativa. Se possível,devem usar-se qualidades locais com a tolerância já demonstrada,de preferência a qualidades importadas.

Sabe-se que a procura mundial de sumo e óleo de lima é boa. Os produtos auto-conservam-se e são de fácil armazenamento.

ix) Pineapples

Pineapples should do well on the MSINGA and DOVETON Series soils. Irrigation will be desirable during the spring and early summer months, but may not be essential.

Temperatures in early summer may be conducive to sunburn if close plant espacements are not employed. The cooller, eastern and southern slopes should be more suitable.

The market for processed pineapples is highly competitive and only the best quality products are able to compete.

x) Avocados

Avocados do best under cool, subtropical conditions such as are found at Louis Trichardt, Tzaneen and Levubu in South Africa. Summer temperatures are too high at Komatipoort for avocados. Spring and early summer temperatures at Lioma are marginally high and avocados can only be recommended with reservation. Trial varietal plantings should be made in the cooler areas before commercial plantings are undertaken.

8) THE IRRIGATION POTENTIAL OF LAKE CHIRUA

Lake Chirua forms part of the western boundary of the survey area. The lake is the centre of an internal drainage system and has therefore accumulated salts. According to Garson* the salt content of the lake water fluctuates according to the season – higher concentrations are recorded at the beginning compared with the end of the rainy season. The salt concentration also varies within the lake itself – off-shore water containing higher concentrations than the in-shore waters. The relationship between the salt concentrations of the in-shore and off-shore water also varies according to the time of year. In June, 1951, the off-shore water contained eight times more salt thatn the in-shore water, but by October the salt content of the in-shore water had increased 300 per cent. Presumably the concentration of salt varies from year to year, depending on amount of rainfall and run-off. Table 16 provides some data on salt concentrations.

* Analyses of Chirua Water Garson, M.S., The Geology of the Chirua Area.

ix) Ananazes -

Os ananazes devem produzir bem nas séries de solos MSINGA e DOVETON. Pode-se irrigar as plantas durante a primavera e princípio de verão,mas não é imprescindível.

As temperaturas do princípio de verão podem conduzir a queimaduras se não se utilizar um intervalo apertado entre as plantas. As encostas orientais e viradas a sul,mais frescas, portanto,seriam as mais adequadas.

O mercado de ananazes processados é altamente competitivo e sò estão em condições de competir os produtos de melhor qualidade.

x) Abacates -

O abacate dá-se melhor sob condições subtropicais,frescas, tais como as encontradas em Louis Trichardt,Tzaneen e Levubu. As temperaturas de verão sao muito altas em Komantipoort para a cultura do abacate. As temperaturas da primavera e princípio de verao no Lioma são marginalmente altas e só sob reserva se pode recomendar aquela cultura. Devem-se fazer plantações experimentais de diversas espécies,nas zonas mais frescas,antes de se fazerem plantações comerciais.

8) O POTENCIAL DE REGADIO DO LAGO CHIRUA

O Lago Chirua forma parte do limite ocidental da área de reconhecimento. O lago é o centro de um sistema de drenagem interna e,por isso,acumulou sais. Segundo Garson (Análise da Água do Chirua - Garson,M.S., "A Geologia da Área do Chirua"),o conteúdo de sais de água do Lago,varia de acordo com a estação - verificam-se concentrações mais elevadas no princípio da estação das chuvas,comparada com a concentração do fim da mesma estação. A concentração de sais também varia dentro do próprio Lago - as águas pouco fundas têm maiores concentrações do que as águas interiores. A relação entre as concentrações de sais das águas pouco fundas e interiores também varia conforme a época do ano. Em Junho de 1951 as águas pouco fundas continham oito vezes mais sais do que as águas interiores mas,em Outubro,o conteúdo de sal nas águas interiores tinha aumentado 300 por cento. Presumìvelmente, a concentração de sais varia de ano para ano,dependendo da quantidade de chuva e escoamento de água. O Quadro 16 fornece alguns dados sobre a concentração de sais.

TABLE 16

SALT CONTENT OF LAKE CHIRUA WATER : 1951

No.	A20	A21	B7	X	B9	B20	X1	A22	B21
Date Sampled	12/4/51	25/5/51	13/6/51	9/10/51	13/6/51	8/7/51	9/10/51	12/5/51	8/7/51
Source	Offshore				Inshore			Palombe Mouth	
pH	8,4	8,6	8,9	8,7	7,4	8,1	7,8	8,2	8,2
C1 (as NaC1)	370	520	550	680	35	120	190	10	20
SO^{2-}_4 (as Na_2SO_4)	50	80	130	80	10	5	30	20	10
CO^{2-}_3 (as Na_2CO_3)	340	460	480	590	45	50	190	35	25
$(Ca^{2+})CO^{2-}_3$ (as $CaCO_3$)	35	40	30	35	36	90	55	30	5
PO^{3-}_4 (as P)	0,04	0,02	0,02	nd	0,01	0,02	nd	0,04	0,05
Undetermined Salts and Colloids	45	65	nil	nil	20	nil	30	70	130
Total Salts and Colloids	840	1165	1180	1385	140	220	495	165	195

Results as ppm.

QUADRO 16

CONTEUDO DE SAL DA ÁGUA DO LAGO CHIRUA : 1951

Am. No.	A20	A21	B7	X	B9	B20	X1	A22	B21	
Data	12/4/51	25/5/51	13/6/51	9/10/51	13/6/51	8/7/51	9/10/51	12/5/51	8/7/51	
Fonte	Offshore				Inshore			Palombe		
pH	8,4	8,6	8,9	8,7	7,4	8,1	7,8	8,2	8,2	
Cl (como NaCl)	370	520	550	680	35	120	190	10	20	*
SO^{2}_{4} (como Na_2SO_4)	50	80	130	80	10	5	30	20	10	*
CO^{2-}_{3} (como Na_2CO_3)	340	460	480	590	45	50	190	35	25	*
$(Ca^{2+})CO^{2-}_{3}$ (como $CaCO_3$)	35	40	30	35	36	90	55	30	5	*
PO^{3-}_{4} (como P)	0.04	0.02	0.02	nd	0.01	0.02	nd	0.04	0.05	*
Sais e Coloides indeterminados	45	65	nulo	nulo	20	nulo	30	70	130	*
Total de Sais e Coloides	840	1165	1180	1385	140	220	495	165	195	*

* Resultados em ppm

The off-shore water contains appreciable amounts of sodium chloride and sodium bicarbonate – undesirable salts as regards irrigation. The in-shore water contains less salt but the ratio of sodium to calcium is high. Such water should only be used on the more porous soils.

TABLE 17

OFFSHORE AND INSHORE T.d.s.* VARIATION WITH SAMPLING TIME

Offshore T.d.s.	Date	Inshore T.d.s.	Remarks
840	12/4/51	–	Post Rains
1 165	25/5/51	–	
1 180	13/6/51	140	
–	8/7/51	220	
1 385	9/10/51	495	End of dry season

Results as ppm . (Parts per million)

* Total dissolved solids

The soil immediately bordering the lake is an expanding black clay, which normally could be used only for rice production. Inland of this strip of vertisols is a belt of low potential solonetz soil. Because of the marginal quality of the in-shore water, further careful investigation of the quality of the water throughout the year, over a period of several years, will be necessary before any decision can be made regarding irrigation development on these black clays. Small isolated patches of good soils occur near the lake shores but the cost of pumping water to these areas will be high. If dam sites could be found near the shore, the possibility of mixing the lake water with fresh dam water to reduce the salt concentration to acceptable levels could be considered.

From the above it is seen that in spite of the large quantity of water available, the irrigation potential of Lake Chirua is poor.

As águas pouco fundas contêm quantidades apreciáveis de cloreto de sódio e bicarbonato de sódio - sais indesejáveis no que diz respeito à irrigaçao. As águas interiores contêm menos sais mas a relação de sódio-cálcio é alta. Tais águas apenas devem ser usadas nos solos mais porosos.

QUADRO 17

* T.s.d. OFFSHORE E INSHORE. VARIAÇÕES DAS ANÁLISES

Offshore	Data	Inshore	Observações
840	12/4/51	-	Após Chuvas
1.165	25/5/31	-	
1.180	13/6/51	140	
-	8/7/51	220	
1.385	9/10/51	495	Fim da época Seca

Resultados em ppm

* Total de substâncias dissolvidas.

O solo imediatamente confinante com o lago é uma argila negra expansível que,normalmente,só poderia ser usada para a produção de arroz. Mais para o interior desta faixa,há uma outra faixa de solos solonetz de baixo potencial. Devido à qualidade marginal das águas do interior,será necessária uma investigação muito cuidada da qualidade de água durante o ano,por um período de vários anos,antes que se tome qualquer decisão quanto ao aproveitamento de regadio nestas argilas negras. Ocorrem pequenas manchas de solos bons perto das margens do lago mas o custo da bombagem de água para estas áreas será muito elevado. Se se pudessem encontrar locais adequados para barragens,perto da margem,seria de considerar a possibilidade de misturar água doce da barragem com a água do lago,para reduzir a concentração de sais desta para um grau aceitável.

Do que se disse,vê-se que,apesar da grande quantidade de água disponível,o Lago Chirua tem um potencial de regadio muito fraco.

12 PASTORAL AND LIVESTOCK POTENTIAL

1) CARRYING CAPACITY

The potential of the survey area for pastoral farming is depicted on MAP 5 – PASTORAL POTENTIAL. The map was derived from an assessment of climate, landform, soils and vegetation, account being taken of pastoral productivity attained elsewhere in similar environments, particularly in Rhodesia and Zambia.

The rating of the map assumes the adoption of appropriate farming systems, the use of appropriate types of livestock and a high level of management.

In general, areas with the best potential for crop production also have the highest potential carrying capacity for livestock. In certain bottomland areas the edaphic environment is unsuitable for arable farming, but well adapted indigenous grasses thrive on the seasonally wet clays of such sites of relatively high pastoral potential.

The potential carrying capacity is expressed in terms of hectares required to support one Large Stock Unit (L.S.U.) for one year. A L.S.U. is taken as a mature bovine weighing 500 kg.

The potential carrying capacity of the survey area varies from 2 ha/L.S. U. on the heavy floodplain soils of Lake Chirua to 8 L.S.U./ha on sandy hydromorphic soils. Most of the terrain has a potential carrying capacity of 4 – 6 ha/L.S.U.

MAP 5 depicts also those areas which in practice cannot be utilized throughout the year because of periodic excessive wetness. These are wide, shallow, seasonally inundated drainage lines, pans and other low lying areas where grazing would be restricted mainly to the winter months. Some such low lying sectors are so large that they could be utilized only in a system involving the seasonal movement of large herds into and out of them. Others are smaller and could be integrated with better drained interfluve areas, within individual production units. The potential carrying capacity of the low lying areas ranges between 1 and 2 ha/L.S.U. for a period of about 6 months.

2) VELD TYPES

In the English speaking parts of Southern Africa a terminology has evolved for the broad description of natural grass and associated vegetation, with reference to palatability and, to a lesser extent, nutritive value.

12. POTENCIAL DE PASCIGO E PECUÁRIA

1) CAPACIDADE DE CARGA

O potencial da área estudada para criação de gado,é representado na CARTA 5 - POTENCIAL DE PASCIGO . A carta resulta do estudo combinado do clima,relêvo,solos e vegetação. As estimativas feitas apoiam-se na produtividade de outras regiões com condições semelhantes nomeadamente na Rodésia e Zâmbia.

As classes referidas na carta admitem ad priori a adopção de sistemas de exploração e tipos de gado adequados,e elevado nível de maneio.

Em geral as áreas de melhor potencial agrícola são também aquelas com mais elevado potencial de capacidade de carga de gado. Nalgumas terras baixas as condições edáficas são impróprias para exploração agrícola,mas crescem nelas espécies indígenas bem adaptadas às regiões periòdicamente húmidas e de elevado potencial pastoril.

Expressou-se a capacidade de carga em hectares necessários por cabeça de gado adulto (C.G.A.) durante o ano. Considera-se C.G.A. um bovino adulto pesando 500 kg.

A capacidade de carga potencial varia de 2 ha/C.G.A. nos solos pesados da planície de inundação do Chirua a 10 ha/C.G.A. nos solos arenosos hidromórficos. A maioria das terras têm uma capacidade de carga de 4 a 6 ha/C.G.A.

Na CARTA 5 representam-se tambem as áreas que,por causa de humidade periódica excessiva,não podem ser utilizadas todo o ano. Trata-se das linhas de drenagem pouco fundas,largas,inundadas periòdicamente,depressões e outras áreas baixas onde o pascigo será limitado aos meses de inverno. Algumas dessas áreas baixas são tão extensas que só poderão ser utilizadas por grandes manadas em sistema de transumância. Outras mais pequenas podem constituir,em combinação com os interflúvios melhor drenados,unidades individuais de exploração pecuária. O potencial de carga das áreas baixas varia de 1 a 2 ha/C.G.A. durante um período restrito de cerca de 6 meses.

2) TIPOS DE PASTAGENS

No sector de expressão inglesa da África do Sul divulgou-se uma terminologia particular para descrever de um modo genérico as pastagens naturais e vegetação associada com referência à palatibilidade das gramíneas e/ou herbáceas,e de um certo modo,ao seu valor nutritivo.

Thus grass species may be classed as sour or sweet and grass communities as sour, sweet, mixed. This is less simple than may appear. It is essential to note, however that some genera and species of grass may occur in all the types – sour, sweet and mixed, according to variety, strain and degree of disturbance. Thus Themeda triandra may occur in all the types, according to strain or variety, whilst Cynodon spp. (normally in sweet veld) may occur on trampled sites and old arable (fallow) land in sour veld. Although the species of a grass may be a broad indicator of sweetness or sourness, it is always necessary to consider both strain or variety and degree of protection or disturbance.

Sour veld consists mainly of less palatable to unpalatable species and those which become unpalatable at a relatively early stage of growth, and which have low nutritive value in the dormant season. Sour veld in the natural state provides good grazing only in the spring and early summer. If livestock are confined to sour veld in winter they ingest insufficient grass of low feed value and therefore lose weight.

Sweet veld is composed mainly of more palatable species which also retain fair palatability in the dry season and are accordingly then more readily grazed. In winter the mineral and protein contents of sweet veld are usually higher than those of sour veld and loss of weight by livestock is less of a problem.

Mixed veld consists of both sweet and sour grasses. The proportion of these types determines the period for which the veld can carry stock in good condition. Livestock tend to be selective in grazing mixed veld, and poor grazing management can result in its transformation to sour veld. This may be induced in the course of a few years only.

Sweet veld does not necessarily have a higher carrying capacity, without risk of deterioration, than sour veld or mixed veld – usually the reverse is true –and very different grazing systems must be applied to achieve the potential productivity of the three veld types. Sweet veld or a sweet transitional – mixed veld is far less resistant to grazing and trampling and accordingly is more easily and rapidly deteriorated and even destroyed, than the other types.

Assim,as espécies graminosas podem ser classificadas em acres ou doces e as comunidades,do mesmo modo,como acres,doces ou mistas. No entanto, isto é menos simples do que parece. É essencial ter-se em consideração que alguns géneros e espécies de graminosas podem ocorrer com todos os tipos - acre,doce ou misto - em função da variedade,estirpe ou grau de alteração. Por exemplo,a Themeda triandra; pode ocorrer em todos os tipos de acordo com a estirpe donde deriva a variedade; enquanto que Cynodon spp. (normalmente pasto doce) pode ocorrer em locais muito pisoteados e nas terras em pousio sob a forma de pasto acre. As espécies graminosas podem ser indicadoras genéricas do tipo de pastagem, doce ou acre,no entanto,é sempre necessário considerar-se ambos os factores,estirpe ou variedade e grau de alteração ou conservação.

As pastagens acres consistem fundamentalmente em espécies pouco a nada palatáveis e,ainda,aquelas que com o crescimento se torna, ràpidamente impalatáveis e que têm baixo valor nutritivo durante á epoca de repouso da vegetação. Os pastos acres no estado natural constituem boas pastagens apenas na época de transição e no início do verão. Se o gado é mantido em pastos acres no inverno ingerem quantidades insuficientes de capins de baixo valor nutritivo,daí o perder peso.

Os pastos doces dão fundamentalmente compostos por espécies mais palatáveis característica essa que conservam bastante bem durante a época sêca,sendo pois mais intensamente pastadas. Durante o inverno o teor em elementos minerais e proteínas é usualmente superior nos pastos doces, estando o gado menos sujeito a perder peso.

Os pastos mistos,como a designação indica,são compostos por graminosas doces e acres. A proporção relativa determina o tempo durante o qual a pastagem pode alimentar o gado em boas condições. Nestes campos o pascigo tende a ser selectivo e daí que um maneio mal orientado possa conduzir ràpidamente a sua transformação em pasto acre.

As pastagens doces não têm necessàriamente maior capacidade de carga,sem risco de degeneração,do que as acres ou mistas - acontecendo usualmente o inverso - e sistemas de exploração muito diferentes têm de ser aplicados para o pleno aproveitamento da produtividade potencial de cada um dos três tipos. O pasto doce ou forma de transição entre misto e doce é muito menos resistente ao pascigo e pisoteio do que qualquer outro tipo,e,assim sendo,degenera mais fàcilmente e pode até ser destruído.

On the legend to MAP 9 – RECOMMENDED LAND USE – the grass vegetation of areas recommended for pastoral farming has been classified as sweet, mixed and sour. Most of the survey area consists of mixed veld. Sweet veld is confined to areas of heavy textured soils in bottom lands and other low lying parts. Sour veld occurs only on sandy hydromorphic soils of low production potential.

3) CORRELATION BETWEEN SOILS, VEGETATION AND VELD TYPE

a) Older, infertile, red soils –

The survey shows a close correlation between soils, vegetation and veld type. Brachystegia spiciformis/B. manga Woodland is typical of heavy and medium textured, well drained red soils, of low inherent fertility. B. spiciformis – B. boehmii Woodland is found on well drained, light to medium textured, red and yellow soils also of low inherent fertility. The grasses of the vegetation types constitute mixed veld. Extensive areas of B. boehmii Woodland with sour grasses such as Loudetia species, sour veld variety of Themeda triandra and Andropogon species occur on sandy hydromorphic soils, frequently underlain by ferricrete.

b) Younger, more fertile red soils –

The more fertile, younger upland soils typically support a mixed Woodland community with Pericopsis angolensis and Pseudolachnostylis maprouneifolia the dominant trees, although this community is also found on heavy red soils. The grass cover is more vigorous than in Brachystegia Woodland owing to the wider tree espacement. Mixed veld is dominant in these areas, Hyparrhenia species being the most common grasses.

c) Bottomland soils –

Acacia communities are typical of black clay soils and also occur on seasonally dry, weakly humic, gley soils and solonetz soils. These soils occur in drainage lines, particularly in the wetter low lying parts and on seasonally flooded areas on the margin of Lake Chirua. Albizia Woodland is found on slightly higher lying areas on hydromorphic, solonetz, weakly humic gley and structured clay pan soils. Combretum fragrans communities occur on similar soils in drainage lines which are flooded for short periods only. The grass component of all these drainage vegetation types, although subordinate to the woody elements, is much more luxuriant and robust than is found in Brachystegia or Pericopsis – Pseudolachnostylis Woodland. The dominant grasses belong to the genera Setaria and Chloris, the veld type being mixed in terms of palatability.

Na CARTA 9 - USO RECOMENDADO DA TERRA - a vegetação graminosa das áreas recomendadas para exploração pecuária foi classificada como doce,mista ou acre. Grande parte da área estudada é constituída por pastos mistos. Os pastos doces estão circunscritos às áreas de solos pesados das baixas. As pastagens acres ocorrem ùnicamente nos solos hidromórficos arenosos, de baixo potencial de produção

3) CORRELAÇÃO ENTRE SOLOS,VEGETAÇÃO E TIPO DE PASTAGENS

a) Solos Vermelhos mais antigos - Inférteis -

O reconhecimento evidencia uma relação estreita entre solos,vegetação e tipos de pastagens. A mata de Brachystegia spiciformis / B.manga é típica dos solos bem drenados,vermelhos,de textura média a fina,de fertilidade natural baixa. As matas B. spiciformis - B. boehmii encontram-se em solos bem drenados,de textura ligeira a média,vermelhos e amarelos, de fertilidade natural baixa. As gramíneas destes tipos de vegetação constituem pastos mistos. Matas de B. boehmii com gramineas acres tais como Loudetia spp.; pastos acres de variedades de Themeda triandra e Andropogon,ocorrem em áreas extensas de solos hidromórficos arenosos frequentemente assentando sobre ferralites.

b) Solos Vermelhos mais Recentes e mais Férteis -

Os solos vermelhos mais recentes das terras altas suportam uma comunidade de mata mista de Pericopsis angolensis e Pseudolachnostylis maprouneifolia como arvóres predominantes,embora estas espécies se encontrem também em solos vermelhos finos. O estrato graminoso está melhor desenvolvido do que na mata de Brachystegia devido ao maior afastamento das árvores. Nestas áreas predomina prado misto sendo a Hyparrhenia a espécie mais comum.

c) Solos das Terras Baixas -

As comunidades de Acacia são típicas das argilas mas ocorrem também nos solos periòdicamente secos,gley fracamente húmicos e nos solonetz. Estes solos ocorrem nas linhas de drenagem,particularmente nas áreas baixas mais húmidas e nas áreas periòdicamente alagadas das margens do Lago Chirua. Mata de Albizia encontra-se nas áreas ligeiramente mais elevadas em solos hidromorficos,solonetz,solos gley fracamente húmicos e solos estruturados argilosos das depressões. Comunidades de Combretum fragrans ocorrem em solos semelhantes das linhas de drenagen encharcadas durante mais curtos períodos de tempo. As graminosas componentes de todos estes tipos de vegetaçao,embora subordinadas ao elemento lenhoso, são muito mais bem desenvolvidas do que aquelas encontradas nas matas de Brachystegia ou Pericopsis - Pseudolachnostylis. As gramíneas predominantes pertencem ao genero Setaria e Chloris,e o pasto,quanto à sua palatibilidade é misto.

The other community found in drainage lines is Syzygium guineense Open Woodland, on sandy hydromorphic soils and weakly humic gley soils of low potential. The edaphic environment has produced a sour veld in which the dominant grasses are Loudetia (Trichopteryx) simplex, Setaria sp., Dolichochaete (Tristachya) rehmannii and Stereochlaena (Chloridion) cameronii.

d) Other soils –

In the north-east Millettia – Xeroderris Woodland occurs on non-bleached hydromorphic soils, slightly higher lying than the drainages. Here the grass cover and veld type are similar to those of Pericopsis – Pseudolachnostylis Woodland, i.e. mixed veld of moderate carrying capacity.

4) DOMINANT LIMITING FACTORS

As far as commercial production of livestock is concerned, the survey area is virtually underdeveloped. Much of it is suitable only for pastoral farming (See Map 9). Exploitation of the pastoral potential will therefore involve development in many directions; communications, settlement, markets, veterinary services and so on, the absence of which is currently a limiting factor.

However, we are here concerned more with features of the natural environment which can be regarded as major limiting factors in relation to pastoral potential. Of these there are two – the density of woody vegetation and the surface water regime.

a) Tree Clearing –

The dominant physiognomic forms of the vegetation of Area F are Woodland and Open Woodland on better drained sites and Wooded Grassland on seasonally wet, low lying ones.

To realize the potential of the wooded areas there must be a significant reduction in the number and density of trees, so that competition with grasses is reduced and more favourable conditions thereby created for grass growth. There is abundant evidence from Southern Africa and elsewhere of the adverse effect on grass productivity of competition by trees and other woody vegetation, and of the beneficial effect on grasses and on livestock carrying capacity of the partial removal of such vegetation. In some parts of Rhodesia, where the species and physiognomy of vegetation are not dissimilar to that of Area F, carrying capacities of Open Woodland have nearly doubled by judicious killing of woody growth; trees and large shrubs.

A outra comunidade que ocorre nas linhas de drenagem é Syzygium guineense sob a forma de mata aberta/savana,em solos arenosos hidromórficos e solos gley fracamente húmicos,de baixo potencial. O meio edáfico produziu um pasto acre cujas ervas dominantes são Louudetia (Trichopteryx) simplex,Setaria spp. Dolichochaete (Tristachya) rehmannii e Stereochlaena (Chloridion) cameronii.

d) Outros Solos -

A Nordeste ocorre a Millettia - Xeroderris em solos hidromórficos não lavados,ligeiramente mais elevados do que as linhas de drenagem. Aqui o coberto graminoso e o tipo de pastagens são semelhantes àquele que ocorre na mata de Pericopsis-Pseudolachnostylis, isto é,prado misto de moderada capacidade de carga.

4) LIMITAÇÕES PREDOMINANTES

Do ponto de vista de produção comercial de gado,a região está virtualmente subdesenvolvida. No entanto,grande parte da Zona F é,fundamentalmente de aptidão pecuária (Ver Carta 9). A exploração do potencial de pastagens implica,pois,o desenvolvimento de,em muitos sectores: comunicações,povoamento,mercados,serviços de veterinária,erc.,constituindo a ausência destes elementos um factor limitante.

Todavia,compete-nos apenas avaliar os aspectos do meio ambiente que podem ser considerados como factores limitantes principais em relação ao potencial de pastagem. Entre eles destacamos dois: a densidade da vegetação arborea e o regime das águas superficiais.

a) Desbravamento/Desmatamento -

As formas fisionómicas dominantes da vegetação da Zona F são a mata e a mata aberta,nas áreas melhor drenadas e a savana,nas áreas baixas periòdicamente húmidas.

Para que seja possível realizar o potencial de pascigo das áreas arborizadas será necessário uma redução significativa da densidade do arvoredo,o que limitará a competição entre os diversos estratos e o coberto graminoso encontrando melhores condições,desenvolver-se-á mais favoràvelmente. Na África do Sul e noutros países abundam exemplos do efeito adverso resultante da competição das arvores e outra vegetação lenhosa em relação às gramineas,e dos efeitos benéficos,sobre gramíneas e capacidade de carga,em consequência da remoção parcial da vegetação lenhosa. Nalgumas áreas da Rodésia,onde as espécies e fisionomia da vegetação são semelhantes às da Zona F,a limpeza judiciosa da vegetação lenhosa - árvores e arbustos - permitiu quase duplicar a capacidade de carga,no caso de matas abertas.

Until cheap and efficient methods of killing Brachystegia by the use of arboricides are evolved, the ring barking technique will probably remain the best method of reducing the amount of woody vegetation in Area F. Economy and effectiveness of control depend mainly on (a) the use of labour at times when it is not otherwise required, and (b) the control of coppice and sucker regrowth by slashing and/or judiciously timed heavy intensity grazing. With efficient management the transformation of Woodland to Wooded Grassland can be achieved at a cost of about 60$00 per hectare.

Our assessments of the potential carrying capacity assume that such tree clearing will be carried out.

b) Excessive Wetness –

The physiognomy of the vegetation of the drainage lines and the higher available soil moisture content is more favourable for grass growth. Trees are widely spaced and the grass cover is vigorous. The open condition of the woody vegetation is the result of seasonal flooding of these low lying areas and also of fierce fires in the dry season.

Normally livestock graze inundated areas for short periods only. If they were confined to such areas in summer their health could suffer and the vegetation would be damaged. The warm wet conditions induce foot rot, liver fluke, scouring and similar ills, and productivity falls. The grazing of wet areas also damages the soil, whilst grasses suffer from trampling and puddling.

It is unlikely that the surface drainage of these bottomlands could be significantly improved. The problems posed by the seasonal wetness of these areas should therefore be countered by adjusting (a) the lay–out of farms and (b) grazing management systems, to make best use of the natural resources. Planning should be based on the grazing of interfluve areas, mainly in summer, and of the low lying wet areas in winter and spring.

Até que se consigam productos químicos eficientes e de baixo custo para eliminar as Brachystegia a cintagem das arvores continuará a ser o melhor método para redução do coberto lenhoso na Zona F. A economia e eficiência do empreendimento dependem principalmente de (a) utilização de mão de obra quando nao necessária noutras actividades e (b) controle da regeneração do coberto por pastoreio intensivo em tempo judiciosamente escolhido ou por corte dos arbustos. Boa orientação e cuidadoso aproveitamento dos recursos da exploração permitem por cerca de 60 escudos/ha transformar uma mata em mata Aberta/Savana.

Ao determinarmos o potencial de carga presumimos que o desbravamento será efectivamente realizado.

b) Humidade Excessiva -

A fisionomia da vegetação das linhas de drenagem e a humidade disponível do solo é mais favoravel ao desenvolvimento das pastagens. As arvores estão muito espaçadas entre si e o coberto graminoso melhor e mais densamente desenvolvido. O facto da vegetação arbórea ser mais rala, mais aberta, deve-se ao encharcamento periódico e também às queimadas mais intensas durante a estação sêca.

Normalmente as áreas inundadas serão utilizadas apenas durante curtos períodos do ano. Mantendo-se o gado em tais áreas durante o verão, corre-se o risco de prejudicá-lo do ponto de vista sanitário e a vegetação tamebém seria alterada. Condições de temperatura elevada e humidade provocam diversas doenças (tais como, parasitas do figado, diarreias, etc.) e quebra de produtividade. O pascigo de áreas muito húmidas danifica tambem o solo, e a pastagem é prejudicada pelo pisoteamento.

A drenagem superficial das terras baixas não é susceptível de melhoramento significativo. Os problemas que resultam da humidade periódica das terras devem ser evitados (a) pelo tipo de planeamento e (b) por sistemas de pastagem conducentes a melhor aproveitamento dos recursos naturais. O planeamento deve basear-se na utilização dos interflúvios no verão e das áreas baixas no inverno e na época de transição.

5. GRAZE OR BROWSE VALUE OF SOME MORE IMPORTANT SPECIES

a) Graze Species –

The following is an alphabetical list of the more important grass species giving their average graze value, with some notes on graze value at different stages of maturity, preferred edaphic conditions and undesirable properties.

Species	Graze Value	Notes on edaphic conditions and undesirable properties
Acrocerus macrum	Very good	Prefers moist sites
Andropogon gayanus	Fair (to poor)	
A schinzii	Poor	
A. spp	Fair (to poor)	
Bewsia biflora Hack (Diplachne biflora Hack)	Fair (to poor)	
Brachiaria spp.	Good (to fair)	
Chloris gayana	Very good (to fair)	
Chloris spp.	Good (to fair)	
Cynodon plectostachyus	Good	Possibility of HCN poisoning when wilted
Digitaria spp.	Good (to fair)	Species with a poor graze potential are very rare
Dolichochaete (Tristachya) rehmannii	Poor (to very poor)	A coarse grass
Echinochloa colona	Good	Prefers wet and moist sites
E. pyramidalis	Good	Prefers wet and moist sites
E. stagnina	Good (to very good)	Prefers wet and moist sites
Eragrostis spp.	Poor (to fair)	Commonly occurs on disturbed sites
Haemarthria altissima	Good	Prefers wet and moist sites
Heteropogon contortus	Good	Has good graze potential only before seeding; at later stage, sharp awns are troublesome to livestock
Hyparrhenia spp.	Good (to very good)	These species normally grow very tall and are coarse; graze value fair to good when young, poor to very poor when older

5) VALOR DE ALGUMAS ESPÉCIES PASCÍCOLAS MAIS IMPORTANTES

a) Gramíneas

Segue-se uma lista alfabética das gramíneas mais importantes, referindo-se o seu valor pascícola médio, com algumas notas referentes ao seu valor alimentar nas diferentes fases de crescimento, condições edáficas de eleição e características indesejáveis :

ESPÉCIES	VALOR PASCÍCOLA	OBSERVAÇÕES
Acrocerus macrum	Muito bom	Prefere locais húmidos
Andropogon gayanus	Moderado (a pobre)	
A. schinzii	Baixo	
A. spp.	Moderado (a pobre)	
Bewsia biflora Hack (Diplachne biflora Hack)	Moderado (a pobre)	
Brachiaria spp.	Elevado (a mod.)	
Chloris gayana	Muito bom (a mod.)	
Chloris spp.	Bom (a moderado)	
Cynodon plectostachyus	Bom	Possibilidade de venenosa por HCN quando sêca.
Digitaria spp.	Bom (a moderado)	Raras espécies de fraco potencial.
Dolichochaete (Tristachya)	Pobre (a muito pobre)	Gramínea grosseira (lenhosa)
Echinochloa colona	Bom	Prefere locais molhados e húmidos.
E. pyramidalis	Bom	Prefere locais molhados e húmidos
E. stagnina	Bom (a muito bom)	Prefere locais molhados e húmidos.
Eragrostis spp.	Pobre (a moderado)	Comumente ocorre em locais onde se verificáram alterações.
Haemarthria altissima	Bom	Prefere locais molhados e húmidos.
Heteropogon contortus	Bom	Bom potencial apenas antes da frutificação; mais tarde as sementes podem provocar perturbações aos animais.
Hyparrhenia spp.	Bom (a muito bom)	Estas espécies normalmente desenvolvem-se muito e são fibrosas; quando novas o seu valor é de moderado a bom pobre a muito pobre mais tarde.

Species	Graze Value	Notes on edaphic conditions and undesirable properties
Ischaemum sp. (cf. glaucostachyum)	Fair (to poor)	
Leersia hexandra	Fair (to poor)	Prefers wet and moist sites
Panicum maximum	Good (to very good)	
Panicum repens	Good (to very good)	
Pennisetum spp. (Biennial)	Good (to very good)	
Pennisetum purpureum	Good (to poor)	Good when young; becomes coarse when older; prefers wet and moist sites
Phragmites mauritianus	Good (to poor)	Good when young; becomes coarse when older; prefers wet and moist sites.
Pogonarthria squarrosa	Poor (to very poor)	A coarse grass
Setaria phragimitoides	Good (to very good)	Has coarse stems
Setaria sphacelata	Good (to very good)	
Setaria spp.	Good (to very good)	Grasses of this genus most commonly have a good graze value
Sorghum verticiflorum	Fair	Foliage fair, stems coarse
Sporobolus indicus	Fair (to good)	Often occurs in secondary communities
Sporobolus spp.	Fair (to good)	Often occurs in secondary communities
Stereochlaena (Chloridion) cameronii	Poor	
Themeda triandra	Fair (to very good)	Grazing value depends on age
Urelytrum squarrosum	Poor (to very poor)	A coarse grass
Vetiveria nigritana	Fair (to good)	Prefers wet and moist sites
Vossia cuspidata	Good (to very good)	Prefers wet and moist sites

It is noteworthy that the detail of the general classification, in terms of quality, depends entirely upon the stage of the grass : most of the species are Fair to Good to Very Good shortly after shooting; some retain their quality well toward, and even during, flowering and seeding, but many lose both palatability and nutritive value in these later stages. Some species – such as Dolichochaete rehmannii, Pogonarthria squarrosa and Urelytum squarrosum are either unpalatable or only slightly palatable even when young and fresh.

Ischaemum sp. (cf. glaucos-achyum)	Moderado (a pobre)	
Leersia hexandra	Moderado (a pobre)	Prefere locais molhados e húmidos.
Panicum maximum	Bom (a muito bom)	
Panicum repens	Bom (a muito bom)	
Pennisetum spp. (bienal)	Bom (a muito bom)	
Pennisetum purpureum	Bom (a pobre)	Bom quando nova; torna-se fibrosa quando mais madura; prefere locais molhados e húmidos.
Phragmites mauritianus	Bom (a pobre)	Bom quando nova; torna-se fibrosa quando mais madura; prefere locais molhados e húmidos.
Pogonarthria squarrosa	Pobre (a muito pobre)	Erva grosseira
Setaria phragimitoides	Bom (a muito bom)	Tem caules grosseiros
Setaria sphacelata	Bom (a muito bom)	
Setari spp.	Bom (a muito bom)	Gramíneas deste género normalmente têm bom valor pascícola.
Sorghum vertilliflorum	Moderado	Folhagem moderada, caules duros.
Sporobolus indicus	Moderado (a bom)	Muitas vezes ocorre em comunidades secundárias.
Sporobolus spp.	Moderado (a bom)	Muitas vezes ocorre em comunidades secundárias
Stereochlaena (Chloridion) cameronii	Pobre	
Themeda trandra	Moderado (a muito bom)	Valor variável com a fase de crescimento.
Urelytrum squarrosum	Pobre (a muito pobre)	Gramínea grosseira
Vetiveria nigritana	Pobre (a bom)	Prefere locais molhados e húmidos.
Vossia cuspidata	Bom (a muito bom)	Prefere locais molhados e húmidos.

É interessante notar-se que o pormenor da classificação geral, baseada na qualidade, depende completamente da fase de crescimento da planta; o valor da maioria das espécies varia de Moderado a Bom a Muito Bom pouco depois de rebentarem; algumas conservam as suas qualidades até, e mesmo durante, a floração e frutificação, mas muitas perdem tanto a palatibilidade como o valor nutritivo durante as últimas fases. Algumas espécies, tais como Dolichochaete rehmannii, Pogonarthria squarrosa e Urelytum squarrosum são não palatáveis ou muito pouco palatáveis mesmo quando novas e frescas.

b) Browse Species –

Apart from the coarse stems of older Phragmites spp., Pennisetum purpureum and Echinochloa spp. the browse species are woody dicotyledons.

The severity of the dry season often dictates whether a species is browsed intensively, taken occasionally only, or wholly shunned.

Among the plants browsed with avidity or occasionally, according to the nature of the dry season, are the following :–

Species	Notes
Acacia spp. (e.g. A. nigrescens, A. nilotica, A. polyacantha subsp. campylacantha)	Occasional
Albizia spp.	Sometimes suspected as toxic, notably A. versicolor and A. anthelmintica
Dichrostachys cinerea	
Sesbania spp.	
Brachystegia spp.	
Julbernardia globiflora	Locally and occasionally in coppice and sucker form, in poorly grassed localities in severe dry seasons
Piliostigma thonningii	Local to occasional
Capparidaceae :notably, Capparis	
Maerua	
Boscia spp. occasionally, Courbonia glauca (C. edulis)	Toxic in some instances
Grewia spp.	Browsed with avidity
Xeromphis abovata	Rare toxic
Combretum spp.	
Sclerocarya caffra	
Lannea stuhlmannii	
Markhamia spp.	Favoured by game, at times by cattle
Various species of Acanthaceae, for example –	
Hypoestes verticillaris (in Brachystegia – Julbernardia Woodland)	
Amaranthaceae, for example, Celosia, Pupalia, Amaranthus on disturbed sites	
Various subwoody to herbaceous legumes such as Desmondium, Stylosanthes and, rare, Indigofera	

b) Espécies Lenhosas

Exceptuando os caules grosseiros de Phragmites spp, Pennisetum purpureum e Echinochloa spp., maduras, as folhagens susceptíveis de aproveitamento são de dicotiledoneas lenhosas.

A dureza da epoca sêca dita, muitas vezes, se uma planta é muito pastada, se é comida ocasionalmente ou se é completamente rejeitada.

Entre as plantas pastadas com avidez ou apenas ocasionalmente, de acordo com a natureza da epoca sêca, encontram-se as seguintes: -

ESPÉCIES	OBSERVAÇÕES
Acacia spp. (e.g. A.nigrescens, A.nilotica, A.polyacantha subsp. campylacantha)	Ocasional
Albizia spp.	Por vezes suspeita de toxicidade, principalmente A.Versicolos e A. anthelmintica.
Dichrostachys cinerea	
Sesbania spp.	
Brachystegia spp	
Julbernardia globiflora	Local e ocasionalmente, rebentos diversos; em locais pobres e épocas sêcas severas.
Piliostigma thonningii	Local e ocasionalmente
Capparidaceae: principalmente Capparis	
Maeura	
Boscia spp. ocasionalmente Courbonia glauca (C.edulis)	Por vezes tóxica
Grewia spp	Avidamente pastada
Xeromphis abovata	Raramente tóxica
Combretum spp.	
Sclerocarya caffra	
Lannea stuhlmannii	
Markhamia spp.	Favorita dos animais selvagens, por vezes do gado.
Variadas espécies de Acanthacede, por exemplo	
Hypoestes verticillaris (em matas de Brachystegia-Julbernardia)	
Amaranthaceae, por exemplo, Celosia, Pupalia, Amaranthus, em locais alterados.	
Várias leguminosas sublenhosas a herbácias, tais como Desmondium, Stylodsnthes e Indigofera raras.	

6) TOXIC AND POTENTIALLY TOXIC PLANTS

A lengthy list of potentially toxic species – grasses and woody plants – could be recorded, but this would be of academic interest only.

It is worth noting that several species browsed may be toxic on occasion – for instance Cyrbonia glauca (C. edulis), Boscia salicifolia and Thylacium africanum when fruit and roots are ingested; Cassia singueana when foliage and pods are taken at certain times : Tribulus terrestis (disturbed sites), when wilted, causing photosensitisation in sheep. Among the grasses which may be toxic when wilted are Sorghum sp. (cf. S. vertififlorum), Cynodon plectostachyus, Cynodon dactylon in some varities, Chloris spp. (rarely C. gayana) and re-shooting grain Sorghum on cultivated land.

Species highly toxic when accidently taken in the course of browsing and grazing other plants include Dichapetalum cf. stuhlmannii (foliage, local, rarely); Erythrophleum africanum (foliage, bark) and E. suavolens (foliage, bark); Crotolaria spp. (cf. C. incana L., C. zimmermannii Bak. fil.) causing excessive growth of hoofs (laminitis); Diplorhyncus condylocarpon (foliage, bark with latex), Acokanthera schimperii (foliage – taken more often by sheep and goats); and the climbers Abrus precatorius (highly poisonous beans), Dioscorea spp. and Cucumis spp. (cf. prophetarum L. : i.e. C. africanum L.fil.).

Pericopsis angolensis foliage and bark are highly toxic : not purposely taken by livestock but occasionally ingested with fodder associated with edible coppice and sucker regrowth).

In moister sites species Ranunculus (cf. multifidus), Urginea ("snake lily"), Moraea ("tulip") and Equisetum ramossisimum ("horse tail") occur locally and are highly poisonous to all livestock.

6. PLANTAS TÓXICAS E POTENCIALMENTE TÓXICAS

Poder-se-ia elaborar uma longa lista de espécies tóxicas - gramíneas ou lenhosas - mas seria de interesse puramente académico.

É suficientemente sabido que muitas espécies pastadas podem ser ocasionalmente toxicas - nomeadamente Corbonia glauca (C. edulis),Boscia salicifolia e Thylacium africanum quando raízes e frutas são ingeridos, Cassia singueana quando a folhagem e as vagens são ingeridas em certas alturas: Tribulus terrestis (em locais que sofreram alterações) quando sêcas,causando fotosensibilidade às ovelhas. Entre as gramíneas que podem ser tóxicas quando sêcas constam Sorghum ap. (cf.S.verticiflorum), Cynodon plectostachyus,Cynodon dactylon,algumas variedades,Chloris spp. (raramente a C.gayana) e rebentos de Sorghum em terras cultivadas.

Espécies altamente tóxicas que podem ser acidentalmente absorvidas quando do pascigo,são Dichapetalum (cf. stuhlmannii (folhagem localizada, rara); Erythrophleum africanum (folhagem e casca) e E. suavolens (folhagem e casca),Crotolaria spp. (cf. C.incana L.,C.zimmermennii Bak.fil), provocando crescimento excessivo anromal dos cascos; (laminitis); Diplorhyncus condylocarpon (folhagem casca com latex Acocanthera schimperii (folhagem mais frequentemente absorvida por ovelhas e caprinos) e as trepadeiras Abrus precatorius (vagens muito venenosas),Dioscorea spp. e Cucumis spp. (cf.prophetarum L: i.e. C.africanum L : fil).

A folhagem de Pericopsis angolensis é altamente tóxica: não absorvida propositadamente pelo gado mas ocasionalmente misturada com a forragem.

Nos locais mais húmidos as espécies Ranulculus (cf. multifidus) Urginea ("snake lily") Morae ("tulip") e Equisetum ramossisimum ("horse tail") ocorrem localmente e são altamente venenosas para toda a espécie de gado.

Sem elementos estatísticos dos serviços de veterinária é impossível fazer uma estimativa dos prejuízos que podem resultar da ingestão de plantas tóxicas. A experiência na África Central e Oriental indica que local e periòdicamente os prejuízos podem ser sérios.

Without veterinary records it is impossible to assess the possible degree of loss due to toxic plants, but experience elsewhere in East and Central Africa suggests that this might well be serious locally and seasonally.

7. LIVESTOCK POTENTIAL

a) Climate –

The temperature regime of Area F is sub-optimum for livestock production. The high temperatures in summer directly and adversely influence the physiological functions of the animal – to the extent that a limitation is placed upon the breeds that could run economically in the area.

Other features of the climate are not unfavourable for livestock production but the interplay of climate, soils and vegetation does introduce certain difficulties. Thus the seasonally wet conditions in bottomlands aggravate certain disease and internal parasite problems; the environment generally favours ticks and tick borne diseases such as heartwater; the nutritional status of the pasturage is seasonally low and supplementary feeding should figure prominently in management systems. However, problems such as these are not uncommon in the tropics, and could be overcome.

The most suitable livestock production systems for Area F are described in the legend to MAP 9 – RECOMMENDED LAND USE. These range from semi-extensive beef production based on moderate levels of inputs to semi-intensive livestock production associated with crop farming. Whilst the emphasis should be upon beef production, dairying for the local market and the incidental production of sheep and goats could figure in individual enterprises. Goats may be useful for the control of coppice and suckers from ring-barked trees.

b) Breeds –

Whilst breed is fundamentally important, feed is equally so : the cross-breeds mentioned would require not only adequate grazing and browse, licks and water but also enlightened husbandry and management. Casual running of improved types of livestock would certainly experience loss in animals and in vigour of growth. Veterinary attention and health precautions (such as dipping, spraying and prophylaxis) would also be imperative.

7. POTENCIAL PECUÁRIO

a) Clima -

O regime térmico da Zona F é subóptimo para produção de gado. As temperaturas elevadas de verão influenciam directa e adversamente as funções fisiológicas dos animais - ao ponto de limitarem as possibilidades de escolha de raças que poderiam ser criadas econòmicamente na zona.

Os restantes factores climáticos não são desfavoráveis à produção animal mas a acção combinada do clima, solo e vegetação acarreta certas dificuldades. Assim, por exemplo, as condições de humidade das terras baixas agravam a probabilidade de ocorrência de certas doenças e criam problemas de parasitas internos; o ambiente é, dum modo geral, favorável às carraças e estas, por sua vez, provocam doenças tais como a Riquetsiose; o valor nutritivo das pastagens é periòdicamente baixo devendo considerar-se, nos sistemas de exploração, o emprego de rações suplementares. Todavia, problemas desta natureza são comuns nos trópicos e podem ser resolvidos.

Os sistemas de exploração pecuária mais convenientes para a Zona F estão descritos na legenda da CARTA 9 - USO RECOMENDADO DA TERRA - Variam desde a produção de carne em regime semi-extensivo, baseado em níveis médios de investimentos a sistemas semi-intensivos de produção de carne, produção leiteira para consumo local e eventual criação de caprinos e ovinos. Os caprinos podem ser úteis para controle da regeneração das espécies lenhosas.

b) Raças -

Embora a escolha das raças seja de importância fundamental, a alimentação não o é menos: raças cruzadas requerem não sòmente condições adequadas de pastagens, sais e água, mas também técnicas esclarecidas de criação de gado e orientação de exploração. O recurso das raças altamente seleccionadas pode resultar na perda de animais e vigor de crescimento. Será necessária e indispensável prever-se assistência veterinária e cuidados diversos da sanidade animal.

i) Cattle –

Indigenous breeds or breeds originating from Bos indicus stock such as Brahman, Afrikander, Fulani and Zebu are recommended for the terrain. They are better adapted to high temperatures and characteristics such as thickness of hide and smoothness of hair offer greater resistance to ecto-parasites. If dairying is considered, Bos indicus X Jersey cross-breeds would be the most suitable for these climatic conditions.

ii) Sheep and Goats –

Small stock present management problems and could seriously damage grazing areas if not properly controlled. Sheep such as Dorpers or non-wooled fat-tailed varieties of the Persian Blackhead type could be raised. Indigenous goats as well as the Boer goat could be considered for meat production for local use.

c) Farming Systems –

Local markets are small and this severly limits the potential for dairy farming. Semi-extensive cattle ranching to provide beef for export markets overseas appears to be the most suitable system of livestock production. Communications favour this type of enterprise also, as the railway line from Malawi to the port of Nacala passes through the area and is within a reasonable distance of the parts best suited to ranching. Access roads need to be improved by siting them on higher ground so that they are passable throughout the year.

i) Semi-extensive cattle ranching

Ranching areas may be separated into two categories, requiring different management :

Where there is an imbalance in the proportions of upland and bottomland areas, cattle may have to be moved fairly long distances from the low lying areas, providing late summer and dry season grazing, to upland areas for summer grazing. Where suitable soils are available, fertilized pastures or fodder crops could be used to overcome any possible grazing shortage.

In areas with a good balance of uplands to bottomlands, continuous grazing with set stocking systems would be possible. Animals could move into drainage lines once these have dried sufficiently and move out of them to the interfluves during the rainy season.

i) Bovinos:

Para as condições da Zona F recomendam-se raças indígenas ou raças descendentes de Bos indicus, tais como Brahman, Afrikander, Tulani e Zebu. Adaptam-se bem as temperaturas elevadas e características tais como espessura do couro e pelo macio,aumentam a resistência aos ecto-parasitas. Tendo em vista a produção de leite recomenda-se um cruzamento de Bos indicus com Jersey,pois será o mais adequado para as condições climáticas.

ii) Caprinos e Ovinos:

O gado de pequeno porte acarreta problemas diversos e pode prejudicar sèriamente as pastagens senão for devidamente controlado. Ovelhas,tais como a Dorpers ou variedades sem lã do tipo Persa Cabeça-Negra,podem ser criadas para produção de carne para consumo local, bem como cabras indígenas e do tipo Boer.

c) Sistemas de Exploração -

O mercado local é pequeno limitando o potencial de produção leiteira. O mais indicado parece ser a criação de gado em regime semi-extensivo para exportação de carne. As comunicações favorecem tambem este tipo de empresa,pois o caminho de ferro que liga o Malawi ao porto de Nacala atravessa a zona e está a distância aceitável das melhores áreas de produção. Os acessos tem de ser melhorados,traçados pelas terras mais altas de modo a permitir a circulação durante o ano inteiro.

i) Exploração semi-extensiva :

As áreas de criação de gado podem ser divididas em duas categorias exigindo sistemas de exploração diferentes:

Onde a proporção relativa de terras baixas e terras altas está desiquilibrada,o gado terá de ser transferido para locais distantes,durante o verão para as terras altas,e,para as terras baixas durante o inverno. Onde ocorrem solos apropriados poder-se-á cultivar pastagens adubadas ou produzir forragens para evitar qualquer eventualidade de falta de alimento.

Nas áreas melhor equilibradas quanto a distribuição relativa de terras baixas e altas,será pois possível a pastagem permanente com continuidade das manadas na unidade de exploração. Os animais são deslocados para as terras baixas,quando estas estiverem suficientemente sêcas,e para os interflúvios durante as chuvas.

ii) Semi-intensive systems

Semi-intensive systems of beef or dairy farming, in association with, but subordinate to crop production, are feasible in the areas demarcated mainly for dryland cropping. Cattle could utilize crop residues and graze drainages and other localities unsuitable for crop production. Fodder crops could be grown to supply additional feed for critical periods.

d) Some Management Considerations –

i) Feeding

The feeding value of grasses varies with the stage of physiological maturity. Grasses are most palatable and nutritious early in the rainy season, but on flowering and seeding palatability and the feed value decrease. In the dry season, grasses provide sufficient carbohydrate but are deficient in protein, therefore animals lose weight unless a protein supplement be provided. Phosphate and salt licks should be provided throughout the year.

ii) Water

There are few perennial streams and at present the availability of water limits distribution and utilization of grazing in winter. It would be necessary to construct small dams and weirs to provide drinking water in the dry season. In some localities boreholes would be necessary for reliable all-year-round water supplies. The underground water resources in the areas recommended for ranching are good, so that the provision of water from boreholes should not present a major problem.

iii) Diseases and Parasites

Diseases such as Anaplasmosis, Piroplasmosis, Theilerosis, Heartwater (Richettsiosis) and Anthrax would limit expansion of the livestock industry unless preventative measures, such as regular dipping and innoculation, be taken.

Although tsetse is found only in small areas, an increase in livestock would probably increase the incidence and distribution of fly, hence Trypanosmiasis may become a problem. Internal parasites, especially liver fluke, may be severe in summer owing to the high rainfall. Control of external parasites, such as ticks, would reduce the incidence of tick-borne disease.

ii) Sistema semi-intensivo :

Sistemas semi-intensivos de produção de carne ou leite,em associação,mas subordinados a produção agrícola,podem ser realizados nas áreas definidas como de potencial para culturas de sequeiro. O gado pode utilizar os resíduos das culturas e pastar nas terras baixas e outras impróprias para cultivo. As forrageiras podendo ser cultivadas e utilizadas como suplemento nos períodos críticos.

d) Algumas Considerações -

i) Alimentação :

O valor alimentar das gramíneas varia com a sua fase de maturidade fisiológica. As ervas são mais palatáveis e mais nutritivas no início da época das chuvas,mas na altura da floração e frutificação a palatabilidade e o valor nutritivo diminuem. Durante a época sêca as gramíneas fornecem suficientes hidratos de carbono mas são deficientes em proteínas,donde os animais perderem peso se não se lhes fornecer um suplemento proteico. Lambedores com fosfato e sal terão de estar à disposição dos animais durante o ano inteiro.

ii) Água :

Há poucos rios permanentes e,actualmente,a disponibilidade de água limita a distribuição e utilização das pastagens no inverno. Será necessário construirem-se pequenas represas e açudes para abeberamento dos animais durante a época sêca. Nalguns locais será necessário recorrer-se a furos de sonda para que haja água durante o ano-inteiro. Os recursos de água subterraneas,da área recomendados para pecuária,são bons. Assim sendo,o aprovisionamento em água nao constitui grande problema.

iii) Doenças e Parasitas :

Doenças,tais como Anaplasmose,Piroplasmoses,Teilerioses,Riquetsiose e Carbunculo hemático,podem limitar a expansão da produção industrial do gado se não forem tomadas medidas preventivas,como banhos,inoculações,etc.

Embora a Tsetse se encontre apenas numa área pequena,o aumento do gado pode possìvelmente acarretar aumento da mosca,tornando-se um problema as Tripanosomiases. Parasitas internos podem,principalmente os do fígado,constituir um grave problema nas épocas de maiores precipitações. O contrôle das carraças pode reduzir a incidência de doenças delas resultantes.

iv) Veld Management

The sub-division of grazing areas into paddocks, the provision of permanent water supplies and the use of rotation grazing systems would be essential for the realisation of the pastoral potential of the terrain.

It is not possible to state what formal grazing system would prove to be the most profitable, and the least harmful to the veld, but so long as basic principles are followed reasonably good results could be achieved. These principles include :–

Limiting livestock numbers to the carrying capacity of the production unit, which would increase in time.

Rotational grazing so conducted that desirable species of grasses have opportunity to seed every few years.

Grazing intensities, such that selective grazing is minimised but lasting damage is simultaneously avoided.

Selective killing of trees and large shrubs followed by the control of coppice and suckers.

The reservation of selected areas, in rotation, to provide assured supplies of grass in times of drought.

The judicious seasonal and rotational use of fire as an aid to the control of woody vegetation; burning of upland areas being systematically preceded and followed by a period of rest. In drainage lines pre-burn and post-burn resting periods may not be necessary; the object of the burning would normally be to provide early season green grass rather than to control woody vegetation.

8) CONCLUSION

Area F has moderately high potential for semi-extensive livestock production, despite certain limitations. About 118 000 head of cattle could be carried on 472 000 hectares in the areas best suited for ranching.

iv) Organização das Pastagens :

A subdivisão das áreas de pastagem em cercados (paddocks),o aprovisionamento permanente em água e o recurso à rotação das pastagens serão factores essenciais para realização do potencial pastoril das áreas.

Não é possível afirmar qual o sistema de pascigo que provará ser o mais rendoso e menos prejudicial às pastagens,mas desde que alguns princípios básicos sejam respeitados podem alcançar-se resultados satisfatórios. Os princípios são estes :

Limitar o número de cabeças à capacidade de carga de cada unidade de produção,número este que aumentará com o tempo.

Racionalização da pastagem de modo que as espécies mais desejáveis de gramíneas tenham a oportunidade de frutificar no intervalo de poucos anos.

Intensificação do pascigo,de modo a evitar a pastagem selectiva bem como evitar outros danos.

Desbravamento selectivo de árvores e arbustos,seguido do controle da regeneração dos mesmos.

Reserva de áreas seleccionadas,em rotação no sentido de assegurarem a alimentação nos períodos de seca.

Utilização judiciosa e rotacional das queimadas como meio de contrôle da regeneração da vegetação lenhosa; as queimadas das terras altas devem ser precedidas e seguidas de períodos de descanso. Nas terras baixas pode não ser necessário um período de descanso da vegetação antes e depois das queimadas; o objectivo das queimadas neste caso é a obtenção de massa verde mais cedo,e não o controle da vegetação lenhosa.

8. CONCLUSÕES

A Zona F tem um potencial moderado-elevado para produção semi-extensiva de gado. Cerca de 118.000 cabeças podem ser criadas nos 472.000 ha nas áreas mais adequadas para pecuária.

13. FORESTRY POTENTIAL

1) GENERAL

The production of a map of forestry potential was not a requirement of the contract, but at the request of J.P.P. a general review of the subject is provided in this report.

On the most suitable sites the potential for afforestation with exotic species is no better than moderate.

There is a clear relationship between the potential for afforestation with a limited range of Eucalyptus spp. and Pinus spp. and the prime physiographic, ecological and edaphic parameters of the survey area. It is accordingly helpful to relate forestry potential to these parameters, as depicted on the various maps. The comments below are confined to those map units (physiographic, ecological and soils) that include areas of the highest potential for afforestation, i.e. moderate.

2) PHYSIOGRAPHIC REGIONS AND FORESTRY POTENTIAL

The physiographic regions which have more significant potential for afforestation are listed below. In the selection of sites for afforestation within these regions due account must be taken of edaphic factors and the indicative value of the present vegetation.

The following physiographic regions include large areas of moderate forestry potential (See MAP 1) :

- B2 : Carronga Pediplain
- C1 : Lurio Terraces
- C2 : Lioma Valley
- C3 : Tetete Pediplain
- D : Coromane Pediplain
- E : Mountainous Regions (with special care as to slope and depth of soil)

Attention is drawn to the fact that on MAP 9 – RECOMMENDED LAND USE – extensive areas of light textured soils of low potential have been recommended for low cost afforestation. This is not to suggest that in these areas timber can be produced profitably on a commercial basis : rather the map indicates the most suitable productive form of land use for an area of marginal land.

13. POTENCIAL FLORESTAL

1) GENERALIDADES

A elaboração da carta de potencial florestal não constava do contrato, mas, a pedido da J.P.P., elaborou-se este relatório no sentido de dar uma ideia geral do potencial florestal da Zona F.

Nos locais mais favoráveis para povoamento florestal com exóticas, o potencial não é superior a moderado.

Existe uma relação evidente entre o potencial de povoamento florestal, com limitadas espécies de Eucalyptus spp. e Pinus spp., e os parâmetros básicos, fisiográficos, ecológicos e edáficos, da zona reconhecida. Assim sendo, há toda a vantagem em relacionar o potencial florestal com os referidos parâmetros como consta nas diversas cartas. Os comentários que se seguem abrangem apenas as unidades cartográficas (fisiográficas, ecológicas e solos) onde ocorrem áreas com potencial para povoamento florestal.

2) REGIÕES FISIOGRÁFICAS E POTENCIAL FLORESTAL

Seguidamente mencionam-se as regiões fisiográficas que aparentam mais significativo potencial para povoamento florestal. Ao seleccionarem-se, dentro das regiões fisiográficas, locais para reflorestação, tem de ser tomado em devida conta factores edáficos e o valor indicativo da vegetação actual.

As regiões fisiográficas abaixo descriminadas incluem areas extensas de moderado potencial florestal (Ver CARTA 1) :

B2 : Pediplanície do Carronga

C1 : Terraços do Lúrio

C2 : Vale de Lioma

C3 : Pediplanície do Tetete

D : Pediplanície do Coromane

E : Regiões Montanhosas (com especial cuidado para o declive e a profundidade do solo)

Chama-se a atenção para o facto de, na CARTA 9 - USO RECOMENDADO DA TERRA - extensas áreas de solos grosseiros a de baixo potencial terem sido recomendadas para reflorestação a baixo custo. Não se pretende com isto significar que nessas áreas a madeira possa ser produzida rentávelmente em termos comerciais: a carta indica apenas a forma de uso da terra mais indicada para terras de potencial marginal.

3) VEGETATION AND FORESTRY POTENTIAL

The vegetation of the survey area provides a useful broad index of forestry potential. However, some vegetation communities are ubiquitous, and occur on a wide range of soils. Most communities embrace more than one soil series. Therefore, if current vegetation is to be used as an index of site quality, it should be used in conjunction with the study of the soils map. Because of the scale of mapping, any such study of maps can at best provide only a broad preliminary assessment of forestry potential. It is to be borne in mind that the Soils Map is a map of soil associations, which may include soils of differing characteristics. Accordingly, in situ inspection of short listed sites for afforestation should precede any forestry development.

The following vegetation communities are indicative of areas which include sites of moderate potential. The symbols are those of MAP 3 – ECOLOGY :

Map Symbol	Vegetation Community
M1	Tall Deciduous Brachystegia spiciformis – Other spp. Woodland
M3	Medium (to Tall) Deciduous Brachystegia spiciformis – B. boehmii Woodland
M4	Medium (to Tall) B. spiciformis – Julbernardia – Terminalia Montane Woodland
M5	Induced Short Deciduous Julbernardia – B. spiciformis – B. boehmii Woodland
M6	Brachystegia – Julbernardia Cultivation Variant

The following communities embrace sites of moderate to moderately low potential :

Map Symbol	Vegetation Community
C2	Short to Medium Combretum fragrans – Piliostigma Open Woodland/ Woodland : away from lower, less well drained sites
P1	Medium to Tall Deciduous Pseudolachnostylis – Pericopsis – Terminalia Woodland/Open Woodland : on moisture-retaining, well drained soils
P2	Medium Deciduous Pseudolachnostylis – Cussonia kirkii – Pericopsis Woodland/Open Woodland
P3	Tall Deciduous Pseudolachnostylis – Combretum spp. Woodland
P4	Pseudolachnostylis – Pericopsis Cultivation Variant

3) VEGETAÇÃO E POTENCIAL FLORESTAL

A vegetação da área reconhecida fornece um útil índice geral do potencial florestal. No entanto,algumas comunidades de vegetação de presença frequente ocorrem numa grande variedade de solos. Com efeito,grande parte das comunidades ocorrem mais do que numa série de solos. Assim sendo, se se pretender utilizar a vegetação natural como indicadora de qualidade da estação, teria de ser conjuntamente com o auxílio da carta de solos. Por causa da escala utilizada na cartografia,o estudo de tais cartas pode apenas,na melhor das hipóteses,fornecer uma avaliação preliminar genética do potencial florestal. Deve ter-se presente que a carta de solos é uma carta de associações de solos que podem ser constituídas por solos de características diferentes. Deste modo,um exame in situ da curta lista dos locais susceptíveis de aproveitamento florestal deve preceder qualquer tipo de desenvolvimento florestal.

As comunidades de vegetação seguidamente descriminadas são indicadoras das áreas que incluem locais de potencial florestal moderado. Os símbolos são os mesmos que figuram na CARTA 3 - ECOLOGIA :

SÍMBOLOS DA CARTA	COMUNIDADES DE VEGETAÇÃO
M1	Mata Alta decídua Brachystegia spiciformis - e outras spp.
M3	Mata Média (a Alta) Decídua Brachystegia spiciformis - - B. boehmii.
M4	Mata Montana Média (a Alta) B.spiciformis - Julbernardia - Terminalia
M5	Mata Biogena (Induzida) Baixa Decidua Julbernardia - - B.spiciformis - B. boehmii
M6	Variante Biogena de Brachystegia - Julbernardia

As comunidades seguintes ocupam áreas de potencial moderado a moderado baixo :

SÍMBOLOS DA CARTA	COMUNIDADES DE VEGETAÇÃO
C2	Mata Aberta/Mata Baixa a Média Combretum fragrans - -Piliostigma distante dos locais mais baixos e menos bem drenados.
P1	Mata/Mata Aberta Média a Alta Decídua Pseudolachnostylis- -Pericopsis - Terminalia em solos bem drenados,com boa capacidade de retenção da água.
P2	Mata/Mata Aberta Média Decídua Pseudolachnostylis - - Cussonia Kirkii - Pericopsis variante biogena.
P3	Mata Alta Decídua Pseudolachnostylis-Combretum spp.
P4	Variante Biogena Pseudolachnostylis-Pericopsis.

Only the most edaphically congenial sites – where soil moisture and drainage are favourable – are likely to be suitable for afforestation in the following areas. These localities would, in general, support Eucalypts but not Conifer. The potential for Eucalypts is moderate to moderately low :

Map Symbol	Vegetation Community
A1	Medium to Tall Deciduous Albizia harveyi – Capassa violacea Woodland to Open Woodland
A2	Medium Deciduous Albizia harveyi – Other spp. Open Woodland to Termitaria Clump Open Woodland
A3	Medium and Tall Deciduous Albizia harveyi – Sclerocarya caffra Open Woodland
A4	Albizia Cultivation Variant would also be of moderate to moderately low potential
C1	Short (to Medium) Combretum fragrans – Capassa violacea Open Woodland (locally Woodland), on selected sites only
D2	Medium (to Tall) Acacia polyacantha subsp. campylacantha Open Woodland/Wooded Grassland, on moist but well drained sites only, where periodically inundated; not in the wettest site. Worthy of trial.
M2	Medium Deciduous Brachystegia boehmii – Other spp. Woodland
S1	Tall Deciduous Millettia stuhlmannii – Xeroderris stuhlmannii Woodland on suitably deep soils

Riverine Forest communities, such as F : Tall Ficus – Acacia Riverine Forest, would provide suitable conditions for Eucalypts where the soils are not inundated and are well drained. However, it would be unwise to plant such sites as reduction of superficial water undoubtedly will follow. It is considered that it also would be unwise to disturb and to plant trees in the limited areas of Tall Khaya nyasica Riverine Forest.

The Grassland communities should not be planted to Eucalypts because of their tendency to be seasonally inundated, and of the risk of the trees reducing the moisture where the sites are not inundated.

4) SOILS AND FORESTRY POTENTIAL

Although timber plantation trees are much less demanding than field crops and fruit trees, reasonable care must be taken to select soils sufficiently deep, retentive of water, and, at the same time, well drained. Fertility plays a role but this could be provided by careful applied fertilizer to sites where there is sufficient soil moisture. Its use in the drier areas would require special care – in regard to incidence of adequate rain and occurrence of edaphic moisture.

Apenas os locais edàficamente analogos - onde a humidade do solo e drenagem são favoraveis - serão susceptíveis de serem utilizados para povoamento florestal nas áreas que se seguem. Estes locais podem,em geral, sustentar Eucaliptos, mas não coníferas. O potencial para os eucaliptos é,no entanto,de moderado a moderado baixo :

SÍMBOLOS DA CARTA	COMUNIDADES DE VEGETAÇÃO
A1	Mata/Mata Aberta Média a Alta Decídua Albizia harveyi - -Capassa violacea
A2	Mata/Mata Aberta Tufosa com termiteiras - Média,Decídua Albizia harveyi - Outras spp.
A3	Mata Aberta Média a Alta Decídua Albizia harveyi-Scierocarya caffra.
A4	Variante Biogena de Albizia também de potencial moderado a moderado baixo.
C1	Mata Aberta (localmente Mata) Baixa a Média,Combretum fragrans - Capassa violacea - em locais seleccionados.
D2	Mata/Savana - Média (a Alta) Acacia polyacantha subsp. campylacantha,apenas em locais húmidos,mas bem drenados, periòdicamente inundados. Necessita ensaio.
M2	Mata Alta Decídua de Brachystegia boehmii e Outras spp.
S1	Mata Média Decídua de Millettia stuhlmannii - Xeroderris stuhlmannii - em solos fundos.

As comunidades de Florestas ribeirinhas,tais como a (F) : Floresta Ribeirinha Alta de Ficus - Acacia,,quando os solos não são inundados e são bem drenados,constituem locais adequados para os Eucaliptos. Todavia, não devem plantar-se aqueles locais pois resultaria certamente numa redução das águas superficiais. Pondera-se também que não é aconselhável mexer-se nas áreas muito limitadas de floresta ribeirinha alta de Khaya nyasica.

Nas comunidades Pradarias não devem plantar-se Eucaliptos,dada a sua tendência para serem inundadas periòdicamente e pelo risco de as árvores virem a reduzir a humidade das áreas não alagadas.

4) OS SOLOS E O POTENCIAL FLORESTAL

Embora as plantações florestais sejam muito menos exigentes do que as culturas anuais e árvores de fruta,deve ter-se o cuidado de se escolherem solos fundos,com boa capacidade de retenção e simultâneamente bem drenados. A fertilidade desempenha também o seu papel,mas pode ser corrigida pela aplicação judiciosa de adubos nos locais onde há suficiente humidade. O uso de adubos em regiões mais sêcas requere cuidados especiais relativos à incidencia de precipitações adequadas e à ocorrência de humidade edáfica.

Whilst the better agricultural soils should perhaps not be used for afforestation on a large scale, these might well have to be planted to trees locally.

The most suitable soil series for afforestation are SOUTHWOLD, DAVEL, SHORROCKS, MSINGA and DOVETON. Only Eucalypts should be considered on KATSPRUIT and RENSBURG Series. It is soil associations in which these series are dominant or sub-dominant that will provide the best sites (of moderate potential) for afforestation.

5) SPECIES OF EXOTIC TREES WORTHY OF TRIAL

As very few exotic forestry trees have been established, even casually, within the survey area, information regarding relative suitability should be sought from broadly corresponding bioclimatic and soil localities (pedo-ecological sites) in the subhumid sectors within the Vila Junqueiro terrain where European farmers have established Eucalypts and some pines. The experience gained by the department responsible for forestry should also be valuable.

On the basis of experience in bioclimates of the same general category as those within the Mecanhelas area, it is considered that the following might prove suitable for trial :–

Subhumid, locally humid, sectors on deep, well drained soil sufficiently retentive of moisture during the dry months :–

CONIFERS

Pinus caribea, P. elliottii, P.patula, P. taeda

EUCALYPTS

Eucalyptus saligna/grandis, E. maculata, E. paniculata, E. cladocalyx and E. cloeziana

6) SITE QUALITY INDICES

In the absence of established stands and mensurational data derived from such within the area or from comparable localities elsewhere in Moçambique, South African standards are recorded below :–

Se bem que as melhores terras aráveis, talvez, nao devam ser utilizadas para plantações florestais em larga escala, localmente é possível que tenha de proceder-se à sua plantaçao.

As séries de solos mais indicados para povoamento florestal são SOUTHWOLD, DAVEL, SHORROCKS, MSINGS e DOVETON. Apenas o eucalipto deve ser considerado nos solos das séries KATSPRUIT e RENSBURG. São pois as associações de solos nas quais estes solos dominam ou sub-dominam, que constituem os melhores locais (de potencial moderado) para povoamento florestal.

5) ESPECIES EXÓTICAS MERECEDORAS DE EXPERIMENTAÇÃO

Na zona abrangida pelo reconhecimento foram plantadas muito poucas espécies exóticas e possìvelmente por mera casualidade. Informações referentes à adaptação relativa de espécies exóticas poderiam ter sido obtidas em localidades genèricamente correspondentes quanto ao bioclima e solos (locais pedo-ecológicos), no sector subhúmido na área de Vila Junqueiro onde agricultores europeus se estabeleceram e plantaram Eucaliptos e Pinheiros. A experiência do departamento responsável pela floresta poderia tambem ter sido valiosa.

Baseando-nos na experiência obtida em bioclima da mesma categoria geral do desta zona, considera-se que os ensaios seguintes possam ser bem sucedidos : -

Sectores subhúmidos, localmente húmidos, em solos fundos bem drenados com suficiente capacidade de retenção de água durante os meses sêcos : -

CONÍFERAS

Pinus caribea, P.elliotti, P.patula, P.taeda

EUCALIPTOS

Eucalyptus saligna/grandis, E. maculata, E. paniculata, E. cladocalyx e E. cloeziana.

6) ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ESTAÇÕES

Por falta de elementos obtidos em plantações florestais estabelecidas na área ou provenientes de outras localidades semelhantes em Moçambique, transcrevemos seguidamente os valores médios obtidos na África do Sul : -

CONIFERS :

2nd Quality Site	Height (tip) at 20 years
Pinus patula	20 – 30 metres approximately
P. elliottii	17 – 20 metres approximately
P. taeda	17 – 20 metres approximately
P. caribaea	17 – 20 metres approximately
1st Quality Site:	higher than the foregoing
3rd Quality Site:	less than the foregoing

EUCALYPTS

2nd Quality Site	Height (tip) at 20 years
Eucalyptus saligna/ grandis	32 – 37 metres approximately

It is doubtful whether any 1st Quality Sites for Conifers exist in the area; more likely Site Quality 3 would be the commoner with Site Quality 2 possibly represented on the best soils where the rainfall is highest. Thus it is doubtful whether the mean annual increment could be more than about 7 to 8,5 cubic metres per hectare per annum, and in many instances could be about 5 to 7 cubic metres/ha.

The increment for Eucalypts would be very much higher; three to five fold the increment for Conifers, where there is sufficiency of soil moisture during the ecologically dry months.

7) BROAD ECONOMICS OF AFFORESTATION WITH EXOTIC SPECIES

Whilst it is likely that on selected sites within the survey area plantations of restricted dimensions of Conifers and Eucalypts could be established, the economics would be marginal to submarginal. This would definitely apply were it planned to produce for transportation to the coast. The probably over-all mediocre increment, the long haulage and the costs of extraction from the plantation sites militate against commercial production.

Should it be desired to produce timber, poles, props, etc. for use within the area and its vicinity, the establishment of plantations and woodlots might prove useful. Benefits would include employment of labour in establishment, thinnings, extraction and milling and the provision of useful softwood and hardwood material for constructional and domestic usage.

CONÍFERAS

Estações de segunda Qualidade	Altura aos 20 anos
Pinus patula	20/23 metros aproximadamente
P. elliottii	17/20 metros aproximadamente
P.taeda	17/20 metros aproximadamente
P.caribaea	17/20 metros aproximadamente

Estações de primeira Qualidade — mais altos que os precedentes

Estações de terceira Qualidade — mais baixos que os precedentes.

EUCALIPTOS

Estações de segunda Qualidade	Altura aos 20 anos
Eucalyptus saligna/grandis	32/37 metros aproximadamente

É duvidoso que na área reconhecida se encontrem estações de Primeira Qualidade para as Coníferas; serão mais comuns estações de Terceira Qualidade com algumas de Segunda Qualidade,possìvelmente nos melhores solos e nas áreas de mais elevada precipitação. É pois pouco provável que o aumento médio anual seja superior a 7 ou 8,5 metros cúbicos por hectare, e na maior parte dos casos será de 5 a 7 metros cúbicos/ha.

O aumento,no caso dos Eucaliptos,será muito maior: 3 a 5 vezes o incremento das Coníferas,principalmente nas estações onde se verifique suficiente humidade do solo durante os meses ecològicamente sêcos.

7) RENTABILIDADE DO POVOAMENTO FLORESTAL COM EXÓTICAS - GENERALIDADES

Embora dentro da zona reconhecida,em estações seleccionadas seja possível estabelecerem-se áreas de dimensões restritas de Coníferas e Eucaliptos,a rentabilidade será marginal a sub-marginal. Isto é aplicável para as estações onde se pretendesse produzir madeira para embarque. O incremento geralmente medíocre e o alto custo da derruba e o de transporte a partir dos locais de plantação são os factores desfavoráveis à produção comercial nesta área.

Desejando-se produzir madeira,postes,estacaria,etc. para uso local nas proximidades da zona,estes objectivos podem ser bem sucedidos. Entre outros benefícios incluem-se o emprego de mão de obra na plantação,no desbaste,cortes e serração e o aprovisionamento local em madeiras diversas para construção e usos domésticos.

8) RECOMMENDATIONS :

It is recommended that in the first instance pilot plantings be established. Sites for pilot plantings should be selected with care – taking into account bio-climatic and soil criteria ; the ecology, soils and physiographic region maps should be the basis for the initial selection. Such pilot plantings should not exceed, say, 5 hectares in each selected site. Careful establishment, cleaning and thinning must be ensured. Portion of the pilot plot, in each instance, should be treated with suitable fertilizer. Details regarding this practice could be provided if required.

8) RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se que para começar se faça com uma plantação pilôto. Os locais para esta finalidade devem ser escolhidos com cuidado, tendo em consideração os critérios bioclimáticos e solos. As cartas de ecologia, fisiografia e solos devem servir de base para a escolha inicial. Tais plantações piloto não devem exceder cerca de 5 ha. em cada um dos locais seleccionados. O estabelecimento da plantação bem como as mondas e desbastes, têm de ser realizados com cuidado. Parte do talhão de ensaios deve ser adequadamente adubada. Pormenores relativos a estes assuntos podem ser fornecidos, se solicitados.

14. GROUNDWATER DEVELOPMENT POTENTIAL

1. INTRODUCTION

In Area F, the development of groundwater supplies is at present in a very early stage. The peasant community utilises supplies which are derived from shallow water tables situated at depths from near surface to about 5 metres. Such groundwater supplies are usually associated with impeding horizons in the subsoils or are located in situations where the soils become water-logged, as for example where there is concentration of run-off from rocky areas, which may be further enhanced by the occurrence of shallow, impervious bedrock. Since the annual distribution of rainfall within the area is such that there is a prolonged dry season, these shallow supplies are ephemeral and entirely dependent upon a seasonal recharge. The yields from such sources are generally low and the storage capabilities for groundwater are limited. As a general rule the development of groundwater supplies by means of dug wells is only resorted to by the peasant community whenever surface supplies, as for example those occurring in riverine pools, are unavailable.

Groundwater supplies for settlements and villages as well as Government institutions are usually developed by means of wells which are relatively deep ($>$ 10 metres) and which tap deeper supplies than those mentioned above. A number of boreholes have been drilled in the Lioma and Molumbo areas but details of these have not been available for the present study. There has been some development of some of the mountain springs for water supply purposes, as for example at Molumbo.

2. GENERAL

In order to assess the groundwater development potential of any area, the following groundwater attributes must be considered :–

a) The characteristics of and areal distribution of water tables within the area;
b) The depths to these water tables;
c) The nature of, storage capability and yield of the aquifers;
d) The aquifer recharge characteristics; and
e) The composition of the groundwaters.

14. POTENCIAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

1) INTRODUÇÃO

Na Zona F,o aproveitamento dos recursos de águas subterrâneas está actualmente ainda numa fase inicial. As comunidades tradicionais abastecem-se a uma profundidade variável desde a superfície até 5 m. Tais águas subterrâneas estão normalmente associadas com a presença,no subsolo,de horizontes impermeáveis ou localizam-se em sítios onde os solos armazenam águas,como,por exemplo,nos locais onde se concentram as águas de escoamento vindas das áreas rochosas mais elevadas,áreas estas onde pode,além do mais, ocorrer rocha impermeável a pouca profundidade. Pelo facto de,dentro da Zona,a distribuição anual das precipitações ser tal que se verificam prolongados períodos de seca,estes pontos de abastecimento pouco fundos são efémeros e totalmente dependentes de recarga periódica,sazonal. O caudal destas fontes é geralmente baixo e é limitada à capacidade de armazenamento. De um modo geral,o aproveitamento de águas subterrâneas através de poços é feito apenas pelas comunidades rurais,sempre que não podem recorrer a abast cimentos superficiais,como por exemplo,as águas retidas em fundões no leito dos cursos de água.

O abastecimento de água aos agricultores,aldeias e instalações de serviços públicos é usualmente feito através de furos relativamente fundos (> 10 metros) os quais alcançam níveis freáticos mais fundos do que os que estão acima mencionados. Um certo número de furos de sonda foram executados na área de Lioma e Molumbo mas,para o presente estudo não foi possível obterem-se informações relativas a esses furos. Houve algum aproveitamento das águas de nascentes das montanhas,para uso doméstico,como,por exemplo,em Molumbo.

2) GENERALIDADES

Para determinação do potencial de desenvolvimento dos recursos de águas subterrâneas de qualquer área,têm de ser considerados os seguintes aspectos :

a) Distribuição geográfica e características dos lençois freáticos dentro da área;

b) Profundidade a que ocorrem os lençois freáticos.

c) Natureza da capacidade e do caudal dos aquíferos

d) Características de recarga dos aquíferos; e

e) Composição das águas subterrâneas.

Three major controls on the above attributes may be recognised, namely Geology (lithology and structure), Land-surface morphology and Climate (annual distribution and intensity of rainfall and evapo-transpiration). These major controls exercise their influence either singly or in combination on the groundwater characteristics of the area. Such influence is mainly exercised via the co-variant elements of rock decomposition, soils, vegetation and topography. In order to assign semi-quantitative criteria to the groundwater attributes of an area it is essential that data should be available for past performance, but, clearly, this cannot be the case in Area F since the status of groundwater development is in an early stage. Fortunately, however, a limited amount of borehole and well data has been published for the adjoining Lake Chirua and Milange areas of Malawi (Garson, 1960 and 1969) and most of this information may be utilised on an extrapolatory basis for Area F. Furthermore, the area is an excellent example of a nearly uniform terrain as regards the occurrence of the major groundwater controls of geology and climate. The land-surface morphology is variable within the area, but the variants occur as discreet, mappable units and consequently this control and its more immediate co-variants may be utilised to effect a differentiation of the groundwater development potential within Area F itself.

3. HYDROGEOLOGY

For the purpose of this groundwater study, the geology of the area may be reduced, in simplified terms, to the occurrence of alluvium of Quaternary to Recent age and the crystalline rocks of the Pre–Cambrian shield. Under favourable circumstances the alluvia will contain primary aquifers and the crystalline rocks will act as aquifuges for secondary aquifers which form as a result of structure and decomposition. On this basis then, Area F may be broadly mapped with respect to the occurrence of primary and secondary aquifers. It should be noted, however, that in many instances such a two-fold division is not exclusive, since these two main types of aquifer may occur in close conjunction and the effect of such a conjunctive occurrence is usually the beneficiation of storage capacity and occasionally the yield of the secondary aquifer so underlain and connected. Although there is a varied lithology present in the shield area, no distinction has been made on this basis as regards the occurrence of groundwater. This is mainly due to the circumstances that a mapped distribution of the lithologies is not available and that comparative data is lacking for actual hydrogeological performance of the various lithological types of rock in the area. For the purpose of this study the shield area has been considered as a fairly uniform gneissic terrain wherein the structural controls which lead to the formation of secondary aquifers are uniformly distributed.

Três factores principais controlam os aspectos referidos,a saber: Geologia (litologia e estrutura), Relevo e Clima (distribuição anual e intensidade das precipitações e evapotranspiração).Estes factores principais exercem a sua influência independente ou conjuntamente sobre as características das águas subterrâneas da área. Essa influência é fundamentalmente exercida através dos elementos covariantes,decomposição das rochas,solos,vegetação e topografia. Para se poderem definir parâmetros semi-quantitativos as características das águas subterrâneas duma área e essencial dispor-se de registos referentes a ensaios ou aproveitamentos anteriores mas não é,evidentemente,o caso da Zona F,ainda numa fase inicial de desenvolvimento. Todavia,foram publicadas algumas informações referentes a furos de sonda e poços acerca das áreas do Lago Chirua e Milange,no vizinho Malawi (Gardon,1960 e 1969) e a maioria dessas informações podem ser utilizadas,por extrapolação,na Zona F. Além de mais, a área e um excelente exemplo de quase uniformidade no que respeita aos principais factores de controle das águas subterrâneas,como sejam geologia e clima. A morfologia do terreno é irregular mas as variantes manifestam-se sob a forma de unidades descontínuas cartográficas e,consequentemente,este factor de controle e as suas co-variáveis mais directas podem ser utilizadas para caracterizar as diferenciações do potencial de águas subterrâneas dentro da Zona F.

3. HIDROGEOLOGIA

Para este estudo dos recursos de águas subterrâneas,a geologia da área pode reduzir-se em termos genéricos,a ocorrência de Aluviões do Quaternário até ao Recente, e ao Soco Precâmbrico de rochas cristalinas. Em condições favoráveis o aluvião deverá conter aquíferos primários e as rochas cristalinas actuarão como aquifugos para os aquíferos secundários que resultam da estrutura e decomposição das rochas. Nesta base pode pois cartografar-se a Zona F,dum modo geral,segundo a ocorrência de aquíferos primários e secundários. Salienta-se,no entanto,o facto de que,em muitos casos,esta divisão não é estrita ou exclusiva,pois estes dois tipos principais de aquíferos podem ocorrer em estreita ligação resultando, usualmente,em benefício da capacidade de armazenamento e,ocasionalmente, da produção dos aquíferos secundários subjacentes e ligados aos primários. Embora litológicamente o soco seja muito heterogénio,não se fizeram diferenciações nesta base quanto à possibilidade de ocorrência de águas subterrâneas,por não ter sido possível obter-se uma carta litológica da região nem existirem dados hidrogeológicos comparativos das produções actuais dos diversos tipos de rochas da Zona F. Para o objectivo do presente estudo,a área foi considerada como bastante uniforme e gnáissica, no seio da qual os controles estruturais que conduzem à formação de aquíferos secundarios estão uniformemente distribuídos.

The most decisive influence on both storage capacity and yield of secondary aquifers is the factor of rock decomposition and this may be assessed within the area on the basis of the co-variants of the land-surface morphology, that is, soils and topography.

Climatologically the area may be considered as being fairly homogeneous, despite the observed increase of rainfall in the south-western part of the area (1 200 to 1 400 millimetres per annum) above the general 900 to 1 000 millimetres per annum for the remainder of the area. The distribution of the rainfall is such that there is a well-defined dry season and it is noteworthy that evaporation generally exceeds precipitation during the greater part of the year.

The observation as to the ephemeral nature of the rivers and streams and the absence of spring-sustained flow, except in certain of the headwater tributaries of the Lugela and Luo Rivers, indicates that the main water tables in the area are situated below the present levels of the river and stream channels in the area. In the case of the majority of the mature to senile drainages there has been very little channel incision and the valleys are not deep. As a consequence, the observation is not very significant, but in the case of the rejuvenated drainages this circumstance may be a reflection of the absence of weathering in the crystalline rocks in the valleys, with resultant dimunition of storage capacity of the secondary aquifers present therein. In gneissic terrain the occurrence of an uninterrupted water table at a fairly constant depth is largely dependent upon the degree of weathering of the rocks and also the degree of interconnection existing between the various basins of decomposition, the latter usually being related to the secondary structure present in the rock. Topography and vegetation are the dominant controls on the depth to water table and in the case of Area F, where the gneissic terrain mostly consists of plains, the depth to water table will most probably be related to the occurrence of the larger and more deep-rooted trees which control the groundwater tables by transpiration at the level of root penetration.

Os factores que mais significativamente determinam,tanto a capacidade como a produção dos aquíferos secundários,e a fase de alteração da rocha que pode ser avaliada através das co-variáveis,responsáveis pela morfologia superficial do terreno,isto é,os solos e a topografia.

Climatològicamente,a Zona pode ser considerada como bastante homogénea,apesar do valor anual da precipitação que se pode observar na parte sudoeste (1.200 a 1.500 mm/ano) superior á média geral da região que é de cerca de 900 a 1.000 MM/ano. A distribuição da precipitação é tal que se pode verificar uma época sêca bem definida; sendo evidente que a evaporação durante grande parte do ano excede a precipitação.

A observação do facto dos cursos de água e rios serem de natureza periódica,bem como a ausência de nascente de caudal permanente e constante,excepto palgumas áreas das cabeceiras dos rios Lugela e Luo,indica que os principais lençois freáticos da Zona encontram-se abaixo do nível actual dos cursos de agua e rios. No caso da maioria das linhas de drenagem numa fase variando entre a maturidade e a senilidade nao se verificou grande incisão dos leitos fluviais e os vales não são fundos. Consequentemente,a observação não é muito significativa,mas no caso dos cursos de água em fase de rejuvenescimento este facto pode refletir,possìvelmente,a ausência de meteorização das rochas cristalinaa nos vales, com resultante diminuição da capacidade de armazenamento dos aquíferos secundários que ali ocorrem. Em terrenos gnáissicos a existência dum lençol freático ininterrupto, a profundidade relativamente constante, depende largamente do grau de alteração da rocha e da densidade de interligações existentes entre as várias bacias de decomposição; este último aspecto está geralmente relacionado com as estruturas secundárias das rochas. A topografia e vegetação são os principais factores de controle da profundidade do lençol freático e no caso da Zona F,onde o terreno gnáissico forma,fundamentalmente,planícies,a profundidade do lençol de agua estará,muito provàvelmente,relacionada com as grandes árvores de enraizamento mais profundo que controlam os lençois de águas subterrâneas pela transpiração e profundidade de penetração das raizes.

The recharge characteristics of secondary aquifers in the area mainly depend on the character of the overlying soils. On the one extreme there are the soils of the HUTTON and CLOVELLY Form, which have good infiltration and percolation characteristics and which, furthermore, usually are diagnostic of leached and permeable decomposed bedrock conditions. On the opposite extreme there are those soils which are characterised by the development in them of plinthic or other impeding horizons, which preclude recharge to the underlying aquifers to a greater or lesser degree. The occurrence of rock outcrop and impervious bedrock is also not conducive to good recharge, although such conditions may enhance recharge elsewhere by concentration of run-off and the development of areas of shallow water table which may act as feeders for the better developed secondary aquifers present in adjoining areas.

Generally throughout Area F the chemical quality of the groundwaters developed from secondary aquifers should be good. The same cannot, however, be said for all the waters developed in the primary aquifers of the Lake basin and the alluvium of many of the drainages. In the case of Lake Chirua, which has been a focus of internal drainage for a considerable time, evaporation concentration of influent surface water will have occurred and such saline water may have found its way to the groundwater table. Much the same conditions could have occurred in many of the impeded drainages of the area under prevailing climatological conditions, where the potential evaporation greatly exceeds the rainfall for the greater period of the year. The occurrence of saline soil is very significant in this regard.

The assessment of the groundwater development potential of Area F, as presented on the map, has mainly been effected upon the basis of the occurrence of landforms and associated soil forms, since these are the most important co-variants of the land-surface morphology which is the major, variable groundwater control in the area. A broad division of the area has been made, into sections where primary aquifers predominate and sections where secondary aquifers are more important.

4. DESCRIPTION OF MAPPING UNITS

1) PRIMARY AQUIFERS –

The following mapping units have been recognised in the area and these reflect the predominant occurrence of primary aquifers :–

As características de recarga dos aquíferos secundários dependem fundamentalmente da natureza dos solos supra-jacentes. Dum lado os solos das "Formas" HUTTON e CLOVELLY, que têm boas características de infiltração e percolação e que,além do mais,servem,usualmente,ao diagnóstico da ocorrência de rocha alterada,permeável e lavada. No lado oposto, aparecem os solos caracterizados por ferralite ou outros horizontes impermeáveis,que dificultam ou impedem,em grau variável,a recarga dos aquíferos subjacentes. A ocorrência de afloramentos rochosos e rochas impermeáveis também não facilita a recarga,embora estas condições favoreçam a recarga noutros locais,concentrando as águas de escoamento e a formação de áreas de lençois freáticos pouco fundos que,por sua vez, actuam como reservas que irão abastecer aquíferos secundários adjacentes e melhor desenvolvidos.

Geralmente em toda a Zona F as águas dos aquíferos secundários serão quìmicamente boas. O mesmo não se pode dizer das águas provenientes dos aquíferos primários da bacia lacustre do Chirua ou dos aluviões das linhas de drenagem. No caso do Lago Chirua que desde há muito tempo tem sido um centro de drenagem interna, a evaporação dá origem à concentraçao de importantes superfícies de águas salinas que se infiltraram até ao nível do lençol freático. Condições muito emelhantes podem ter-se verificado em muitas das linhas de drenagem que na área correm em solos impermeávieis e nas mesmas condições climáticas,onde a evapotranspiração potencial excede consideràvelmente a precipitação,durante grande período do ano. É significativa a ocorrência de solos salinos.

A estimativa do potencial de águas subterrâneas da Zona F,como representada na carta,foi fundamentalmente efectuada em função das formas de terreno e solos que lhes estão associadas,pois que constituem as duas co-variantes mais importantes de contrôle das águas substerrâneas na área. Fez-se uma divisão geral da área em secções,dominando numa os aquíferos primários e noutra os aquíferos secundários de maior importância.

4) DESCRIÇÃO DAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS :

1) AQUÍFEROS PRIMÁRIOS

Na área identificaram-se as unidades cartográficas seguidamente descritas e que reflectem a predominância dos aquíferos primários : -

a) The Alluvial Flats Fringing the Chirua Basin –

The dominant soil form of these seasonally flooded areas is RENSBURG together with ESCOURT and KATSPRUIT Forms, which occur as fringing areas and patches respectively. The latter two soils are impervious and may be locally saline. The lacustrine sediments are comprised of unconsolidated silt and clay which contain lenticularly interbedded, coarse-grained sediments such as sand and grits. The thickness of this sedimentary assemblage is variable owing to the irregular nature of the bedrock floor and the sediments thin out towards the margin of the lake basin.

The coarse-grained sediments will constitute the best aquifers in this geo-hydrological setting, which is generally characterised by the presence of a shallow water table which yields weak supplies. The magnitude of the deeper supplies will depend on the permeability of the aquifer materials and this property is co-variant with the grading of the sands and grits. The irregular bedrock topography will provide situations for head development due to the differential compaction loading of the lacustrine sediments and consequently artesian to sub-artesian supplies are possible. On the basis of drilling results from a similar geo-hydrological setting in an adjacent area in Malawi, it appears that the probable yields will vary from 1 to 6m^3/h with the majority of yields falling within the range of 2 to 5m^3/h. Excluding the consideration of artesian to sub-artesian supplies, the rest levels of supplies encountered at depth will generally be of the order of ± 30 metres.

The most productive sites will be located in areas where the alluvium is deep and the coarse-grained, aquifer materials occur. Such areas are situated in proximity to the present influent river mouths where delta conditions occur as well as in areas where fossil deltas, occasioned by lateral stream shift, are to be found.

b) Broad Alluvial Flats in the Headwater Portions of Certain Drainages –

This landform is characterised by the development of seasonally flooded RENSBURG Form soils on unconsolidated alluvium, contained in broad alluvial flats developed in the headwater regions of the Matchimaze River and which extend in a line to the Ruace River. A similar landform is present as bottomland areas in the lowermost tributary of the Lurio River in the area.

a) Áreas Aluviais Aplanadas na Periferia do Lago Chirua -

As "Formas" de solos predominantes são,por ordem decrescente, RENSBURG,ESTCOURT e KATSPRUIT, que ocorrem respectivamente como areas perifericas e manchas isoladas. As duas últimas são impermeáveis podendo ser localmente salinas. Os sedimentos lacustres são constituídos por argilas e "silt" não consolidados que intercaladamente contêm camadas lenticulares de sedimentos de grão grosseiro, areias e saibros. A espessura destes conjuntos sedimentares é variável em consequência da natureza irregular do pavimento rochoso e os sedimentos tornam-se mais delgados em direcção às margens da bacia do lago.

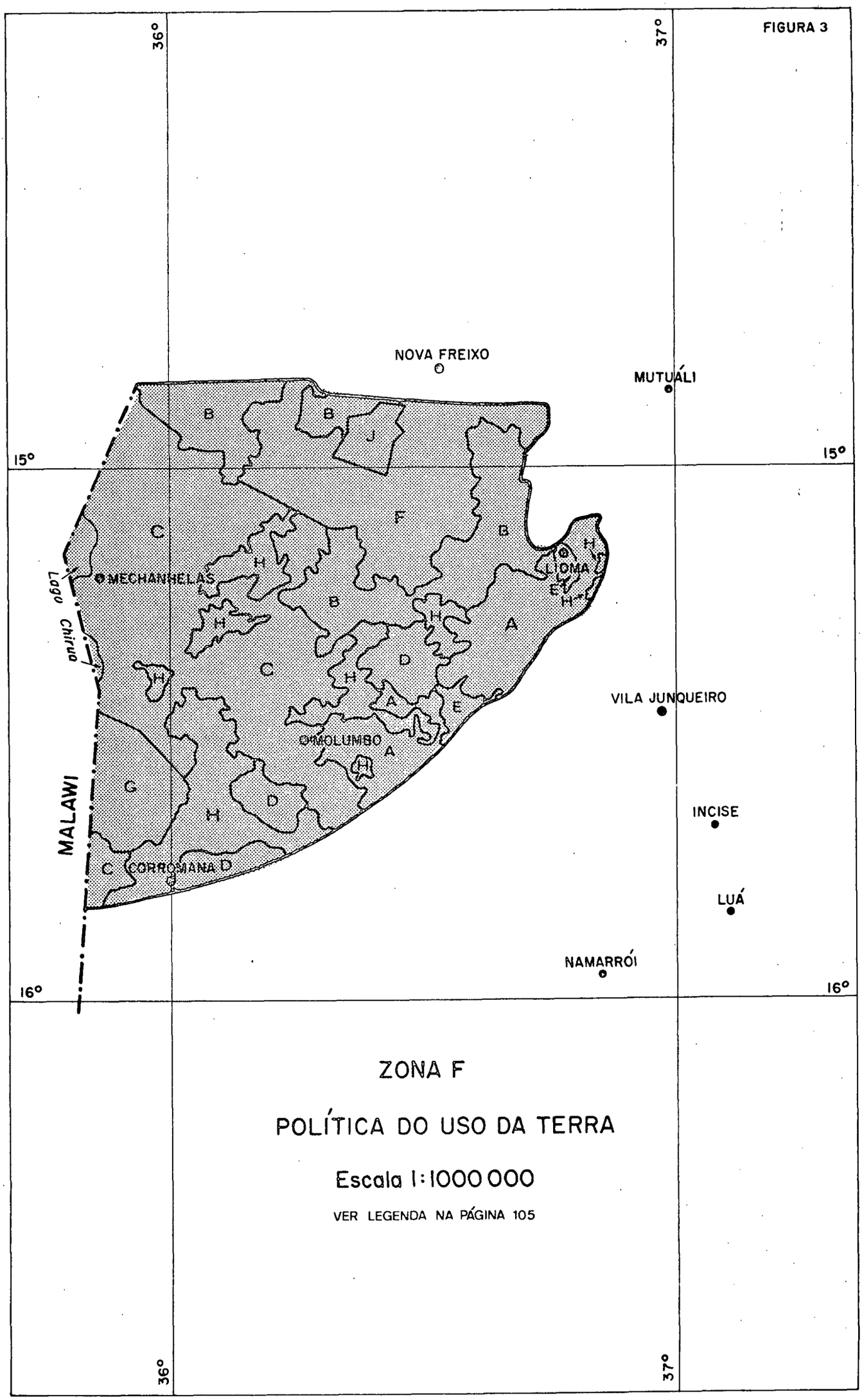
Os sedimentos de grão grosseiro constituem os melhores aquíferos deste conjunto geo-hidrológico,que é normalmente caracterizado pela presença de lençois freáticos pouco fundos e de fraca produtividade; a grandeza das reservas mais fundas dependerá da permeabilidade dos materiais do aquífero e esta propriedade é função da granulometria das areias e saibros. A topografia irregular do fundo rochoso provocará situações de desníveis piezométricos resultantes da diferencial de compactação dos sedimentos lacustres e,consequentemente,será possível a ocorrência de poços artesianos ou subartesianos. Baseando-nos em resultados de sondagens efectuadas em complexos geo-hidrológicos semelhantes duma área adjacente no Malawi, admite-se que os caudais prováveis variem entre 1 a 6 m^3/h,com maior incidência entre os 2 e 5 m^3/h. Excluindo a hipotese dos furos artesianos ou sub-artesianos,o nivel hidroestático dos aquíferos será geralmente encontrado a cerca de 30 m de profundidade.

Os locais mais produtivos situar-se-ão nas áreas onde o aluvião é mais fundo e o material dos aquíferos e mais grosseiro. Tais áreas situam-se na proximidade da foz dos rios principais onde ocorrem condições deltaicas bem como nas áreas de deltas fósseis resultantes das deslocações laterais da foz dos rios.

b) Áreas de Aluviões Aplanados das Cabeceiras de Alguns Cursos de Água -

Esta forma de relevo caracteriza-se pela ocorrência de solos periòdicamente alagados,da "Forma" RENSBURG evoluída a partir dos aluviões contidos nas áreas aplanadas das cabeceiras do Rio Matchimaze que se estende em linha recta até ao Rio Ruace. Encontra-se uma unidade semelhante sob a forma de terras baixas,nos tributários do curso inferior,na área do Rio Lúrio.

FIGURA 3



ZONA F

POLÍTICA DO USO DA TERRA

Escala 1:1000 000

VER LEGENDA NA PÁGINA 105

The occurrence of this landform is related to drainage re-arrangement following the arching and warping of the land surface, which had as a result the formation of the Chirua basin. The geo-hydrological setting provided by this landform is very similar in many respects to the previous one and once again the presence of coarse-grained alluvium is necessary to provide the primary aquifers. The alluvium will, however, not be as deep as the lacustrine sediments and the greatest thicknesses will occur in buried channels. Also, because of the riverine environment, there may be coarse-grained materials present in the buried channels. The probable yields of boreholes in this geo-hydrological setting will be much the same as those of the previous one, viz. a to 6m^3/h and sub-artesian supplies are possible where aquicludes are present and the hydraulic head is provided by connection with secondary aquifers developed in the surrounding rocks. The most productive sites will be situated in areas of deep alluvium where coarse sands occur in buried channels.

c) Broad and Narrow Bottomland Areas —

The majority of the drainages in the area are defined by this landform, which is characterised by the occurrence of KATSPRUIT Form soils in broad and narrow bottomland areas which are slightly depressed below the surface of the surrounding ground. The soils have developed on fine-grained alluvium which constitutes the valley fill of the drainages, but coarse-grained, buried channel material may be present where gradient conditions in the original channels were favourable. Soils of the KATSPRUIT Form may have shallow water tables developed in them in the more depressed localities and as such are capable of yielding small supplies. The greater supplies, however, are obtained from underlying, coarse-grained alluvium and particularly where such primary aquifers are connected with secondary aquifers in the surrounding crystalline rocks. Under such conditions, sub-artesian to artesian supplies are possible. Owing to the impermeable nature of the KATSPRUIT Form soils, localised water saturation of adjacent soils may occur on the bottomland margins and such areas of shallow water table could provide leakage recharge to either the buried channel alluvium or to secondary aquifers present in the crystalline rocks.

A ocorrência desta forma de terreno está relacionada como reajustamento do sistema de drenagem que teve lugar depois dos movimentos de "curvatura" que actuaram sobre a superfície do terreno e que tiveram por resultado a formação da bacia do Lago Chirua. O conjunto geo-hidrológico resultante desta forma de terreno é,em muitos aspectos,semelhante ao precedente e,assim sendo,mais uma vez a presença de aluvião grosseiro é necessária para a existência de aquíferos primários. O aluvião não será,no entanto,tão profundo quanto os sedimentos lacustres e a maior espessura verificar-se-á nos leitos soterrados. O meio ambiente ribeirinho influencia também a presença de materiais de grão grosseiro nos leitos soterrados. A produção presumível dos furos de sonda nestes conjuntos geo-hidrológicos será muito semelhante à precedente ou seja,de 1 a 6 m^3/h e admite-se a presença de lençois sub-artesianos onde se verifiquem estruturas pouco permeáveis de reduzida emissão de águas (aquialude) e a altura piezométrica resultará da ligação com aquíferos secundários que existam nas rochas circumvizinhas. Os locais mais produtivos situar-se-ão nas áreas de aluviões fundos onde ocorre areia grosseira nos leitos soterrados.

c) Terras Baixas -

A maioria das linhas de drenagem definem-se por esta forma de terreno,caracterizada pela ocorrência de solos da "Forma" KATSPRUIT nas terras baixas,extensas ou não,e ligeiramente em depressão em relação aos terrenos que as circundam. Os solos evoluiram em aluvião de grão fino que constitui o material dos vales,mas material dos leitos soterrados,de grãos grosseiros pode ocorrer quando o gradiente no primitivo talvez tenha sido favorável. Nas áreas de solos da "Forma" KATSPRUIT, nos locais em depressão mais acentuada,podem desenvolver-se lençois freáticos pouco fundos de fraca produtividade. Os reservatórios de maior capacidade,todavia,ocorrem nos aluviões subjacentes de grão grosseiro e particularmente onde os aquíferos primarios estão ligados aos secundários das rochas cristalinas adjacentes. Em tais condições é possível a existência de reservatórios sub-artesianos e artesianos. Por causa da natureza impermeável dos solos da "Forma" KATSPRUIT,pode dar-se localmente a saturação dos solos na periferia das terras baixas e tais áreas de lençois freáticos superficiais constituem uma reserva para recarga dos aluviões dos leitos soterrados ou dos aquíferos secundários das rochas cristalinas.

2) SECONDARY AQUIFERS

The secondary aquifers present in the area have been produced by processes of jointing, fracturing, shearing and faulting of the crystalline rocks of the gneissic terrain. With the exception of rock brecciation and alteration, which may result from faulting and shearing, the groundwater yielding capacity of such secondary aquifers is low. When, however, the aquifers and aquifuges have been modified by weathering decomposition, the yields and storage capacities of the secondary aquifers are enhanced up to a limit where the formation and accumulation of clay minerals and fine rock particles begins to clog the aquifer. From this point onward, weathering decomposition has an adverse effect. The optimum geo-hydrological setting for the occurrence of groundwater in granitic and gneissic terrains is generally one where a basin of decomposition overlies weathered secondary aquifers. Where such a condition is met below a water-table, good supplies may be obtained from the secondary aquifers, which in turn are supplied with groundwater from the soils and decomposed rock of the basin of decomposition itself. There are, unfortunately, no direct methods of locating basins of decomposition by terrain inspection or photogeology, but indirect guides in the form of the occurrence of well-drained and leached soils may be utilised. Furthermore, these features are frequently located upon the intersections of master joints, fractures, faults and shear zones and the photo-lineation of the area may be utilised for location in this respect. It should be stressed, however, that the mere location of a basin of decomposition is not enough to ensure a reasonable chance of supply being obtained, but that geophysical techniques should be applied in order to delimit the basin and to obtain the all-important depth of decomposition parameter.

The following mapping units have been applied in Area F to the occurrence of secondary aquifers :–

a) Pediments of Inselberg Topography and Areas of Lower Relief Associated with Rock Outcrops Not Forming Prominences –

This mapping unit is characterised by the occurrence of soils of the HUTTON Form together with minor representations of CLOVELLY Form. Such soils occur in proximity to rock outcrop and this is the determining factor in the establishment of this unit. The presence of the leached and permeable soils implies weathering decomposition of the rocks which have not been altered to the extent that secondary hydrological properties are adversely altered. The soils are generally not deep and run-off concentration from the rocky areas is possible. The recharge potential of this setting is accordingly good.

2) AQUÍFEROS SECUNDÁRIOS :

Os aquíferos secundários da Zona resultam da actividade tectónica que produziu diaclases, fracturas, falhas e deslocações das rochas cristalinas neste terreno gneissico. Exceptuando-se a fracturação e alteração, que pode resultar de falhas e deslocações, a capacidade de produção destes aquíferos secundários é baixa. Todavia, quando os aquíferos e aquifugos forem modificados pela meteorização, a capacidade de armazenamento e a produção dos aquíferos tende a aumentar até que a formação e acumulação de minerais argilosos e fragmentos das rochas, em particular finas, comecem a entulhar-lhos. A partir deste momento a decomposição tem um efeito negativo. O melhor conjunto geo-hidrológico para a ocorrência de águas subterrâneas em terrenos graniticose gnaissicos e geralmente aquele no qual uma bacia de decomposição assenta sobre aquíferos secundários (diaclases, fracturas, etc.) e onde se verifiquem zonas de meteorização. Quando tais condições se encontram por baixo dum lençol freático, podem-se obter abastecimentos a partir dos aquíferos secundários, que, por sua vez são abastecidos pelos reservatorios suprajacentes. Nao existem, infelizmente, métodos directos de localização de bacias de decomposição através de exame do terreno ou foto-geologia, mas guias indirectos sob a forma da ocorrência de solos bem drenados e lavados podem ser utilizados. Além de mais, estes aspectos estão frequentemente localizados na intersecção de diaclases maiores, fracturas, falhas e zonas de deslocação e a foto-lineação pode ser utilizada para localização destes aspectos. No entanto, sublinha-se que a simples localização duma bacia de decomposição não é suficiente para garantir com alguma probabilidade a possibilidade de se obter água, mas terão de ser aplicadas técnicas de geofísica para determinação dos limites da bacia e conhecimento do valor da profundidade.

Na Zona F utilizaram-se as unidades seguidamente descritas para cartografia da ocorrência de aquíferos secundários : -

a) Pedimentos de Inselbergs e Áreas de Relêvo mais Baixo Associadas com Afloramentos Rochosos não Proeminentes -

Esta unidade cartográfica carcateriza-se pela ocorrência de solos da "Forma" HUTTON e menos representados, solos da "Forma" CLOVELLY. Estes solos ocorrem na proximidade dos afloramentos rochosos o que constitui o factor determinante da definição da unidade. A presença de solos permeáveis e lavados activa a meteorização da rocha que ainda não foi alterada até ao ponto em que as propriedades secundárias se tornam adversas. Os solos geralmente não são fundos o que permite a concentração das águas do escoamento das areas rochosas. O potencial de recarga destes conjuntos é consequentemente bom.

The probable yields that will be obtained in this setting will be of the order of 4 to 6 m^3/h and the rest levels will generally be greater than 30 metres, except where the boreholes are influenced by localised, shallow water tables due to impervious bedrock.

b) Pediment Areas of Inselberg Topography but More Commonly Interfluve and Plain Areas –

This mapping unit is characterised by the occurrence of HUTTON and CLOVELLY Form soils. LINDLEY Form soil (OAKLEAF Family) and soils of the FERNWOOD Form have also been included in this unit since these, although not indicative of leaching and decomposition, possess good infiltration and percolation properties. Although the groundwater characteristics of this unit are very similar to those of the preceding unit, both as regards yield range and rest level depth, the groundwater development potential has been slightly downgraded on the basis that recharge, which is related to the thickness of soil and decomposed rock, will not be as good and that weathering could have proceeded to the extent of blocking the secondary aquifers. Nevertheless, extensive basins of decomposition should be present and these will provide the optimum geo-hydrological setting in the mapping unit.

c) Broad Pediments of Inselberg Topography More Usually Plain and Interfluve Areas –

This mapping unit is characterised by the occurrence of soils of the LINDLEY Form (BEKKERSRUST and VALSRIVIER Families), together with GLENCOE, WESTLEIGH and LONGLANDS Forms. The soils possess moderate infiltration and percolation properties and accordingly the recharge characteristics of the underlying secondary aquifers are moderate. Weathering decomposition will not be as apparent as in the previous units and the majority of probable yields will be of the order 1 to $2m^3/h$ with rest levels in excess of 30 metres.

d) Broad Plains Especially in the South-western Portion of the Area, also Valley Areas Where Youthful Rejuvenation of Drainage has occurred –

LINDLEY, WESTLEIGH, ESTCOURT, GLENCOE, LONGLANDS and WASBANK Forms are represented in this mapping unit. The majority of soils possess impeding horizons and consequently recharge to underlying secondary aquifers is low and shallow; low yielding water tables are developed. The majority of probable yields in this setting will be of the order of 1 to $2m^3/h$ and rest levels will be shallow where perched water tables occur.

A produção possível será de 4 a 6 m^3/h e o nível hidrostático estará geralmente a mais de 30 m, excepto onde os furos sejam influenciados por lençois freáticos, localizados a pouca profundidade devido à rocha subjacente impermeável.

b) Áreas de Pedimentos dos Inselbergs Geralmente Interflúvios e Planícies -

Esta unidade cartográfica caracteriza-se pela ocorrência de solos das "Formas" HUTTON e CLOVELLY. Solos da "Forma" LINDLEY (Família OAKLEAF) e solos da "Forma" FERMWOOD foram também incluídos nesta unidade, pois que, embora não indiquem lavagem e decomposição, possuem boas propriedades de infiltração e percolação. Embora as características das águas subterrâneas desta unidade sejam muito semelhantes àquelas da unidade precedente, tanto quanto aos níveis de produção como à profundidade no nível hidrostático, o potencial do desenvolvimento das águas subterrâneas foi subestimado na sua classificação, pelo facto da capacidade de recarga, que está relacionada com a espessura do solo e da rocha alterada, não ser tão boa e também pelo facto de que a meteorização pode estar num estado tão avançado que obstrua os aquíferos secundários. Apesar de tudo, devem ocorrer extensas bacias de decomposição e estas constituirão os melhores conjuntos geohidrológicos da unidade cartográfica.

c) Extensos Pedimentos dos Inselbergs, mais Geralmente Áreas de Planície e Interflúvios -

Nesta unidade cartográfica ocorrem solos da "Forma" LINDLEY (Famílias BEKKERSRUST e VALSRIVIER), com solos das "Formas" GLENCOE, WESTLEIGH e LONGLANDS. Manifestam moderadas propriedades de infiltração e percolação donde as características de recarga dos aquíferos secundários serem também moderadas. A decomposição não será tão aparente como na unidade precedente e a maioria dos caudais prováveis será da ordem de 1 a 2 m^3/h e o nível hidrostático a mais de 30 m.

d) Planícies Extensas Especialmente na parte Sodoeste da Zona, Áreas dos Vales onde ocorre Rejuvenescimento Recente dos Cursos de Água -

Esta representadas nesta unidade as "Formas" LINDLEY, WESTLEIGH, ESTCOURT, GLENCOE, LONGLANDS e WASBANK. A maioria dos solos apresenta horizontes impermeáveis e, consequentemente, a recarga dos aquíferos secundários subjacentes é fraca e pouco funda; desenvolvem-se lençois freáticos pouco produtivos.

Weathering decomposition will not be conspicuous and accordingly reliance will have to be placed on the secondary aquifers alone, although areas could probably be located where some leakage recharge from perched water tables to these does occur.

e) Rock Outcrop in the Form of Inselbergs and Whalebacks with Little or no Cover –

This mapping unit is characterised by the almost complete absence of soil. Groundwater can only occur in secondary aquifers developed in the rock. The mapping unit is, however, of importance as a recharge source to soil-covered areas by way of run-off concentration or via secondary aquifers extending to the surface of the rock masses themselves. Localised pockets of soil may act as sponges providing enhanced storage of the secondary aquifers and mountain springs may issue from these structures.

5. CONCLUSION

Actual siting of boreholes in Area F will have to be preceded by geophysical techniques. Of these, the electrical resistivity method of vertical electrical sounding and/or lateral traversing, will be the best indicated method for delineating and determining the depth of basins of decomposition or decomposition generally. Vertical electrical sounding is also generally applicable to determination of the depth of alluvium in the areas of predominating primary aquifers, but a valuable support technique in such cases is the application of low order seismic determinations. The siting of boreholes on secondary aquifers such as joints, fractures, faults and shears, which are not associated with much weathering decomposition, requires accurate location of these features on the ground. The photolineations marked on the map will be sufficient for the general recognition of the distribution of these features, but, before siting boreholes, the structures will have to be accurately located on the ground and the siting localities examined by resistivity depth probing (vertical electrical sounding)

A maioria dos caudais será da ordem de 1 a 2 m^3/h e o nível hidrostático será pouco fundo onde ocorrem lençois freáticos suspensos. A decomposição não será evidente e,assim sendo, depender-se-á dos aquíferos secundarios apenas,embora seja possível localizarem-se alguns onde a recarga de lençois freáticos suspensos se faça lentamente através da camada de solo suprajacente.

e) Afloramentos Rochosos Sob a Forma de Inselbergs e Com Pouca ou nenhuma Cobertura de Solos -

Esta unidade caracteriza-se pela quase ausência de solo. Águas subterrâneas apenas podem ocorrer em aquíferos secundários no seio das rochas. A unidade é,no entanto,importante,pois constitui uma reserva para recarga das áreas com cobertura de solos. A recarga processar-se-á por concentração das águas de escoamento ou via aquíferos secundários qûe se estendem até à superfície da massa rochosa. Bolsas de solos podem actuar localmente como esponjas,retendo águas que irão abastecer os aquíferos secundários criando-se assim a possibilidade da ocorrência de nascentes nas montanhas.

5) CONCLUSÕES :

A localização de furos de sonda deve ser precedida de estudos geofísicos. Para delinear as áreas de alteração de um modo geral e os limites e profundidade de alteração das bacias de decomposição o método indicado será a determinação da resistividade eléctrica através de sondagens eléctricas verticais e/ou perfis laterais de resistividade. As sondagens eléctricas são também aplicáveis na determinação da profundidade dos aluviões nas áreas onde predominam aquíferos primários,mas uma técnica preferível,neste caso,consiste na aplicação seismográfica de ondas curtas. A escolha de sítios para furos de sonda em aquíferos secundários,tais como,juntas,fracturas,falhas e cizelamentos,que não estejam associados com a meteorização,implica a localização exacta,no campo, dos aspectos estruturais. O reconhecimento dos aspectos estruturais far-se-á por foto-análise determinando-se todos os lineamentos. Mas, antes de se proceder à sondagem,as estruturas terão de ser cuidadosamente estudadas pelos processos geofísicos antes referidos.

Where primary aquifers are to be exploited, it is recommended that conventional percussion equipment capable of drilling large diameter (30,5 or 15,24 centimetres) boreholes is utilised. Percussion equipment is better suited to the handling of the casing and screening required in the unconsolidated alluvium. Drilling in areas of secondary aquifer occurrences is best performed by down-the-hole air equipment because of the ease of drilling in hard rock. Since supplies are usually obtained in partly decomposed secondary aquifers below a zone of fairly intense weathering, casing of the upper zone only is usually necessary and smaller diameter boreholes may be drilled.

Quando se pretender explorar aquíferos primários recomenda-se a utilização de equipamento convencional de percussão capaz de abrir furos de maior diâmetro (30,5 ou 15,24 cm). O equipamento de percussão está mais indicado no caso de aluviões não consolidados por causa da necessária manipulação de material de revestimento. No caso de aquíferos secundários é preferível o recurso a sondas pneumáticas, capazes de melhor rendimento em rocha dura. Sendo mais frequente recorrer-se a aquíferos secundários parcialmente alterados, situados por baixo duma zona bastante meteorizada, será apenas necessário revestir-se a parte superior, e, deste modo, podem ser feitos furos de pequeno diâmetro.

15. RECOMMENDED LAND USE

The most suitable forms of land use for various parts of the survey area are depicted on MAP 9 – RECOMMENDED LAND USE. The expanded legend to this map provides comprehensive information on each map unit.

The following forms of land use are recommended :–

A. Intensive Dryland Crop production

B. Semi-intensive Dryland Crop Production with Associated Livestock Production

C. Semi-extensive Livestock Production with Minor Subsistence Crop Production

D. Afforestation (on Marginal Land)

E. Waste Land or Nature Reserves

The areas recommended for these forms of land use are further differentiated on the basis of the size of production units for which they are suited and, in some cases, on the season for usage. Thus some areas would best be developed as small scale arable holdings for traditional subsistence farmers while others are more suited to large scale mechanical farming. Some pastoral areas can be utilized in the dry season only, while others can be used throughout the year.

MAP 9 also depicts areas which have some potential for irrigation development, more detail in this regard being provided on MAP 7 – IRRIGATION POTENTIAL.

The intensity of a Form of Land Use, or of its component production systems, refers to the level of total inputs per unit area, the inputs in this sense including capital, labour and management.

In the assessment of land use potential, economic considerations have to a large extent been ignored, but not entirely ignored. Except in the case of marginal land, the Forms of Land Use are within the bounds of probable physical and economic feasibility, assuming adequate infrastructure and public and private sector services – roads, advisory services, banking facilities, etc.

15. USO RECOMENDADO DA TERRA

Definiram-se cinco sistemas principais de uso da terra na zona reconhecida. A CARTA 9 - USO RECOMENDADO DA TERRA - representa a distribuição geográfica de cada um dos sistemas. A legenda do mapa referido contem informações pormenorizadas relativas a cada unidade.

Recomendam-se as formas seguintes de uso da terra : -

A. Exploração Intensiva de Culturas de Sequeiro

B. Exploração mista - Produção semi-intensiva de culturas de sequeiro em associação com a criação de gado.

C. Explorações mistas: Produção Animal semi-extensiva com Produção Secundária de Culturas de subsistência.

D. Povoamento florestal (em terras marginais)

E. Reservas Naturais ou Terras Inexploráveis.

As áreas recomendadas para esta forma de uso da terra foram além de mais diferenciadas em função da dimensão das unidades de produção a que se destinam e,nalguns casos,em função da época de uso das terras. Assim sendo,algumas áreas serão mais racionalmente desenvolvidas sob a forma de pequenas unidades de subsistência para agricultores tradicionais,enquanto que outras são mais indicadas para agricultura mecanizada. Algumas áreas de pastagens são suscetíveis de uso apenas durante a época sêca,enquanto que outras podem ser utilizadas ao longo de todo o ano.

A CARTA 9 representa também as áreas que têm um certo potencial para regadio. Mais pormenores a este respeito são fornecidos na CARTA 7 - POTENCIAL DE REGADIO.

A intensidade de uma Forma de Uso da Terra,ou dos sistemas de produção que a constituem,refere-se ao nível de investimento total por unidade de área e o investimento neste sentido inclui capital,mão de obra e gestão.

Na definição do potencial do uso da terra,considerações de ordem económica foram,até um certo ponto,ignoradas,mas não inteiramente, Excepto no caso de terras marginais,as formas de uso da terra estão dentro dos limites de viabilidade física e económica,presumindo-se o estabelecimento de infraestruturas adequadas,do sector público e privado,estradas,serviços de assistência,facilidades bancárias,etc.

For marginal land, the only possible productive form of land use is given, in the full knowledge that commercial production would be uneconomic. However, such land might be developed for reasons other than profitability, possibly by the State. In the case of Area F some marginal land is assessed as having potential for afforestation of low productivity.

More than one Form of Land Use could be applied in certain areas. Where the choice is between rain-fed production and possible irrigated production both are depicted on the map. Where the choice is between Forms of Land Use of differing intensity, the more intensive form is recommended. Thus some areas are suitable for crop production OR pastoral farming; for policy reasons some of them may be used for pastoral farming, but on MAP 9 they are recommended for arable use, which is more intensive.

It is stressed that detailed economic studies, local critical research work and farm scale trials should be undertaken to determine the optimum sizes and types of enterprise, optimum production techniques, the most profitable crops and best suited crop varieties and livestock breeds. The survey of Area F was at the semi-reconnaissance level and the recommendations in the legend to MAP 9 are therefore necessarily generalised.

Overall the survey area has moderately high potential for development. In the north and south-east large areas are suitable for large or small scale crop farming and mixed farming. Scattered throughout the terrain are small areas suitable for small scale traditional agriculture. The central and south-western parts offer good prospects for a beef industry based on semi-extensive ranching.

Para as terras marginais,a única forma produtiva de uso da terra é sugerida com a plena consciência de que a produção a nível comercial será anti-económica. Todavia,tais terras podem ser aproveitadas por outras razões,além da economia e,possìvelmente,pelo Estado. No caso da Zona F,algumas terras marginais foram definidas como tendo potencial para povoamento florestal de baixa produtividade.

Nalguns casos poder-se-iam aplicar mais de uma forma de uso da terra. Quando à escolha poderia recair sobre produção de sequeiro e regadio ambas foram representadas na carta. Quando a escolha incidia sobre formas de uso de diferente intensidade,recomendou-se a mais intensiva. Assim sendo,algumas áreas são favoráveis à produção agrícola ou exploração pecuaria; por razões de política de uso algumas delas podem ser utilizadas para pecuária,mas na CARTA 9 são recomendadas para exploração agrícola por que é a mais intensiva.

É indispensável que se realizem estudos económicos detalhados,trabalhos de investigação local e ensaios de campo em grande escala para determinação da dimensão ideal e tipo de empresas,técnicas ideais de produção,culturas mais remuneradoras e variedades e raças mais indicadas. O estudo da Zona F foi realizado ao nível de reconhecimento semi-detalhado e as recomendações que constam na legenda da CARTA 9 são,pois necessàriamente de caracter genérico.

No seu conjunto,a Zona F tem um potencial mederadamente elevado. A norte e sudeste extensas áreas são favoráveis para instalação de pequenas ou grandes empresas agrícolas ou mistas. Dispersas por toda a Zona ocorrem pequenas áreas adaptáveis ao sistema tradicional de agricultura. As partes central e sudoeste oferecem boas condições para produção industrial de carne em regime semi-extensivo.

16. LAND USE AND DEVELOPMENT POLICY

The ultimate product of the survey is MAP No. 10 – LAND USE AND DEVELOPMENT POLICY. This map depicts broad development policy on a regional basis. It was prepared in consultation with the J.P.P., which approved the final version. It provides a framework within which development planning will proceed, and ensures that future developments are based on sound ecological and economic facts and principles.

Rare indeed in Africa are instances of rural settlement projects which have been preceded by adequate survey and investigational work. This lack of prior resource assessment may be the reason why so many have failed. In our view the J.P.P. is to be congratulated on the logical and thorough manner in which it has approached the question of settlement in Area F.

Although this was not a requirement of the contract, we deemed it necessary to carry out economic feasibility studies on a number of farming systems suitable for use in the survey area. These studies were based on (a) our assessments of the production potential of the natural resources, (b) standard figures for production cost items and producer prices, as supplied by the J.P.P., and (c) certain assumptions as to the modus operandi of settlement; the last named included assumptions that all development and other capital costs, initial living allowances and initial operating costs, would be loan financed, and that a mechanisation service would be provided for small scale (traditional) farmers.

Target net incomes per farm were set at 200 000$00 to 240 000$00 for medium size farms and 10 000$00 for small holdings.

On this basis it was calculated that medium size crop farms should consist of about 250 ha. of arable land rated as having moderate or better dryland arable potential, and that small farms should consist of 6 ha. of arable, of which about one third would be fallow at any one time. For the areas suitable only for pastoral farming, ranches should range in size from 4 000 to 6 000 ha. A few dairy farms would consist of 200 ha. arable plus 1 600 ha. grazing.

16. POLÍTICA DO USO DA TERRA E DESENVOLVIMENTO

O resultado final do reconhecimento é a CARTA No.10 - POLÍTICA DO USO DA TERRA E DESENVOLVIMENTO. Esta carta apresenta a política de desenvolvimento geral numa base regional. Foi preparada com a assistência da J.P.P.,que aprovou a edição definitiva. Dá-nos uma base dentro da qual o planeamento do desenvolvimento pode ser feito e assegura que futuros desenvolvimentos serão baseados em factores e princípios ecológicos e económicos bem estabelecidos.

É muito raro encontrarem-se,em África,casos de projectos para estabelecimento rural de populações que tenham sido precedidos de reconhecimentos e trabalhos de investigação adequados. Esta falta de investigação dos recursos feita prèviamente é talvez a razão por que muitos falharam. É nossa opinião que a J.P.P. deve ser louvada pela maneira lógica e precisa com que abordou o problema do povoamento da Zona F.

Embora não esteja no caderno de encargos,achamos necessário fazerem-se estudos de viabilidade económica num certo número de sistemas de agricultura adequados a esta região. Estes estudos foram baseados (a) nas nossas estimativas de potencial de produção dos recursos naturais, (b) nos elementos sobre custos de produção e venda,fornecidos pela J.P.P.,e (c) em certas suposições quanto ao modus operandi do povoamento : a última mencionada supõe que todos os custos de desenvolvimento e investimento de capital,empréstimos iniciais de subsistência e custos operacionais iniciais serão financiados,e que todos os serviços de mecanização serão fornecidos aos agricultores tradicionais.

O rendimento líquido por exploração foi estabelecido na ordem dos 200.000/240.000 escúdos para explorações de tamanho médio e 10.000 escudos para pequenas explorações.

Nesta base,foi calculado que fazendas de tamanho médio deverão ter cerca de 250 ha de terra arável classificada como tendo potencial de sequeiro moderado ou elevado,e que as pequenas explorações deverão ter 6 ha. de terra arável,dos quais um terço ficaria de pousio. No que respeita à pequena propriedade,os 6 ha de terra arável definem apenas o módulo base. Como é óbvio,as conclusões antes referidas podem ser objecto de modificação em consequência de programas regionalizados de desenvolvimento comunitário da agricultura ou de extensão rural, lato sensu. Nas áreas adequadas sòmente para criação de gado,as explorações deverão variar ente 4.000 a 6.000 ha. Algumas das explorações para produção de leite terão 200 ha. aráveis e 1.600 ha. para pastagens.

The details of our economic studies are not presented in this report, but the end results in terms of farm size and other relevant information appear in the legend to Map 10.

Map 10 also depicts the location of a proposed multi-purpose 14 000 ha. Rural Development Centre. Because of the lack of a long history of advanced agriculture and of local agricultural research in the region, it is considered essential that such a centre be established. Its functions would include critical agricultural research; field scale testing of crops, livestock and production systems; seed production; the production of bulls and other livestock for sale to settlers; tree seedling production; and training. It might also offer storage and mechanisation services. It is strongly recommended that such a centre be developed, on the site indicated on Map 10.

Some 12 000 ha. in Area F consists of marginal land of very low potential. In terms of the Land Use Policy map this land might be used for emergency grazing or for low yield afforestation.

The following is a summary of Land Use Development Policy for the survey area. The map symbols below refer to the symbols in Figure 3.

Type of Unit *	Map Symbol	Number of Units	Ha.	Per cent of Survey area
Medium size crop farms	A	364	91 000	11
Medium size mixed farms	B	258	129 000	15
Small size crop farms plus communal grazing	C & D	8 707	314 380	37
Medium size dairy farms	E	5	9 120	1
Orthodox cattle ranches	F	31	126 100	15
Cattle ranches based on seasonal livestock migration	G	7	40 520	5
Marginal land	H	—	119 000	14
Rural Development Centre	J	1	14 100	2
Totals		—	843 220	100

* See Figure 3

Os pormenores dos estudos económicos não são apresentados neste relatório, mas os resultados definitivos em termos de áreas das propriedades e outras informaçoes relevantes aparecem na legenda da CARTA 10.

A CARTA 10 tambem mostra a localização de um Centro de Desenvolvimento Rural de 1.4000ha. que foi proposto. Devido a inexistência de uma história de agricultura moderna e de investigação agrícola local na região, é considerada essencial a formaçao deste Centro. As suas funções incluiriam criteriosas investigações agrícolas; ensaios de campo em grande escala para as diversas culturas, gado e sistemas de produção; produção de sementes; criação de touros e outro gado para venda aos agricultores; viveiros florestais e frutícolas; especialização de pessoal. Poderia tembem oferecer serviços de mecanização e armazenamento. É recomendável que este centro se instale no local indicado na CARTA 10.

Cerca de 120.000 ha. na Zona F são de terras marginais, de potencial muito baixo. Segundo a Carta da Política do Uso da Terra podem ser usadas para pastagens de emergência ou, alternativamente, para florestas de pequeno porte.

Em resumo, a Carta 10 apresenta a seguinte Política de Desenvolvimento do Uso da Terra para a área reconhecida. Os símbolos cartográficos abaixo descritos referem-se aos símbolos da Figura 3.

TIPO DE UNIDADE *	SÍMBOLO DA CARTA	NÚMERO DE UNIDADES	HA	PERCENTAGEM DA ÁREA RECONHECIDA
Fazendas de média dimensão	A	364	91.000	11
Fazendas mistas de média dimensão	B	258	129.000	15
Pequenas exploracoes e pastagens comunitarias	C & D	8.707	314.380	37
Fazendas de tamanho medio para producao de leite	E	5	9.120	1
Exploração pecuária	F	31	126.100	15
Explorações baseadas em transumância	G	7	40.520	5
Terra marginal	H	-	119.000	14
Centro de Desenvolvimento Rural	J	1	14.100	2
Totais		-	843.220	100

* Ver Figura 3

In conclusion it must be emphasised that because the Land Use Policy Map was prepared mainly on the basis of natural resources factors it should be regarded as a general guide rather than a fixed plan. When the development planning of the survey area is undertaken and more demographic and socio-economic data is collected, it may well be necessary to modify land usage as compared with that depicted on the map.

Thus, for example, areas demarcated for the development of medium size farms and cattle ranches will in practice almost certainly also include areas that must be planned for the use of traditional cultivators. Similarly with regard to the sizes of agricultural units, it will probably be found necessary to introduce many variations as compared with the sizes indicated on the Land Use Policy Map Legend. In some areas population pressure may dictate that units be smaller. In other areas it may be found that there is a case for setting aside some units that are larger than those referred to in the map legend.

A further example is afforestation as a form of land use. In the light of natural resources factors it has been indicated that certain areas could be used for afforestation. However, when economic or socio-economic factors are subsequently taken into account it may well be demonstrated that this form of land use is not a feasible proposition.

The Land Use Policy Map therefore provides a general indication of the future pattern of development in the survey area, but it is unlikely that any map unit will be used only as indicated on the map.

Em conclusão deve-se frisar que visto a Carta de Política de Uso da Terra ter sido baseada principalmente em factores de recursos naturais, esta deve ser portanto utilizada apenas como um guia geral e não como um plano definitivo. Logo que se dê início ao planeamento do desenvolvimento da área do reconhecimento e se obtenham mais dados demográficos e sócio-económicos, será talvez necessário utilizar a terra para outros fins além dos indicados na carta.

Portanto as áreas demarcadas para o desenvolvimento de explorações agrícolas e pecuárias de tamanho médio incluirão muitas vezes na prática também terras que serão dadas a agricultores tradicionais. Do mesmo modo, e no que diz respeito às áreas das explorações agrícolas, será talvez necessario introduzirem-se diversas modificações aos tamanhos das áreas indicadas na Legenda da Carta de Política de Uso da Terra. Nalguns locais a pressão populacional fará como que se prefiram unidades mais pequenas. Noutros é possivel que seja necessário porem-se de lado determinadas áreas que serão maiores que as indicadas na legenda da carta.

O mesmo verifica-se com o povoamento florestal como forma de uso da terra. De acôrdo com os factores de recursos naturais determinadas áreas são destinadas ao povoamento florestal. Contudo, quando se consideram subsequentemente os factores sócio-económicos, é possível que se demonstre que este tipo de utilização da terra não seja viável.

A Carta de Política de Uso da Terra dá uma ideia geral do futuro padrão de desenvolvimento da área do reconhecimento, mas não é provável que qualquer das unidades cartográficas seja <u>sòmente</u> utilizada de acôrdo com o indicado na carta.

Test Pit No: B 338 SOIL SERIES: AVALON

Site: Middle slope; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Short Brachystegia spiciformis - Brachystegia boehmii Secondary Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
N208	A1	0-15	(10YR 3/2) very dark greyish brown, (10YR 5/3) brown, dry; loamy sand; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine roots; gradual transition
H461	B1	15-35	(10YR 4/4 - 3/4) dark yellowish brown, (10YR 6/4) light yellowish brown, dry; loamy sand; apedal; soft; rapid permeability; frequent fine roots; gradual transition
L377	B21	35-77	(7.5YR 4/4) brown to dark brown, (7.5YR 6/4 - 6/6) brown to reddish yellow, dry; sandy loam; apedal; slightly hard, rapid permeability; rare faint coarse (7.5YR 3/2) dark brown mottled; rare infillings of root-holes with B1 material; frequent fine roots; gradual transition
L349	B22	77-141	(10YR 4/4) dark yellowish brown, (10YR 5/4) yellowish brown, dry; sandy clay loam; apedal; slightly hard; moderate to rapid permeability; abundant prominent coarse (5YR 4/6) yellowish red mottles; rare weak (10YR 4/3) brown to dark brown cutans; rare soft black centred Fe/Mn concretions; rare fine roots; frequent fine weathered feldspars

ANALYTICAL DATA

Sample No.	N208	H461	L377	L349
Depth (cm)	0-15	15-35	35-77	77-141
Horizon	A1	B1	B21	B22
Particle size distribution (%)				
%Fine Earth	100	95	100	100
c. sand	8	12	8	20
m. sand	38	31	35	24
f. sand	41	42	37	23
silt	7	7	6	4
clay	7	9	15	29
Net extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,25	0,20	0,20	0,45
Ca	1,00	0,50	0,75	1,45
Mg	1,15	0,60	0,95	1,65
S. value	2,45	1,35	1,95	3,60
T. value/C.E.C.	3,30	3,00	4,15	5,70
CEC clay	47	33	28	20
pH. H_2O	6,2	6,3	6,2	5,7
Ohms R60°F	4700	3700	4400	4200
S. value/100 gm clay	35	15	13	12
%C	0,54			

PERFIL No.B 338 SÉRIE DE SOLOS : AVALON

Local e forma de terreno: Encosta média; 2% de declive; Pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Secundária Baixa de Brachystegia spiciformis-Brachystegia boehmii

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
N 208	A1	0 - 15	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); Pardo (10YR 5/3) seco; arenoso franco; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas abundantes; transição gradual.
H 461	B1	15 - 35	Pardo amarelado escuro (10YR 3/4); Pardo amarelado claro (10YR 6/4); seco; arenoso franco; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas frequentes; transição gradual.
L377	B21	35 - 77	Pardo a Pardo escuro (7,5YR 4/4); pardo a amarelo avermelhado (7,5YR 6/4a 6/6) sêco; franco arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras manchas pardo escuras (7,5YR 3/2); pouco nítidas e grandes; raros depósitos de material de B1 em cavidades de raízes; raízes finas frequentes; transição gradual.
L349	B22	77- 141	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4),Pardo amarelado (10YR 5/4),sêco; franco argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida a moderada; abundantes manchas latanjas (5YR 4/6) proeminentes,grandes; raros "cutans", fracos,pardo a pardo escuros (10YR 4/3); raras concreções negras brandas de Fe/Mn; raízes raras finas; frequente saibro/areia feldspática alterada.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	N208	H461	L377	L349
Profundidade	0-15	15-35	35-77	77-141
Horizonte	A1	B1	B21	B22
Composição granulométrica (por cento)				
Terra fina	100	95	100	100
Areia grosseira	8	12	8	20
Areia média	38	31	35	24
Areia fina	41	42	37	23
Limo	7	7	6	4
Argila	7	9	15	29
Bases de Troca (me/100g)-				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,25	0,20	0,20	0,45
Ca	1,00	0,50	0,75	1,45
Mg	1,15	0,60	0,95	1,65
Soma de Bases (S)	2,45	1,35	1,95	3,60
Capacidade de troca catiónica (T)	3,30	3,00	4,15	5,70
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100% arg.)	47	33	28	20
pH.H_2O	6,2	6,3	6,2	5,7
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4700	3700	4400	4200
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	35	15	13	12
Matéria Orgânica - Por cento C	0,54			

Test Pit No: B 17 SOIL SERIES: BAKENKOP

Site: Upper slope; 1% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Secondary vegetation with Brachystegia spiciformis-Brachystegia boehmii regrowth and a grass cover of Hyparrhenia spp.

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S20	Ap	0-20	(10YR 2/1) black; fine sandy loam;apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine roots; gradual transition
S21	A12	20-60	(10YR 2/2) very dark brown; sandy clay loam; apedal; slightly hard; moderate permeability; rare fine to medium roots; clear transition
S19	B1	60-77	(10YR 4/1) dark grey; sandy clay loam; weak medium blocky; hard; frequent faint fine (5YR 4/6) yellowish red mottles; rare weak (5YR 3/1) very dark grey cutans; gradual transition
S22	B2	72-100	(5YR 4/2) dark reddish grey; clay weak medium blocky; hard; moderate permeability; abundant faint fine (5YR 4/6) yellowish red mottles; rare weak cutans; rare medium and thick roots; clear transition
	C	110 +	Layer of small and medium subangular quartz stones in a sandy clay matrix, moderate permeability

ANALYTICAL RESULTS

Sample No.	S20	S21	S19	S22
Depth (cm)	0-20	20-60	60-72	72-110
Horizon	Ap	A12	B1	B2
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	941
c. sand	9	14	5	7
m. sand	21	16	14	11
f. sand	41	35	38	24
silt	11	8	11	7
clay	18	27	33	51
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,10	0,15	0,15
K	0,45	0,55	0,65	0,65
Ca	3,60	3,60	6,10	4,65
Mg	0,25	0,25	0,40	0,75
S. value	4,40	4,50	7,30	6,20
T. value/CEC	5,95	5,50	9,30	7,45
CEC clay	33	21	28	15
pH. H_2O	6,0	5,8	5,8	5,7
Ohms R60°F	4250	3400	3400	2400
S. value/100gm clay	24	17	22	12

PERFIL No.B 17 SÉRIE DE SOLOS : BAKENKOP

Local e forma de terreno : Encosta superior; 1 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação : Vegetação secundária com povoamento de Brachystegia spiciformis-Brachystegia boehmii e cobertura graminosa de Hyparrhenia spp.

Material Originario : "Drift" granitico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S20	AP	0 - 20	Negro (10YR 2/1); franco arenoso fino; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas frequentes; transição gradual.
S21	A12	20 - 60	Pardo muito escuro (10YR 2/2); franco argilo arenoso;sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade moderada; raízes raras;finas a médias; transição nítida.
S19	B1	60 - 77	Cinzento escuro (10YR 4/1); franco argilo arenoso; anisoforme média fraca; dura; manchas laranjas (5YR 4/6) frequentes,mal definidas e pequenas; raros "cutans" cinzento muito escuros (10YR 3/1); transição gradual.
S22	B2	77 - 110	Cinzento avermelhado escuro (5YR 4/2); argiloso; anisoforme médio fraco; duro; permeabilidade moderada; manchas laranjas abundantes,pequenas(5YR4/6) e mal definidas"cutans" raros e fracos; raras raízes médias e grossas; transição nítida.
	C	100+	Camada de pedras subangulosas de quartzo,pequenas e médias numa matriz argilo arenosa; permeabilidade moderada.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S20	S21	S19	S22
Profundidade (cm)	0-20	20-60	60-72	72-110
Horizonte	AP	A12	B1	B2
Composição granulométrica (%) -				
Terra fina	100	100	100	94
Areia grosseira	9	14	5	7
Areia média	21	16	14	11
Areia fina	41	35	38	24
Limo	11	8	11	7
Argila	18	27	33	51
Bases de Troca (me/100g)-				
Na	0,10	0,10	0,15	0,15
K	0,45	0,55	0,65	0,65
Ca	3,60	3,60	6,10	4,65
Mg	0,25	0,25	0,40	0,75
Soma de Bases (S)	4,40	4,50	7,30	6,20
Capacidade de troca catiónica (T)	5,95	5,50	9,30	7,45
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	33	21	28	15
pH.H_2O	6,0	5,8	5,8	5,7
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4250	3400	3400	2400
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	24	17	22	12

Test Pit No. S 198 : SOIL SERIES: BAKENKOP

Site: Upper middle pediment slope, 2% slope; undulating topography

Vegetation: Tall Albizia spp. - Other Species Clump Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S300	A1	0-15	(7.5YR 3/2) dark brown; sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine roots; rare ant channels; gradual transition
S301	A12	15-35	(10YR 4/4) dark yellowish brown; sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine and medium roots; frequent fine faint (7.5YR 4/4) brown to dark brown mottles; rare ant channels; gradual transition
S302	B1	35-50	(10YR 4/3) brown to dark brown; sandy clay loam; weak medium blocky with coarse prismatic tendency; hard; rapid permeability; rare fine roots; rare weak (10YR 3/2) very dark greyish brown cutans; frequent fine faint (5YR 4/3) reddish brown mottles; rare ant channels; gradual transition
S303	B2	50-95	(10YR 4/2) dark greyish brown; sandy clay; weak to moderate medium prismatic breaking to weak coarse blocky; very hard; slow permeability; rare fine and medium roots; frequent strong (10YR 3/1) very dark grey cutans; frequent fine distinct (2.5YR 4/6) reddish mottles; gradual transition
S304	C	95-140	(2.5Y 5/4) light olive brown; sandy clay; weak medium blocky; firm; slow permeability; frequent weak (2.5Y 4/2) dark greyish brown cutans; frequent fine felspars, rare black Fe/Mn concretions

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S300	S301	S302	S303	S304
Depth (cm)	0-15	15-35	35-50	50-95	95-140
Horizon	A1	A2	B1	B2	C
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	100	100	100	100	100
c. sand	7	12	7	14	8
m. sand	27	21	17	9	10
f. sand	46	42	38	26	32
silt	7	10	10	8	8
clay	13	15	29	43	42
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,10	0,45	1,40	2,00	2,30
K	0,20	0,70	0,50	0,50	0,80
Ca	1,20	1,20	2,50	4,25	4,50
Mg	1,80	1,40	2,75	3,85	3,75
S. value	3,30	3,75	7,15	10,60	11,35
T. value/CEC	3,80	6,85	8,25	9,50	11,20
CEC clay	29	46	29	22	27
pH. H_2O	5,2	5,3	5,3	5,8	7,0
Ohms R60°F	3400	4000	1900	330	110
E.S.P.				18.8	21
S. value/100gm clay	25	25	25	25	27
% C	0,67				

PERFIL No. S 198 SÉRIE DE SOLOS : BAKENKOP

Local e forma de terreno: Encosta média superior; 2% de declive; topografia ondulada.

Vegetação: Mata Aberta Tufosa de Albizia spp - Outras espécies.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am. No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S300	A1	0-15	Pardo escuro (7,5YR 3/2); franco arenoso; sem estrutura; brando; Permeabilidade rápida; raízes finas abundantes; raros canais de térmitas; transição gradual.
S301	A12	15-35	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4); franco arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; raízes finas e médias frequentes; manchas finas pouco evidentes pardo a pardo escuras (7,5YR 4/4); raros canais de térmitas; transição gradual.
S302	B1	35-50	Pardo a pardo escuro (10YR 4/3); franco argilo arenoso; anisoforme média fraca com tendência prismática grosseira; duro; Permeabilidade rápida; raras raízes finas; raros "cutans" fracos pardo acinzentados muito escuros (10YR 3/2); manchas pardo avermelhadas frequentes finas e pouco evidentes (5YR 4/3); raros canais de formigas; transição gradual.
S303	B2	50-95	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); argilo arenoso; Prismática fraca a moderada média passando a anisoforme fraca grosseira; muito duro; raízes finas e médias raras; "cutans" fortes cinzento muito escuros (10YR 3/1); frequentes manchas distintas finas avermelhadas (2,5YR 4/6); transição gradual.
S304	C	95-140	Pardo oliváceo claro (2,5Y 5/4); argilo arenoso; anisoforme média fraca; firme; Permeabilidade lenta; frequentes "cutans" fracos pardo acinzentado escuros (2,5Y 4/2); frequente feldspato fino; raras concreções negras de Fe/Mn.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S300	S301	S302	S303	S304
Profundidade (cm)	0-15	15-35	35-50	50-95	95-140
Horizonte	A1	A2	B1	B2	C
Composição granulométrica (%) -					
Terra fina	100	100	100	100	100
Areia grosseira	7	12	7	14	8
Areia média	27	21	17	9	10
Areia fina	46	42	38	26	32
Limo	7	10	10	8	8
Argila	13	15	29	43	42
Bases de Troca (me/100g)-					
Na	0,10	0,45	1,40	2,00	2,30
K	0,20	0,70	0,50	0,50	0,80
Ca	1,20	1,20	2,50	4,25	4,50
Mg	1,80	1,40	2,75	3,85	3,75
Soma de Bases (S)	3,30	3,75	7,15	10,60	11,35
Capacidade de troca catiónica (T)	3,80	6,85	8,25	9,50	11,20
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	29	46	29	22	27
pH.H_2O	5,2	5,3	5,3	5,8	7,0
Rasistência da pasta (Ohms a 60°F)	3400	4000	1900	330	110
P.T.S.				18,8	21
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	25	25	25	25	27
Por cento C	0,67				

Test Pit No: K 80 SOIL SERIES : BALFOUR (shallow phase)

Site: Drainage line; lower slope; 2-3% slope

Vegetation: Piliostigma thonningii - Acacia polyacantha subsp. campylacantha Short Open Woodland

Parent Material: Alluvial deposits of granitic origin

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K112	A1	0-30	(10YR 4/2) dark greyish brown, (10YR 6/2) light brownish grey (dry); fine sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent rusty roots; abrupt transition
K113	B2	30-55	(10YR 5/1) grey; coarse sandy loam; moderate coarse and very coarse columnar; extremely hard; slow permeability; frequent albic coatings on column surfaces; frequent rusty roots; frequent faint fine (10YR 5/6) yellowish brown mottles; rare small hard Fe/Mn concretions; clear transition
K114	C1	55-86	(10YR 4/1) dark grey; sandy clay; weak coarse columnar breaking to weak coarse blocky; very hard; slow permeability; frequent distinct medium (10YR 5/6) yellowish brown mottles; rare small hard Fe/Mn concretions; frequent very dark grey cutans; frequent weathered granite fragments
	C/R	86-100	hard slightly weathered granite

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K112	K113	K114
Depth (cm)	0-30	30-55	55-86
Horizon	A1	B2	C1
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	96	93
c. sand	17	28	10
m. sand	15	27	9
f. sand	58	24	36
silt	4	5	9
clay	6	16	36
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,30	0,10	8,20
K	1,20	0,20	0,30
Ca	1,70	2,05	2,90
Mg	0,65	0,80	2,70
S. value	3,85	3,15	14,10
T. value/CEC	4,10	4,90	14.10
CEC clay	69	31	39
pH. H_2O	6,5	5,9	7,9
Ohms R60°F	4000	5000	200
E.S.P.			58
S. value/100gm clay	64	20	39
Saturation extract: soluble cations (me/100gm)			
Na			0,80
EC 10^3 cm 25°C - mmhos			0,67
%C	0,35		

PERFIL No. K 80 SÉRIE DE SOLOS : BALFOUR (fase delgada)

Local e forma de terreno: Linha de drenagem; encosta inferior; 2-3 % de declive

Vegetação: Mata Aberta Baixa de Piliostigma thonningii-Acacia Polyacantha subsp. campylacantha.

Material originário : Depósitos aluvionares de origem granítica.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K112	A1	0-30	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); cinzento pardacento claro (10YR 6/2) (sêco); arenoso fino; sem estrutura;ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes ferruginosas frequentes; transição brusca.
K113	B2	30-55	Cinzento (10YR 5/1); franco arenoso grosseiro; colunar moderada grosseira e muito grosseira; extremamente duro; permeabilidade lenta; frequentes revestimentos álbicos nas superfícies das colunas; raízes ferruginosas frequentes; frequentes manchas finas pouco evidentes pardo amareladas (10YR 5/6); raras concreções pequenas duras de Fe/Mn; transição nítida.
K114	C1	55-86	Cinzento escuro (10YR 4/1); argilo arenoso; colunar fraca grosseira passando a anisoforme fraca grosseira; muito duro; permeabilidade lenta; frequentes manchas distintas médias pardo amareladas (10YR 5/6); frequentes "cutans" cinzento muito escuros; frequentes fragmentos de granito meteorizado.
	C/R	86-100	Granito duro,ligeiramente meteorizado.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	K112	K113	K114
Profundidade (cm)	0-30	30-55	55-86
Horizonte	A1	B2	C1
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	96	93
Areia grosseira	17	28	10
Areia média	15	27	9
Areia fina	58	24	36
Limo	4	5	9
Argila	6	16	36
Bases de Troca (me/100g.) -			
Na	0,30	0,10	8,20
K	1,20	0,20	0,30
Ca	1,70	2,05	2,90
Mg	0,65	0,80	2,70
Soma de Bases (S)	3,85	3,15	14,10
Capacidade de troca catiónica (T)	4,10	4,90	14,10
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	69	31	39
PH.H_2O	6,5	5,9	7,9
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4000	5000	200
P.T.S.			58
Soma de Bases dá argila (Sx100%)	64	20	39
Extrato de Saturação Catiões Solúveis (me/100g) -			
Na			0,80
EC10^3 cm 25°C - mmhos			0,67
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,35		

Test Pit No: B 146 SOIL SERIES: BEKKERSRUST (+, deep phase)

Site: Gentle middle pediment slope; 1% slope gentle pediments between mountainous area and undulating pediplain

Vegetation: Cultivated area with pigeon peas, maize, sorghum and cassava

Parent Materal: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
F192	Ap	0-30	(N 2/) black; sandy clay loam; weak fine blocky; slightly hard; slow permeability; frequent ant channels; frequent fine roots; gradual transition
L355	A12	30-48	(10YR 2/1) black; sandy clay loam; apedal to weak blocky; hard; moderate permeability; rare fine faint very dark grey specks and mottles; rare fine Fe/Mn concretions; rare fine roots; gradual transition
F293	B21	48-88	(10YR 3/2) very dark greyish brown; sandy clay loam; weak medium prismatic; frequent well developed (10YR 3/1) very dark grey cutans; frequent distinct medium (7.5YR 4/4) brown to dark brown mottles; rare fine soft black centred Fe/Mn concretions; rare fine roots; gradual transition
	B22	88-133	(5YR 3/2) dark reddish brown; sandy clay; apedal; hard; slow permeability; abundant distinct (5YR 4/6) yellowish red mottles; frequent strong (5YR 2/2) dark reddish brown cutans; rare fine weathered felspars; rare fine black centred Fe/Mn concretions; rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	F192	L355	F293
Depth (cm)	0-30	30-48	48-88
Horizon	Ap	A12	B21
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	100	100
c. sand	3	5	6
m. sand	12	13	9
f. sand	49	43	40
silt	16	17	14
clay	21	23	32
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,20	0,15	0,15
K	1,30	1,00	0,95
Ca	9,90	8,65	7,90
Mg	0,50	4,65	4,20
S. value	11,90	14,45	13,20
T. value/CEC	12,35	14,50	14,15
CEC clay	59	63	44
pH. H_2O	6,2	5,7	5,4
Ohms R60°F	1000	700	800
S.value/100gm clay	57	63	41
%C	2,77		

PERFIL No. B 146 SÉRIE DE SOLOS : BEKKERSRUST (+,fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta média suave; 1 % de declive; encostas suaves entre uma área montanhosa e uma Pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação : Área cultivada com Cajanus cajan,milho,sorgo e cassava.

Material Originário : Drift granítico

Am.No	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
F129	Ap	0-30	Negro (N 2/); franco argilo arenoso; anisoforme fraca fina; ligeiramente duro; permeabilidade lenta; frequentes canais de formigas; transição gradual.
L355	A12	30-48	Negro (10YR 2/1); franco argilo arenoso; sem estrutura a anisoforme fraca; duro; permeabilidade moderada; salpicado e mosqueado muito raro e fino pouco distinto e cinzento muito escuro; raras concreções finas de Fe/Mn; raras raízes finas; transição gradual.
F293	B21	48-88	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco argilo arenoso; Prismática fraca média; ligeiramente duro; permeabilidade lenta; frequentes "cutans" bem desenvólvidos,cinzentos muito escuros (10YR 3/1); frequentes manchas distintas médias,pardas a pardas escuras (7,5YT 4/4); raras concreções de Fe/Mn finas e brandas,com o centro negro; raras raízes finas; transição gradual.
	B22	88-133	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/2); argilo arenoso; sem estrutura; duro; Permeabilidade lenta; abundantes manchas distintas,alaranjadas (5YR4/6); frequentes "cutans" fortes,pardo avermelhados (5YR 2/2); raros feldspatos meteorizados,finos; raras concreções de Fe/Mn,de centro negro,finas; raras raízes finas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	F192	L355	F293
Profundidade (cm)	0-30	30-48	48-88
Horizonte	Ap	A12	B21
Composição granulométrica (Por cento) -			
Terra fina	100	100	100
Areia grosseira	3	5	6
Areia média	12	13	9
Areia fina	49	43	40
Limo	16	17	14
Argila	21	23	32
Bases de Troca (me/100g)			
Na	0,20	0,15	0,15
K	1,30	1,00	0,95
Ca	9,90	8,65	7,90
Mg	0,50	4,65	4,20
Soma de Bases (S)	11,90	14,45	13,20
Capacidade de troca catiónica (T)	12,35	14,50	14,15
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 ÷ argila)	59	63	44
pH.H_2O	6,2	5,7	5,4
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	1000	700	800
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	57	63	41
Matéria Orgânica - Por cento C	2,77		

Test Pit No: K 161 SOIL SERIES: BEKKERSRUST (+, deep phase)

Site: Lower middle slope; 2% slope; edge of wide drainage line

Vegetation: Medium Albizia spp. - Combretum spp. Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K139	A1	0-28	(10YR 2/1) black; coarse sandy loam; weak to moderate fine blocky; hard; rapid permeability; rare roots; clear transition
K 140	B21	28-75	(10YR 3/2) very dark grey brown; clay loam; weak medium prismatic breaking to fine blocky; hard; rapid permeability; frequent faint fine (10YR 3/4) dark yellowish brown mottles; rare round Fe/Mn concretions; gradual transition
K141	B22	75-128	(10YR 4/3) brown to dark brown; clay; weak to moderate medium prismatic breaking to fine blocky; hard; rapid permeability; frequent distinct medium (5YR 3/4) dark reddish brown and (10YR 5/8) yellowish brown mottles; frequent small hard round Fe/Mn concretions; frequent (10YR 4/1) dark grey cutans

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K139	K140	K141
Depth (cm)	0-28	28-75	75-128
Horizon	A1	B21	B22
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	95	90
c. sand	13	12	12
m. sand	27	17	11
f. sand	29	21	15
silt	14	16	13
clay	17	32	49
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,15	0,40	0,40
K	0,55	0,20	0,10
Ca	6,55	5,20	4,65
Mg	4,25	4,00	4,25
S. value	11,60	9,80	9,40
T. value/CEC	11,55	11,90	9,75
CEC clay	68	37	20
pH. H_2O	5,4	5,2	5,2
Ohms R60°F	1600	1500	1700
S. value/100gm clay	68	31	19

PERFIL No. K 161 SÉRIE DE SOLOS : BEKKERSRUST (+,fase funda)

Local e forma de terreno : Encosta média inferior: 2 % de declive; margem de larga linha de drenagem.

Vegetação : Mata Aberta Média de Albizia spp - Combretum spp.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K139	A1	0-28	Negro (10YR 2/1); franco arenoso grosseiro; anisoforme fraca a moderada fina; duro; Permeabilidade rápida; transição nítida.
K140	B21	28-75	Pardo cinzento muito escuro (10YR 3/2); franco argiloso; Prismática fraca média passando a anisoforme fina; duro; Permeabilidade rápida; frequentes manchas finas Pouco evidentes Pardo amareladas escuras (10YR 3/4); raras concreções redondas de Fe/Mn; transição gradual.
K141	B22	75-128	Pardo a Pardo escuro (10YR 4/3); argiloso; anisoforme fina; duro; Permeabilidade rapida; manchas distintas,medias,Pardo avermelhadas escuras (5YR 3/4) e Pardo amareladas (10YR 5/8); frequentes concreçoes Pequenas e duras de Fe/Mn; frequentes "cutans" cinzento escuros (10YR 4/1).

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K139	K140	K141
Profundidade (cm)	0,28	28-75	75-128
Horizonte	A1	B21	B22
Composição granulométrica (Por cento) -			
Terra fina	100	95	90
Areia grosseira	13	12	12
Areia média	27	17	11
Areia fina	29	21	15
Limo	14	16	13
Argila	17	32	49
Bases de Troca (me/100g.)			
Na	0,15	0,40	0,40
K	0,55	0,20	0,10
Ca	6,65	5,20	4,65
Mg	4,25	4,00	4,25
Soma de Bases (S)	11,60	9,80	9,40
Capacidade de troca catiónica (T)	11,55	11,90	9,75
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	68	37	20
pH.H_2O	5,4	5,2	5,2
Resistência da Pasta (Ohms a 60°F)	1600	1500	1700
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	68	31	19

Test Pit No: B 104 SOIL SERIES: BEKKERSRUST Apedal Variant (+, deep phase)

Site: Middle slope; 4% slope; undulating pediplain

Vegetation: Cultivated area with crops including bananas, mangoes, pigeon peas and sorghum

Parent Material: Colluvial material of granitic origin

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S116	Ap	0-15	(5YR 2/2) dark reddish brown; fine sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare fine roots; gradual transition
S117	B21	15-50	(5YR 3/2) dark reddish brown; sandy clay loam; apedal ; hard; moderate permeability; frequent weak (5YR 3/1) very dark grey cutans; rare Fe/Mn deposits; rare weathered Fe/Mn concretions; frequent crotovinas; rare fine roots; gradual transition
S118	B22	50-83	(5YR 3/2) dark reddish brown; sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent weak (5YR 3/1) very dark grey cutans; rare Fe/Mn deposits; rare faint fine (5YR 4/3) reddish brown mottles; rare fine roots; gradual transition
S119	C	83-128	(10YR 4/3) brown to dark brown; fine sandy loam; apedal; slightly hard; moderate permeability; frequent distinct medium (2.5YR 3/4) dark reddish brown mottles; frequent soft reddish Fe/Mn concretions; rare fine weathered felspars; rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S116	S117	S118	S119
Depth (cm)	0-15	15-50	50-83	83-128
Horizon	Ap	B21	B22	C
Particle size distribution (%)				
c. sand	4	2	3	5
m. sand	21	14	15	14
f. sand	55	51	50	51
silt	8	7	9	11
clay	13	26	23	18
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,05	0,10	0,20
K	0,55	0,40	0,30	0,30
Ca	1,70	1,10	2,30	1,80
Mg	2,85	3,35	1,25	1,45
S. value	5,20	4,90	3,95	3,75
T. value/CEC	5,55	6,25	4,60	4,80
CEC clay	55	31	27	27
pH. H_2O	6,1	5,1	5,0	5,2
Ohms R60°F	3000	3700	5000	5000
S.value/100gm clay	40	19	17	21
%C	0,64			

PERFIL No. B 104 SÉRIE DE SOLOS: BEKKERSRUST Variante não estruturada (+,fase funda)

Local e forma de terreno : Encosta média,4 % de declive; Pediplanície ondulada.

Vegetação : Área cultivada com produtos incluindo bananas,mangas,Cajanus cajan e sôrgo.

Material Originário : Material coluvial de origem granítica.

Am.No.	Ho.	Prof.(cm)	Descrição
S116	AP	0-15	Pardo avermelhado escuro (5YR 2/2); franco arenoso fino,sem estrutura,ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras raízes finas; transição gradual.
S117	B21	15-50	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade moderada; frequentes "cutans" cinzentos escuros (5YR 3/1); raros depósitos de Fe/Mn; raras concreções de Fe/Mn meteorizadas; frequentes crotovinas; raras raízes finas; transição gradual.
S118	B22	50-83	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; frequentes "cutans" cinzento muito escuros (5YR 3/1),fracos; raros depósitos de Fe/Mn; raras manchas pardo avermelhadas (5YR 4/3),pouco distintas e finas; raras raízes; transição gradual.
S119	C	83-128	Pardo a pardo escuro (10YR 4/3); franco arenoso fino; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade moderada; frequentes manchas distintas médias,pardo avermelhadas escuras (2,5YR 3/4); frequentes concreções brandas avermelhadas de Fe/Mn; raros feldspatos finos meteorizados; raras raízes finas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S116	S117	S118	S119
Profundidade (cm)	0-15	15-50	50-83	83-128
Horizonte	AP	B21	B22	C
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina				
Areia grosseira	4	2	3	5
Areia média	21	14	15	14
Areia fina	55	51	50	51
Limo	8	7	9	11
Argila	13	26	23	18
Bases de Troca (me/100 g.)				
Na	0,10	0,05	0,10	0,20
K	0,55	0,40	0,30	0,30
Ca	1,70	1,10	2,30	1,80
Mg	2,85	3,35	1,25	1,45
Soma de Bases (S)	5,20	4,90	3,95	3,75
Capacidade de troca catiónica (T)	5,55	6,25	4,60	4,80
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	55	31	27	27
pH.H_2O	6,1	5,1	5,0	5,2
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3000	3700	5000	5000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	40	19	17	21
Matéria Orgânica - Por cento C	0,64			

Test Pit No: G 38

SOIL SERIES: BEKKERSRUST Apedal Variant (-, moderately deep phase)

Site: Level part on very gently undulating pediplain surface

Vegetation: Cultivated area

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
W14	A1	0-35	(7.5YR 2/2) very dark brown; loamy coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; frequent roots; gradual permeability
W15	A12	35-75	(7.5YR 3/2) dark brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; rare ant channels; abundant faint yellowish brown mottles; gradual transition
W16	B2	75-110	(7.5YR 3/2) dark brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare ant channels; rare crotovinas; abundant very faint yellowish brown mottles; abrupt transition
	C/R	110-125+	A mass of strongly cemented Fe/Mn concretions; bleached material in interstitial spaces; ferricrete strongly indurated deeper down

ANALYTICAL DATA

Sample No.	W14	W15	W16
Depth (cm)	0-35	35-75	75-110
Horizon	A1	A12	B2
Particle size distribution (%)			
c. sand	18	19	25
m. sand	35	35	29
f. sand	33	31	26
silt	4	3	3
clay	10	12	17
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,20	0,20	0,15
Ca	1,70	1,30	1,00
Mg	0,45	0,45	0,05
S. value	2,40	2,00	1,25
T. value/CEC	3,00	2,85	2,65
CEC clay	30	24	24
Ohms R60°F	4300	7500	10 000
S. value/100gm clay	24	17	7
%C	0,41		

PERFIL No. G 38 SÉRIE DE SOLOS: BEKKERSRUST Variante não estruturada (-,fase moderadamente Profunda)

Local e forma de terreno : Parte Plana,numa pediplanície muito suavemente ondulada.

Vegetação : Área cultivada.

Material Originário : Drift granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
W14	A1	0-35	Pardo muito escuro (7,5YR 2/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade rápida; frequentes raízes; transição gradual.
W15	A12	35-75	Pardo escuro (7.5YR 3/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; raras raízes; raros canais de formigas; abundantes manchas pardo amareladas pouco distintas; transição gradual.
W16	B2	75-110	Pardo escuro (7,5YR 3/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; raros canais de formigas; raras crotovinas; abundantes manchas pardo amareladas muito pouco distintas; transição abrupta.
	C/R	110-125	Massa de concreções de Fe/Mn fortemente cimentadas; material lavado nos espaços intersticiais; a maior profundidade há laterite fortemente endurecida.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	W14	W15	W16
Profundidade (cm)	0-35	35-75	75-110
Horizonte	A1	A12	B2
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina			
Areia grosseira	18	19	25
Areia média	35	35	29
Areia fina	33	31	26
Limo	4	3	3
Argila	10	12	17
Bases de Troca (me/100g)-			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,20	0,20	0,15
Ca	1,70	1,30	1,00
Mg	0,45	0,45	0,05
Soma de Bases (S)	2,40	2,00	1,25
Capacidade de troca catiónica (T)	3,00	2,85	2,65
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	30	24	24
pH.H_2O			
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4300	7500	10,000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	24	17	7
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,41		

Test Pit No: K 43 SOIL SERIES: BEKKERSRUST APEDAL Variant (-, deep phase)

Site: Upper middle slope; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Terminalia sericea - Diplorhynchus mossambicensis - Other spp, Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K31	A1	0-37	(10YR 3/2) very dark greyish brown; sandy loam; apedal; hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K 32	A12	37-80	(10YR 3/3) dark brown; coarse sandy loam; apedal; hard; rapid permeability; rare roots; rare rodent channels; gradual transition
K33	B21	80-115	(7.5YR 3/2) dark brown; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; rare roots; frequent (10YR 3/1) very dark grey cutans; frequent small quartz and granite stones; gradual transition
K34	B22	115-130	(7.5YR 3/2) dark brown; sandy clay loam; apedal to weak blocky; hard; rapid permeability; frequent fine hard Fe/Mn concretions; frequent (10YR 3/1) very dark grey cutans; clear transition
	C/R	130 +	Hard, partly continuous laterite

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K31	K32	K33	K34
Depth (cm)	0-37	37-80	80-115	115-130
Horizon	A1	A12	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	87	92
c. sand	12	16	21	30
m. sand	31	27	24	20
f. sand	40	40	29	20
silt	8	7	5	4
clay	10	11	21	25
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,05	0,10	0,10
K	0,40	0,30	0,35	0,35
Ca	3,35	2,50	3,10	3,60
Mg	0,50	0,85	1,05	1,30
S. value	4,35	3,70	4,60	5,35
T. value/CEC	5,40	4,35	5,70	6,35
CEC clay	54	40	27	25
pH. H_2O	7,2	6,1	5,9	5,8
Ohms R60°F	5500	4500	5500	3200
S.value/100gm clay	43	34	22	21

PERFIL No. K 43 SÉRIE DE SOLOS : BEKKERSRUST Variante sem estrutura (-,fase funda)

Local e forma de terreno : Encosta média superior; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação : Mata Média Aberta de Terminalia sericea-Diplorhynchus mossambicensis Outras spp.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K31	A1	0-37	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; raras raízes; transição gradual.
K32	A12	37-80	Pardo escuro (10YR 3/3); franco argiloso grosseiro; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; raras raízes; raros canais de roedores; transição gradual.
K33	B21	80-115	Pardo escuro (7,5YR 3/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; raras raízes; frequentes "cutans" cinzentos muito escuros (10YR 3/1); frequentes pedras pequenas de quartzo e granito; transição gradual.
K34	B22	115-130	Pardo escuro (7,5YR 3/2); franco argilo arenoso; sem estrutura a anisoforme fraca; duro; permeabilidade rápida; frequentes concreções finas duras de Fe/Mn; frequentes "cutans" cinzentos muito escuros (10YR 3/1); transição nítida.
	C/R	130 +	Laterite dura tendendo para formação de bancada.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K31	K32	K33	K34
Profundidade (cm)	0-37	37-80	80-115	115-130
Horizonte	A1	A12	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	87	92
Areia grosseira	12	16	21	30
Areia média	31	27	24	20
Areia fina	40	40	29	20
Limo	8	7	5	4
Argila	10	11	21	25
Bases de Troca (me/100g.) -				
Na	0,10	0,05	0,10	0,10
K	0,40	0,30	0,35	0,35
Ca	3,35	2,50	3,10	3,60
Mg	0,50	0,85	1,05	1,30
Soma de Bases (S)	4,35	3,70	4,60	5,35
Capacidade de troca catiónica (T)	5,40	4,35	5,70	6,35
Capacidade de troca catiónida da argila (Tx100 % argila)	54	40	27	25
pH.H_2O	7,2	6,1	5,9	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	5500	4500	5500	3200
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	43	34	22	21

Test Pit No: S222 SOIL SERIES: BONTBERG

Site: Upper slope, 4% slope; pediment at foot of mountain range

Vegetation: Medium to Tall Brachystegia boehmii Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
F262	A1	0-20	(7.5YR 4/2) brown to dark brown; sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; frequent fine and medium roots; rare ant channels; gradual transition
F221	B21	20-80	(5YR 4/4) reddish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine and medium roots; rare weak cutans slightly darker than matrix; rare fine sub angular quartz gravel; rare ant channels; gradual transition
F158	B22	80-100	(5YR 5/4) reddish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare fine roots; frequent weak cutans slightly darker than matrix; rare fine sub angular quartz stones; abrupt wavy to tonguing transition
	R	100 +	Slightly weathered medium to fine textured granite

ANALYTICAL DATA

Sample No.	F262	F221	F158
Depth (cm)	0-20	20-80	80-100
Horizon	A1	B21	B22
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	95	90
c. sand	9	18	25
m. sand	28	22	23
f. sand	45	38	30
silt	8	10	7
clay	10	13	16
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,30	0,30	0,35
Ca	0,90	0,50	0,50
Mg	1,20	0,65	0,90
S. value	2,45	1,50	1,80
T. value/CEC	2,85	2,60	3,10
CEC clay	28	20	19
pH, H_2O	5,9	5,8	5,5
Ohms R60°F	5200	6500	6200
S. value/100gm clay	24	12	11
%C	0,39		

PERFIL No. S 222 SÉRIE DE SOLOS : BONTBERG

Local e forma de terreno : Encosta superior; 4 % de declive; encosta na base de cadeia de montanhas.

Vegetação * Mata Alta de Brachystegia boehmii.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am. No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
F262	A1	0-20	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/2); franco arenoso; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas e médias frequentes; raros canais de térmitas; transição gradual.
F221	B21	20-80	Pardo avermelhado (5YR 4/4); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas e médias frequentes; "cutans" fracos raros, ligeiramente mais escuros que a matriz; raro cascalho fino de quartzo, subanguloso; raros canais de térmitas; transição gradual.
F158	B22	80-100	Pardo avermelhado (5YR 5/4); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas raras; "cutans" fracos frequentes ligeiramente mais escuros que a matriz; raras pedras de quartzo subangulosas, finas; transição abrupta ondulada a em forma de línguas.
	R	100 +	Granito de textura média a fina, ligeiramente meteorizado.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	F262	F221	F158
Profundidade (cm)	0-20	20-80	80-100
Horizonte	A1	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	95	90
Areia grosseira	9	18	25
Areia média	28	22	23
Areia fina	45	38	30
Limo	8	10	7
Argila	10	13	16
Bases de Troca (me/100g.) -			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,30	0,30	0,35
Ca	0,90	0,59	0,50
Mg	1,20	0,65	0,90
Soma de Bases (S)	2,45	1,50	1,80
Capacidade de troca catiónica (T)	2,85	2,60	3,10
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	28	20	19
pH.H_2O	5,9	5,8	5,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	5200	6500	6200
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	24	12	11
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,39		

Test Pit No: BA 775 SOIL SERIES: BONTBERG Pole Variant

Site: Lower middle slope; 4% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Tall Brachystegia spiciformis - Brachystegia boehmii Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
L316	A1	0-15	(10YR 3/4) dark yellowish brown; loamy coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; gradual transition
F288	A12	15-50	(7.5YR 4/4) brown to dark brown; loamy coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; gradual transition
F11	B1	50-65	(7.5YR 4/4 to 5/6) brown to strong brown; coarse sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; gradual transition
F287	B21	65-95	(5YR 5/6) yellowish red; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; gradual transition
F261	B22	95-110+	(5YR 4/8) yellowish red; coarse sandy loam apedal; slightly hard; rapid permeability

ANALYTICAL DATA

Sample No.	L316	F288	F11	F287	F261
Depth (cm)	0-15	15-50	50-65	65-95	95-100
Horizon	A1	A12	B1	B21	B22
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	100	100	100	100	100
c. sand	19	17	17	16	18
m. sand	37	34	34	33	33
f. sand	32	34	30	30	26
silt	5	6	7	5	7
clay	7	10	12	17	16
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,05	0,05	0,35	0,10	0,05
K	0,20	0,20	0,35	0,30	0,15
Ca	1,20	0,60	0,75	1,00	1,15
Mg	0,75	0,60	0,65	0,65	0,95
S. value	2,20	1,45	2,10	2,05	2,30
T. value/CEC	2,65	2,45	2,25	3,15	3,60
CEC clay	38	25	19	21	23
pH, H_2O	6,3	6,0	5,7	5,2	5,0
Ohms R60°F	3700	6000	1400	6000	6000
S.value/100gm clay	31	14	18	12	14
%C	0,37				

PERFIL No. BA 775 SÉRIE DE SOLOS : BONTBERG - Variante Pálida

Local e forma de terreno : Encosta média inferior; 4 % de declive; Pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação : Mata Alta de Brachystegia spiciformis - Brachystegia boehmii

Material Originário : "Drift" granitico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
L316	A1	0-15	Pardo amarelado escuro (10YR 3/4); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade rápida; transição gradual.
F288	A12	15-50	Pardo a Pardo escuro (7,5YR 4/4); arenoso franco grosseiro; brando; Permeabilidade rápida; transição gradual.
F11	B1	50-65	Pardo a Pardo forte (7,5 4/4 a 5/6); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade rápida; transição gradual.
F287	B21	65-95	Laranja (5YR 5/6); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; transição gradual.
F261	B22	95-110+	Laranja (5YR 4/8); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	L316	F288	F11	F287	F261
Profundidade (cm)	0,15	15-50	50-65	65-95	95-110
Horizonte	A1	A12	B1	B21	B22
Composição granulométrica (Por cento) -					
Terra fina	100	100	100	100	100
Areia grosseira	19	17	17	16	18
Areia média	37	34	34	33	33
Areia fina	32	34	30	30	26
Limo	5	6	7	5	7
Argila	7	10	12	17	16
Bases de Troca (me/100g) -					
Na	0,05	0,05	0,35	0,10	0,05
K	0,20	0,20	0,35	0,30	0,15
Ca	1,20	0,60	0,75	1,00	1,15
Mg	0,75	0,60	0,65	0,65	0,95
Soma de Bases (S)	2,20	1,45	2,10	2,05	2,30
Capacidade de troca catiónica(T)	2,65	2,45	2,25	3,15	3,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	38	25	19	21	23
PH.H_2O	6,3	6,0	5,7	5,2	5,0
Resistência da Pasta (Ohms a 60°F)	3700	6000	1400	6000	6000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	31	14	18	12	14
Matéria Orgânica -					
Por cento C	0,37				

Test Pit No: K 133 SOIL SERIES: CHITSA

Site: Lower middle slope; 2% slope; slightly depressed area with frequent large termitaria

Vegetation: Medium Brachystegia boehmii - Other spp. Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K 89	A1	0-15	(10YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine rusty roots; gradual transition
K90	P	15-40	(10YR 5/1) grey, (10YR 6/1) light grey, dry; coarse sandy loam; apedal tending to weak medium prismatic; hard; rapid permeability; clear transition
K91	B2	40-80	(10YR 4/1) dark grey; sandy clay loam; apedal to weak medium prismatic; hard; rapid permeability; abundant prominent medium and coarse (10YR 4/4) dark yellowish brown and (10YR 5/6) yellowish brown mottles; frequent fine rusty roots; gradual transition
K92	G	80-140	(10YR 5/1) grey; sandy clay; weak medium prismatic breaking to weak medium blocky; very firm; slow to moderate permeability; abundant prominent coarse (10YR 4/8) red mottles; frequent distinct medium (10YR 5/2) weak red and (10YR 5/6) yellowish brown mottles

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K89	K90	K91	K92
Depth (cm)	0-15	15-40	40-80	80-140
Horizon	A1	P	B2	G
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	18	15	20	14
m. sand	38	36	26	18
f. sand	24	24	17	18
silt	8	9	7	6
clay	12	16	30	44
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,10	0,15	0,25
K	0,10	0,10	0,10	0,10
Ca	0,40	0,15	0,15	0,85
Mg	0,60	1,30	0,90	2,30
S. value	1,20	1,65	1,30	3,50
T. value/CEC	1,90	2,85	5,05	6,40
CEC clay	16	18	17	15
pH. H_2O	5,0	4,6	4,7	4,7
Ohms R 60°F	7000	7000	7000	5000
S.value/100 gm clay	10	18	4,3	8

PERFIL No. K 133 SÉRIE DE SOLOS : CHITSA

Local e forma de terreno : Encosta média inferior ; 2 % de declive; área ligeiramente depressionada com frequentes termiteiras grandes.

Vegetação : Mata Aberta Média de Bracgystegia boehmii - Outras spp.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am. No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K89	A1	0-15	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; raízes frequentes finas e ferruginosas; transição gradual.
K90	P	15-40	Cinzento (10YR 5/1); cinzento claro (10YR 6/1) sêco; franco arenoso grosseiro; sem estrutura tendendo para prismática fraca média; duro; permeabilidade rápida; transição nítida.
K91	B2	40-80	Cinzento escuro (10YR 4/1); franco argilo arenoso; sem estrutura a prismática média fraca; duro; permeabilidade moderada; abundantes manchas proeminentes médias e grosseiras pardo amareladas escuras (10YR 4/4) e pardo amareladas (10YR 5/6); raras raízes ferruginosas frequentes; transição gradual.
K92	G	80-140	Cinzento (10YR 5/1); argilo arenoso; prismática fraca média passando a anisoforme fraca média; muito firme; permeabilidade lenta a moderada; abundantes manchas vermelhas proeminentes grosseiras (10YR4/8); frequentes manchas pouco evidentes vermelhas (10YR 5/2) e pardo amareladas (10YR 5/6).

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K89	K90	K91	K92
Profundidade (cm)	0-15	15-40	40-80	80-140
Horizonte	A1	P	B2	G
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	18	15	20	14
Areia média	38	36	26	18
Areia fina	24	24	17	18
Limo	8	9	7	6
Argila	12	16	30	44
Bases de Troca (me/100g.) -				
Na	0,10	0,10	0,15	0,25
K	0,10	0,10	0,10	0,10
Ca	0,40	0,15	0,15	0,85
Mg	0,60	1,30	0,90	2,30
Soma de Bases (S)	1,20	1,65	1,30	3,50
Capacidade de troca catiónica(T)	1,90	2,85	5,05	6,40
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	16	18	17	15
PH.H_2O	5,0	4,6	4,7	4,7
Resistência de pasta (Ohms a 60°F)	7000	7000	7000	5000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	10	18	4,3	8

Test Pit No: B 50 SOIL SERIES: CHITSA (wet phase)

Site: Bottomland in wide drainage area on gently undulating pediplain

Vegetation: Syzygium guineense Faurea spp. -Combretum spp
Medium Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S51	A1	0-32	(10YR 3/1) very dark grey; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; rare rusty rootholes; abundant fine and medium roots; clear transition
S52	P	32-42	(10YR 5/1) grey; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; rare faint rusty rootholes; rare medium roots; gradual wavy transition
S53	B21	42-122	(10YR 5/1) grey; sandy clay; weak very coarse blocky; firm; moderate permeability; frequent distinct medium (10YR 5/4) yellowish brown and frequent prominent coarse (5YR 4/8) yellowish red mottles; rare medium Fe/Mn concretions; thin coarse sand coatings between very coarse structural polyhedrons; rare medium roots; gradual transition
S54	B22	122-139	(N6/-) grey to light grey; sandy clay; weak coarse blocky; friable; moderate permeability; frequent prominent coarse (5YR 4/8) yellowish red mottles; rare medium roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S51	S52	S53	S54
Depth (cm)	0-32	32-42	42-122	122-139
Horizon	A1	P	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	16	20	16	21
m. sand	30	22	25	25
f. sand	30	27	18	14
silt	3	2	3	3
clay	20	30	38	36
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,10	0,15	0,15
K	0,15	0,20	0,15	0,15
Ca	1,10	0,70	2,30	2,20
Mg	0,75	0,30	1,25	1,10
S. value	2,10	1,30	3,85	3,60
T. value/CEC	3,70	2,05	4,40	5,60
CEC clay	18	7	12	16
pH. H_2O	5,7	5,4	5,9	6,2
Ohms R60°F	5800	9000	4200	4800
S. value/100 gm clay	10	4,3	10	10
%C	0,39			

PERFIL No. B 50 SÉRIE DE SOLOS : CHITSA (fase encharcada)

Local e forma de terreno : Terra baixa,em área de drenagem larga,em Pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação : Mata Aberta Media de Syzygium guineense,Faurea spp e Combretum spp.

Material Originário : "drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S51	A1	0-32	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco argilo arenoso; sem estrutura; Permeabilidade rápida; raras covas de antigas raízes ferruginosas; raízes finas e médias abundantes; transição nítida.
S52	P	32-42	Cinzento (10YR 5/1); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; Permeabilidade rápida; raras covas de antigas raízes,mal definidas e ferruginosas; raízes médias raras; transição gradual ondulada.
S53	B21	42-122	Cinzento (10YR 5/1); argilo arenoso; anisoforme fraca,muito grosseira; firme; Permeabilidade moderada; manchas distintas,frequentes,médias,Pardo amareladas (10YR 5/4) e manchas frequentes,Proeminentes grosseiras,laranjas (5YR 4/8); concreções raras médias de Fe/Mn; revestimentos finos de areia grossa entre os Poliedros estruturais grosseiros; raízes médias raras; transição gradual.
S54	B22	122-139	Cinzento a cinzento claro (N6/-); argilo arenoso; anisoforme fraca grosseira,friável; Permeabilidade moderada; manchas frequentes Proeminentes,grosseiras,laranjas (5YR 4/8); raizes médias raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S51	S52	S53	S54
Profundidade (cm)	0-32	32-42	42-122	122-139
Horizonte	A1	P	B21	B22
ComPosição granulométrica (Por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	16	20	16	21
Areia média	30	22	25	25
Areia fina	30	27	18	14
Limo	3	2	3	3
Argila	20	30	38	36
Bases de Troca (me/100 g) -				
Na	0,10	0,10	0,15	0,15
K	0,15	0,20	0,15	0,15
Ca	1,10	0,70	2,30	2,20
Mg	0,75	0,30	1,25	1,10
Soma de Bases (S)	2,10	1,30	3,85	3,60
Capacidade de troca catiónica(T)	3,70	2,05	4,40	5,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	18	7	12	16
PH.H_2O	5,7	5,4	5,9	6,2
Resistência da pasta (Ohms a 60° F)	5800	9000	4200	4800
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	10	4,3	10	10
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,39			

Test Pit No: G 179 SOIL SERIES: DAVEL

Site: Slightly higher lying area tonguing into broad drainage line

Vegetation: Acacia nigrescens - Combretum ghasalense Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No	Horizon	Depth (cm)	Description
W86	A1	0-7	(10YR 3/1) very dark grey; sandy clay loam; apedal; soft; rapid permeability; frequent fine roots; rare rusty rootholes; rare worm casts on surface; rare charcoal fragments; rare small soft Fe/Mn concretions; rare ant channels; gradual transition
W86	B1	7-36	(10YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent distinct medium (5YR 3/4) dark reddish brown mottles; rare fine roots; rare ant channels; rare small slightly hard Fe/Mn concretions; gradual transition
W88	B21	36-90	(10YR 4/2) dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; abundant soft medium Fe/Mn concretions; frequent hard Fe/Mn concretions with black centres; rare fine roots; rare ant channels; gradual to clear transition
W89	B22	90-130	(10YR 4/2) dark brown; sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; abundant prominent red mottles and soft medium and large Fe/Mn concretions; rare dark cutans; gradual transition
W90	B23	130-155	(10YR 4-5/3) dark brown to brown; clay loam; apedal; friable; rapid permeability; abundant prominent fine and medium (10YR 4/6) red mottles

ANALYTICAL DATA

Sample No.	W86	W87	W88	W89	W90
Depth (cm)	0-7	7-36	36-90	90-130	130-155
Horizon	A1	B1	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	98	97	89	92	100
c. sand	12	13	15	16	19
m. sand	20	22	21	16	12
f. sand	32	34	30	21	20
silt	14	14	18	12	11
clay	22	17	15	34	38
Net extractable cations (me/100gm)					
Na	0,10	0,10	0,10	0,20	0,25
K	0,40	0,30	0,30	0,55	0,60
Ca	2,65	1,45	1,45	2,30	2,20
Mg	2,10	2,20	1,85	2,90	3,00
S. value	5,25	4,05	3,70	5,95	6,05
T. value/CEC	5,95	4,60	4,30	6,40	7,25
CEC clay	27	27	29	19	19
pH. H_2O	5,5	5,0	5,6	5,0	4,9
Ohms R 60°F	4500	5000	5000	3300	3700
S. value/100gm clay	24	24	25	18	16
%C	1,09				

PERFIL No. G 179 SÉRIE DE SOLOS : DAVEL

Local e forma de terreno : Área ligeiramente mais alta Penetrando em língua numa linha de drenagem larga.

Vegetação : Mata Aberta de Acacia nigrescens - Combretum ghasalense.

Material Originário : "drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof,(cm)	Descrição
W86	A1	0-7	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco argilo arenoso; sem estrutura; brando; Permeabilidade rápida; raízes finas frequentes; raras covas de raízes ferruginosas; raros sinais de vermes na superfície; raros fragmentos de carvão; raros canais de térmitas; transição gradual.
W87	B1	7-36	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; manchas distintas Pardo avermelhadas escuras (5YR 3/4) médias; raízes finas raras; raros canais de térmitas; raras concreções ligeiramente duras de Fe/Mn; transição gradual.
W88	B21	36-90	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; concreções brandas médias abundantes de Fe/Mn; frequentes concreções duras de Fe/Mn com núcleos negros; raízes finas raras; raros canais de térmitas; transição gradual a nítida.
W89	B22	90-130	Pardo escuro (10YR 4/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; abundantes manchas vermelhas Proeminentes e concreções médias brandas e grandes de Fe/Mn; raros "cutans" escuros; transição gradual.
W90	B23	130-155	Pardo escuro a Pardo (10YR 4-5/3); franco argiloso; sem estrutura; friável; Permeabilidade rapida; manchas abundantes Proeminentes finas e médias vermelhas (20YR 4/6).

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	W86	W87	W88	W89	W90
Profundidade (cm)	0-7	7-36	36-90	90-130	130-155
Horizonte	A1	B1	B21	B22	B23
Composição granulométrica (Por cento) -					
Terra fina	98	97	89	92	100
Areia grosseira	12	13	15	16	19
Areia média	20	22	21	16	12
Areia fina	32	34	30	21	20
Limo	14	14	18	12	11
Argila	22	17	15	34	38
Bases de Troca (me/100 g.) -					
Na	0,10	0,10	0,10	0,20	0,25
K	0,40	0,30	0,30	0,55	0,60
Ca	2,65	1,45	1,45	2,30	2,20
Mg	2,10	2,20	1,85	2,90	3,00
Soma de Bases (S)	5,25	4,05	3,70	5,95	6,05
Capacidade de troca catiónica (T)	5,95	4,60	4,30	6,40	7,25
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	27	27	29	19	19
PH.H_2O	5,5	5,0	5,6	5,0	4,9
Resistência da Pasta(Ohms60°F)	4500	5000	5000	3300	3700
Soma de Bases de argila	24	24	25	18	16
Matéria Orgânica % C	1,09				

Test Pit No: K 168 SOIL SERIES: DENHERE

Site: Upper middle slope; 1-2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Brachystegia spiciformis - Other spp. Open Woodland and Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K147	A1	0-20	(10YR 3/2) very dark greyish brown; loamy coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; gradual transition
K 148	B21	20-60	(7,5YR 4/4) brown to dark brown (10YR 6/4) light yellowish brown, dry; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K149	B22	60-95	(7.5YR 4/4) brown to dark brown (10YR 5/4) yellowish brown, dry; coarse sandy loam; apedal; slightly hard to hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K 150	B23	95-125	(7,5YR 4/4) brown to dark brown; loamy coarse sand to coarse sandy loam; apedal; hard; rapid permeability; rare roots; frequent small angular quartz stones; rare small hard Fe/Mn concretions in lower part of horizon; abrupt transition
	C	125 +	Weakly cemented mass of Fe/Mn concretions and quartz gravel

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K147	K148	K149	K150
Depth (cm)	0-20	20-60	60-95	95-125
Horizon	A1	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	86
c. sand	14	15	19	42
m. sand	29	26	27	22
f. sand	44	43	35	20
silt	7	7	8	6
clay	7	9	11	10
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,20	0,25	0,40	0,25
Ca	1,55	0,50	1,00	1,20
Mg	1,00	0,65	0,30	0,45
S. value	2,80	1,45	1,75	1,95
T. value/CEC	3,00	3,10	2,65	3,00
CEC clay	43	34	24	30
pH, H_2O	6,1	5,7	5,3	5,5
Ohms $^2R60^oF$	6000	>10 000	10 000	10 000
S.value/100gm clay	40	16	16	19
%C	0,48			

PERFIL No. K 168 SERIE DE SOLOS : DENHERE

Local e forma de terreno : Encosta média superior; 1-2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação : Mata Aberta Média e Mata de Brachystegia spiciformis - Outras spp.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K147	A1	0-20	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura' brando; permeabilidade rápida; transição gradual.
K148	B21	20-60	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/4); pardo amarelado claro (10YR 6/4); sêco; arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; transição gradual.
K149	B22	60-95	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/4),pardo amarelado (10YR 5/4); sêco,franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro a duro; permeabilidade rápida; raízes raras; transição gradual.
K150	B23	95-125	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/4); arenoso franco grosseiro a franco arenoso grosseiro; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; raízes raras; pequenas pedras de quartzo angulosas; raras concreções pequenas e duras de Fe/Mn na parte do horizonte inferior; transição abrupta.
	C	125 +	Massa de concreções de Fe/Mn e de cascalho de quartzo fracamente cimentado.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K147	K148	K149	K150
Profundidade (cm)	0-20	20-60	60-95	95-125
Horizonte	A1	B21	B22	B23
Composição granulométrica (Por cento) -				
Terra fina	100	100	100	86
Areia grosseira	14	15	19	42
Areia média	29	26	27	22
Areia fina	44	43	35	20
Limo	7	7	8	6
Argila	7	9	11	10
Bases de Troca (me/100 g) -				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,20	0,25	0,40	0,25
Ca	1,55	0,50	1,00	1,20
Mg	1,00	0,65	0,30	0,45
Soma de Bases (S)	2,80	1,45	1,75	1,95
Capacidade de troca catiónica(T)	3,00	3,10	2,65	3,00
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	43	34	24	30
PH.H_2O	6,1	5,7	5,3	5,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	6000	10000	10000	10000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	40	16	16	19
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,48			

Test Pit No: S 134 SOIL SERIES: DEVON

Site: Fairly level lower slope; near margin of pan in the Lake Drainage Region

Vegetation: Medium Acacia karroo - Other species Open Woodland

Parent Material: Lake deposits

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S150A	A1	0-20	(10YR 2/1) black; sandy loam; weak fine blocky; soft; rapid permeability; abundant fine and medium roots; abundant rusty root-holes; gradual transition
S151A	B2	20-35	(10YR 3/1) very dark grey; silty clay; weak to moderate fine blocky; slightly hard; rapid permeability; frequent fine roots; abundant distinct medium (2.5YR 3/4) dark reddish brown mottles; frequent rusty rootholes; lower 10cm less mottled and less dark than above; clear transition
S152A	C1	35-65	(10YR 3/1) very dark grey; clay; moderate coarse blocky tending to prismatic; very hard; slow permeability; rare fine roots; frequent fine rusty specks; few wide cracks (3cm wide) gradual transition
	C2	65 +	(10YR 5/1) grey clay; moderate very coarse blocky breaking to weak coarse blocky; very hard; slow permeability; rare rusty specks; rare 1-2cm wide cracks

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S150A	S151A	S152A
Depth (cm)	0-20	20-35	35-65
Horizon	A1	B2	C1
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	95	94	92
c. sand	4	2	0
m. sand	26	9	0
f. sand	36	18	6
silt	15	25	10
clay	19	46	85
Net extractable cations (me/100gm)			
Na	0,40	0,40	0,60
K	0,85	0,35	0,65
Ca	9,40	9,65	11,00
Mg	6,45	7,45	10,30
S. value	17,10	17,85	22,55
T. value/CEC	16,20	19,90	23,40
CEC clay	85	43	28
pH. H_2O	4,5	4,8	4,8
Ohms R60°F	1300	1000	700
S. value/100gm clay	90	39	26

PERFIL No. S 134 SÉRIE DE SOLOS : DEVON

Local e forma de terreno : Encosta inferior bastante plana; margem próxima da baixa perto da Região de Drenagem do Lago

Vegetação : Mata Aberta Média de Acacia karroo - Outras espécies.

Material Originario : Depositos lacustres.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S150A	A1	0-20	Negro (10YR 2/1); franco arenoso; anisoforme fraca fina; brando; permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; covas de raízes ferruginosas abundantes; transição gradual.
S115A	B2	20-35	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); argilo limoso; anisoforme fraca a moderada fina; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas frequentes; manchas médias pardo avermelhadas escuras (2,5YR 3/4) distintas; frequentes covas de raízes ferruginosas; abaixo de 10 cm e menos manchado e menos escuro que em cima; transição nítida.
S152A	C1	35-65	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); argiloso; anisoforme moderada grosseira tendendo para prismática; muito duro; permeabilidade lenta; raízes finas raras; frequentes pontuações finas ferruginosas; poucas fendas largas (3cm de largura); transição gradual.
	C2	65 +	Cinzento (10YR 5/1); argiloso; anisoforme moderada muito grosseira passando a anisoforme fraca grosseira; muito duro; permeabilidade lenta; raro salpicado ferruginoso; raras fendas de 1-2cm de largura.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S150A	S151A	S152A
Profundidade (cm)	0-20	20-35	35-65
Horizonte	A1	B2	C1
Composição granulométrica (Por cento) -			
Terra fina	95	94	92
Areia grosseira	4	2	0
Areia media	26	9	0
Areia fina	36	18	6
Limo	15	25	10
Argila	19	46	85
Bases de Troca (me/100 g.) -			
Na	0,40	0,40	0,60
K	0,85	0,35	0,65
Ca	9,40	9,65	11,00
Mg	6,45	7,45	10,30
Soma de Bases (S)	17,10	17,85	22,85
Capacidade de troca catiónica(T)	16,20	19,90	23140
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	85	43	28
PH.H_2O	4,5	4,8	4,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	1300	1000	700
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	90	39	26

Test Pit No: B 60 SOIL SERIES: DOVETON (shallow phase)

Site: Upper slope; 2% slope gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivated area with Vitex and Cussonia regrowth, tall Hyparrhenia grass, mangoes and bananas

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S69	Ap	0-15	(2.5YR 3/2) dusky red; sandy clay loam; apedal; soft; moderate permeabi lity; frequent fine roots; rare deposits of black organic matter; gradual transition
S70	B1	15-27	(2.5YR 3/6) dark red; sandy clay to clay loam; apedal; slightly hard; slow permeability; frequent weak (2.5YR 3/4) dark reddish brown cutans; rare weathered medium yellowish Fe concretions; frequent fine and medium roots; gradual transition
S71	B21	27-58	(2.5YR 3/4) dark reddish brown; clay; apedal; slightly hard; moderate permeability; abundant weak (2.5YR 3/2) dusky red cutans; rare weathered yellowish Fe concretions; rare fine roots; gradual transition
	R	58 +	Slightly weathered granite

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S69	S70	S71
Depth (cm)	0-15	15-27	27-58
Horizon	Ap	B1	B21
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	100	95
c. sand	7	6	7
m. sand	23	15	13
f. sand	36	31	22
silt	11	12	10
clay	23	36	47
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,10	0,10	0,10
K	0,50	0,50	0,60
Ca	3,25	2,05	1,80
Mg	0,55	0,85	0,45
S. value	4,40	3,50	2,95
T. value/CEC	5,25	4,90	5,20
CEC clay	23	14	11
pH. H_2O	6,4	6,3	5,8
Ohms $^2R60^oF$	2800	4000	6900
S.value/100gm clay	19	10	6,3

PERFIL No. B 60 SÉRIE DE SOLOS : DOVETON (fase delgada)

Local e forma de terreno : Encosta superior; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação : Área cultivada com repovoamento de Vitex e Cussonia, gramíneas altas Hyparrhenia, mangueiras e bananeiras.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am. No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S69	AP	0-15	Vermelho sombrio (2,5YR 3/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; brando; permeabilidade moderada; raízes finas frequentes; raros depósitos de matéria orgânica negra; transição gradual.
S70	B1	15-27	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); argilo arenoso a franco argiloso, não estruturado; ligeiramente duro; permeabilidade lenta; frequentes "cutans" fracos, pardo avermelhado escuros (2,5YR 3/4) raras concreções de Fe, meteorizadas, médias, amareladas, raízes finas e médias frequentes; transição gradual.
S71	B21	27-58	Pardo avermelhado escuro (2,5YR 3/4); argiloso sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade moderada; abundantes "cutans" fracos, vermelho sombrios (2,5YR 3/2); raras concreções de Fe amareladas meteorizadas; raízes finas raras; transição gradual.
	R	58 +	Granito ligeiramente meteorizado.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S69	S70	S71
Profundidade (cm)	0-15	15-27	27-58
Horizonte	AP	B1	B21
Composição granulométrica (Por cento) -			
Terra fina	100	100	95
Areia grosseira	7	6	7
Areia média	23	15	13
Areia fina	36	31	22
Limo	11	12	10
Argila	23	36	47
Bases de Troca (me/100 g) -			
Na	0,10	0,10	0,10
K	0,50	0,50	0,60
Ca	3,25	2,05	1,80
Mg	0,55	0,85	0,45
Soma de Bases (S)	4,40	3,50	2,95
Capacidade de troca catiónica (T)	5,25	4,90	5,20
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	23	14	11
pH.H_2O	6,4	6,3	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2800	4000	6900
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	19	10	6,3

Test Pit No: B 43 SOIL SERIES: DOVETON (deep phase)

Site: Middle pediment slope; 6% slope

Vegetation: Secondary vegetation with Brachystegia spiciformis dominant and tall Hyparrhenia spp. grass cover

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S55	A1	0-12	(5YR 3/2) dark reddish brown; sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine and medium roots; gradual transition
S56	B1	12-22	(5YR 3/3) dark reddish brown; coarse sandy loam; weak fine blocky; hard; rapid permeability; frequent weak (2.5YR 3/2) dusky red cutans; rare weathered felspars; rare fine roots; gradual transition
S57	B21	22-67	(2.5YR 3/4) dark reddish brown; sandy clay; weak fine blocky; hard; rapid permeability; gradual transition
S58	B22	67-129	(2.5YR 3/4) dark reddish brown; sandy clay to sandy clay loam; weak fine blocky; hard; rapid permeability; frequent weak (5YR 3/2) dark reddish brown cutans; rare weathered felspars; rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S55	S56	S57	S58
Depth (cm)	0-12	12-22	22-67	67-129
Horizon	A1	B1	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	11	13	11	15
m. sand	31	23	16	17
f. sand	40	40	27	25
silt	6	7	4	8
clay	12	18	43	35
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,10	0,10
K	0,45	0,40	0,85	0,40
Ca	1,95	1,30	1,80	1,70
Mg	1,95	1,35	70	1,45
S. value	4,40	3,10	3,45	3,65
T. value/CEC	5,45	4,60	4,55	6,60
CEC clay	45	26	11	19
pH. H_2O	5,9	5,8	6,1	5,4
Ohms R 60°F	3300	3900	6300	9000
S. value/100 gm clay	37	17	8	10
%C	0,84			

PERFIL No. B 43 SÉRIE DE SÒLOS : DOVETON (fase funda)

Local e forma de terreno : Encosta média; 6 % de declive.

Vegetação : Vegetação secundária Predominando Brachystegia spiciformis e cobertura graminosa alta de Hyparrhenia spp.

Material Originário : "drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S55	A1	0-12	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/2); franco arenoso; sem estrutura; brando; Permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; transição gradual
S56	B1	12-22	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/3); franco arenoso grosseiro; anisoforme fina fraca; duro; Permeabilidade fraca; "cutans" vermelho sombrios (2,5YR3/2) fracos; feldspatos raros alterados; raízes finas e raras; transição gradual.
S57	B21	22-67	Pardo avermelhado escuro (2,5YR 3/4); argilo arenoso; anisoforme fraca fina; duro; Permeabilidade rápida; transição gradual.
S58	B22	67-129	Pardo avermelhado escuro (2,5YR 3/4); argilo arenoso a franco argilo arenoso; anisoforme fraca fina; duro; Permeabilidade rápida; "cutans" Pardo avermelhado escuros fracos frequentes; raros (5YR3/2) feldspatos alterados; raízes finas raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S55	S56	S57	S58
Profundidade (cm)	0-12	12-22	22-67	67-129
Horizonte	A1	B1	B21	B22
Composição granulométrica (Por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	11	13	11	15
Areia média	31	23	16	17
Areia fina	40	40	27	25
Limo	6	7	4	8
Argila	12	18	43	35
Bases de Troca (me/100 g) -				
Na	0,05	0,05	0,10	0,10
K	0,45	0,40	0,85	0,40
Ca	1,95	1,30	1,80	1,70
Mg	1,95	1,35	0,70	1,45
Soma de Bases (S)	4,40	3,10	3,45	3,65
Capacidade de troca catiónica(T)	5,45	4,60	4,55	6,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	45	26	11	19
PH.H_2O	5,9	5,8	6,1	5,4
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3300	3900	6300	9000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	37	17	8	10
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,84			

Test Pit No: G 113 SOIL SERIES: DOVETON (deep phase)

Site: Upper pediment slope; 6% slope

Vegetation: Brachystegia spp. coppice

Parent Material: Granitic drift

Sample No.:	Horizon	Depth (cm)	Description
W49	A1	0-30	(2.5YR 3/2) dusky red; sandy clay loam; apedal; soft; rapid permeability; frequent fine roots; frequent ant channels; rare soft highly weathered granite stones; rare crotovinas; gradual transition
W50	B21	30-80	(2.5YR 3/6) dark red; clay; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare highly weathered black Fe/Mn concretions; rare cutans; rare crotovinas; rare medium angular stones; gradual transition
W51	B22	80-130 +	(2.5YR 3/6) dark red; clay; apedal; friable; rapid permeability; rare to frequent faint cutans; rare small weathering stones; rare, slightly hard weathering Fe/Mn concretions

ANALYTICAL DATA

Sample No.	W49	W50	W51
Depth (cm)	0-30	30-80	80-130
Horizon	A1	B21	B22
Particle size distribution (%)			
%Fine Earth	98	100	93
c. sand	5	6	5
m. sand	15	9	11
f. sand	40	29	28
silt	12	8	11
clay	27	48	45
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,10	0,10	0,10
K	0,70	0,70	0,80
Ca	3,60	2,25	2,00
Mg	0,90	0,90	0,05
S. value	5,30	3,95	2,95
T. value/CEC	7,00	5,20	5,90
CEC clay	26	11	13
Ohms R60°F	2000	4600	6200
S. value/100gm clay	20	8	6,6
%C	0,81		

PERFIL No. G 113 SÉRIE DE SOLOS : DOVETON (fase funda)

Local e forma de terreno : Encosta superior; 6 % de declive.

Vegetação : Brachystegia spp em povoamento secundário.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am.No	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
W49	A1	0-30	Vermelho sombro (2,5YR 3/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas frequentes; frequentes canais de térmitas; raras pedras graníticas,brandas,muito meteorizadas; raras crotovinas; transição gradual.
W50	B21	30-80	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); argiloso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras concreções negras,muito meteorizadas de Fe/Mn; raros "cutans"; raras crotovinas; raras pedras angulosas; transição gradual.
W51	B22	80-130+	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); argiloso; sem estrutura; friável; permeabilidade rapida; "cutans" raros a frequentes,pouco distintos; raras pedras pequenas meteorizadas; raras concreções pequenas ligeiramente duras de Fe/Mn.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	W49	W50	W51
Profundidade (cm)	0-30	30-80	80-130
Horizonte	A1	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	98	100	93
Areia grosseira	5	6	5
Areia média	15	9	11
Areia fina	40	29	28
Limo	12	8	11
Argila	27	48	45
Bases de Troca (me/100 g) -			
Na	0,10	0,10	0,10
K	0,70	0,70	0,80
Ca	3,60	2,25	2,00
Mg	0,90	0,90	0,05
Soma de Bases (S)	5,30	3,95	2,95
Capacidade de troca catiónica (T)	7,00	5,20	5,90
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	26	11	13
pH.H_2O			
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2000	4600	6200
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	20	8	6,6
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,81		

Test Pit No: B 45 SOIL SERIES: ESTCOURT (shallow phase)

Site: In drainage line; upper pediment slope; 2% slope

Vegetation: Cultivated lands with Bauhinia spp - Piliostigma spp. regrowth, pigeon peas, sorghum and mangoes

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S63	Ap	0-8	(10YR 2/1) black; fine sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine roots; clear transition
S64	A12	8-33	(10YR 3/1) very dark grey; fine sandy loam; weak coarse blocky; hard; rapid permeability; rare medium roots; abrupt transition
S65	II B2	33-73	(2.5Y 3/2) very dark greyish brown; sandy clay loam to sandy clay; moderate coarse prismatic; very hard; slow permeability; abundant weak (N 3/-) very dark grey cutans; frequent distinct fine (5YR 4/6) yellowish red mottles in first 20 cm of horizon; rare short slickensides; rare weathered felspars; very rare Fe/Mn deposits; rare medium roots; gradual transition
S66	II Gca	73-128	(2.5YR 5/4) light olive brown; sandy clay; weak coarse blocky; very hard; slow permeability; frequent medium soft and hard Ca CO_3 concretions; frequent weak (5Y 4/1) dark grey cutans

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S63	S64	S65	S66
Depth (cm)	0-8	8-33	33-73	73-128
Horizon	Ap	A12	IIB21	IIGca
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	8	12	14	9
m. sand	21	23	15	14
f. sand	50	42	26	33
silt	9	9	9	5
clay	12	15	35	38
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,10	0,15	0,25
K	0,45	0,35	0,40	0,20
Ca	5,00	4,35	7,15	
Mg	2,05	2,45	5,80	
S. value	7,60	7,25	13,50	
T. value/CEC	8,35	7,80	15,00	17,85
CEC clay	70	52	43	47
pH. H_2O	6,3	6,1	5,7	7,8
Ohms R60°F	2500	2600	1900	600
S. value/100gm clay	63	48	39	-
%C	0,81			

PERFIL No. B 45 SÉRIE DE SOLOS : ESTCOURT (fase delgada)

Local e forma de terreno : Em linha de drenagem; encosta superior; 2% declive.

Vegetação : Terras cultivadas com culturas de Bauhinia sp - Piliostigma sp - Cajanus cajan, sôrgo e manga.

Material Originário : "Drift" granítico.

Am. No.	Hor.	Prof. (cm)	Descrição
S63	AP	0-8	Negro (10YR 2/1); franco arenoso fino; sem estrutura; permeabilidade rápida; raízes frequentes finas; transição nítida.
S64	A12	8-33	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco arenoso fino; anisoforme fraca grosseira; duro; permeabilidade rápida; raízes médias raras; transição abrupta.
S65	IIB2	33-73	Pardo acinzentado muito escuro (2,5YR 3/2); franco argilo arenoso a argilo arenoso; prismática moderada grosseira; muito duro; permeabilidade lenta; "cutans" cinzento muuto escuros, fracos (N3/-); manchas distintas e finas laranjas (5YR 4/6) frequentes nos primeiros 20 cm de horizonte; superfícies polidas curtas e raras; raros feldspatos alterados; depósitos muito raros de Fe/Mn; raízes médias raras; transição gradual.
S66	IIGca	73-128	Pardo oliváceo claro (2,5YR 5/4); argilo arenoso; anisoforme fraca grosseira; muito duro; permeabilidade lenta; frequentes concreções de $CaCO_3$, médias, brandas e duras; frequentes "cutans" cinzento escuros (5Y 4/1) fracos.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S63	S64	S65	S66
Profundidade (cm)	0-8	8-33	33-73	73-128
Horizonte	AP	A12	IIB2	IIGca
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	8	12	14	9
Areia média	21	23	15	14
Areia fina	50	42	26	33
Limo	9	9	9	5
Argila	12	15	35	38
Bases de Troca (me/100 g) -				
Na	0,10	0,10	0,15	0,25
K	0,45	0,35	0,40	0,20
Ca	5,00	4,35	7,15	
Mg	2,05	2,45	5,80	
Soma de Bases (S)	7,60	7,25	13,50	
Capacidade de troca catiónica (T)	8,35	7,80	15,00	17,85
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	70	52	43	47
PH. H_2O	6,3	6,1	5,7	7,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2500	2600	1900	600
Soma de bases da argila (Sx100 %)	63	48	39	-
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,81			

Test Pit No: S 173 SOIL SERIES: GUTU

Site: Lower middle slope; 3% slope; very gently undulating pediplain

Vegetation: Short Julbernardia - Brachystegia regrowth

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S203	A1	0-30	(10YR 3/4) dark yellowish brown; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; frequent fine and medium roots; gradual transition
S204	B1	30-50	(10YR 4/4) brown to dark brown loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; frequent fine and medium roots; gradual transition
S205	B21	50-110	(7.5YR 5/8) strong brown; coarse sandy loam; apedal; soft; very rapid permeability; rare fine and medium roots; frequent infillings of A1 material in mole and ant channels; gradual transition
S206	B22	110-160	(7.5YR 5/8) strong brown; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; rare infillings of A1 horizon material in ant and mole channels; rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S203	S204	S205	S206
Depth (cm)	0-30	30-50	50-110	110-160
Horizon	A1	B1	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	22	20	28	24
m. sand	46	41	37	39
f. sand	22	26	18	20
silt	3	3	2	2
clay	8	10	14	15
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,20	0,20	0,30	0,30
Ca	0,25	0,25	0,25	0,15
Mg		0,35	0,75	0,50
S. value	0,50	0,85	1,35	1,00
T. value/CEC	1,35	1,40	1,95	2,15
CEC clay	17	14	14	14
pH, H_2O	4,3	4,6	5,0	5,1
Ohms R60°F	10 000	>10 000	>10 000	>10 000
S. value/100gm clay	6	8	10	7
%C	0,29			

PERFIL No. S 173 SÉRIE DE SOLOS : GUTU

Local e forma de terreno: Encosta média inferior; 3 % de declive; Pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Povoamento secundário baixo de Julbernardia - Brachystegia.

Material Originário: /drift" granítico.

Am. No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S203	A1	0-30	Pardo amarelado escuro (10YR 3/4); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade muito rápida; raízes finas e médias frequentes; transição gradual.
S204	B1	30-50	Pardo a Pardo escuro (10YR 4/4); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade rápida; raízes finas e médias frequentes; transição gradual.
S205	B21	50-110	Pardo forte (7,5YR 5/8); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade muito rápida; raízes finas e médias raras; frequentes depósitos de material A1 em canais de térmitas; transição gradual.
S206	B22	110-160	Pardo forte (7,5YR 5/8); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade muito rápida; raros depósitos de material do horizonte A1 em canais de térmitas; raízes finas raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	S203	S204	S205	S206
Profundidade (cm)	0-30	30-50	50-110	110-160
Horizonte	A1	B1	B21	B22
Composição granulométrica (Por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	22	20	28	24
Areia média	46	41	37	39
Areia fina	22	26	18	20
Limo	3	3	2	2
Argila	8	10	14	15
Bases de Troca (me/100 g) -				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,20	0,20	0,30	0,30
Ca	0,25	0,25	0,25	0,15
Mg	0,00	0,35	0,75	0,50
Soma de Bases (S)	0,50	0,85	1,35	1,00
Capacidade de troca catiónica(T)	1,35	1,40	1,95	2,15
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	17	14	14	14
PH.H_2O	4,3	4,6	5,0	5,1
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	10.000	10.000	10.000	10.000
Soma de bases da argila (Sx100 %)	6	8	10	7
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,29			

Test Pit No: BA 770 SOIL SERIES: GUTU Shallow Sandy Variant

Site: Middle slope; 6% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Tall Brachystegia spiciformis - Brachystegia boehmii Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
B124	A1	0-10	(10YR 3/3) dark brown; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; gradual transition
P91	A12	10-50	(10YR 5/3) brown; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; gradual transition
P42	B21	50-90	(10YR 6/6) brownish yellow; coarse sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; gradual transition
	B22	90-110	(10YR 6/8) brownish yellow; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability

ANALYTICAL DATA

Sample No.	B124	P91	P42
Depth (cm)	0-10	10-50	50-90
Horizon	A1	A2	B21
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	100	100
c. sand	24	24	19
m. sand	36	31	30
f. sand	30	32	29
silt	5	6	7
clay	5	7	15
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,15	0,05	0,05
K	0,25	0,20	0,25
Ca	1,55	0,60	0,90
Mg	1,30	0,40	0,85
S. value	3,25	1,25	2,05
T. value/CEC	3,60	2,65	3,20
CEC clay	72	38	22
pH. H_2O	5,6	6,4	5,9
Ohms R60°F	2100	6000	2500
S. value/100gm clay	65	18	14
%C	0,63		

PERFIL No. BA 770 SÉRIE DE SOLOS : GUTU - Variante arenosa delgada

Local e forma de terreno: Encosta média; 6 % de declive; PediPlanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Alta de Brachystegia spiciformis - Brachystegia boehmii.

MaterialOriginário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
B124	A1	0-10	Pardo escuro (10YR 3/3); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade muito rápida; transição graudal.
P91	A12	10-50	Pardo (10YR 5/3); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade muito rápida; transiçao gradual.
P42	B21	50-90	Amarelo Pardacento (10YR 6/6); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade rápida; transição gradual.
	B22	90-110	Amarelo Pardacento (10YR 6/8); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	B124	P91	P42
Profundidade (cm)	0-10	10-50	50-90
Horizonte	A1	A12	B21
Composição granulométrica (Por cento) -			
Terra fina	100	100	100
Areia grosseira	24	24	19
Areia média	36	31	30
Areia fina	30	32	29
Limo	5	6	7
Argila	5	7	15
Bases de Troca (me/100 g.) -			
Na	0,15	0,05	0,05
K	0,25	0,20	0,25
Ca	1,55	0,60	0,90
Mg	1,30	0,40	0,85
Soma de Bases (S)	3,25	1,25	2,05
Capacidade de troca catiónica (T)	3,60	2,65	3,20
Capacidade de troca catiónica da argils (Tx100 % argila)	72	38	22
pH.H_2O	5,6	6,4	5,9
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2100	6000	2500
Soma de Bases de argila (Sx100 %)	65	18	14
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,63		

Test Pit No: B 270

SOIL SERIES: HAMMAN Brown Variant (moderately deep phase)

Site: Middle slope; 3% slope; undulating pediplain

Vegetation: Cultivation variant of Medium Brachystegia Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S200	A1	0-16	(10YR 2/1) black; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; abundant fine roots; gradual transition
S201	A12	16-43	(10YR 4/4) dark yellowish brown; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; rare fine roots; gradual transition
S202	B1	43-65	(10YR 4/4) dark yellowish brown; coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; frequent faint coarse (10YR 3/4) dark yellowish brown mottles; rare fine roots; gradual tonguing transition
	B21	65-93	A massive layer of indurated ferricrete; near the top of the horizon it is broken up and mixed with B1 material

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S200	S201	S202
Depth (cm)	0-16	16-43	43-65
Horizon	A1	A12	B1
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	100	100
c. sand	35	28	35
m. sand	34	33	32
f. sand	23	29	24
silt	3	3	4
clay	5	7	5
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,25	0,20	0,20
Ca	2,30	0,75	0,40
Mg	0,95	0,70	0,55
S. value	3,55	1,70	1,20
T. value/CEC	3,90	2,95	1,95
CEC clay	78	42	39
pH. H_2O	6,4	5,8	5,5
Ohms R60°F	4200	> 10 000	>10 000
S.value/100gm clay	71	24	24
%C	0,61		

PERFIL No. B 270 SÉRIE DE SOLOS : HAMMAN - Variante Parda (fase moderadamente funda)

Local e forma de terreno: Encosta média; 3 % de declive; Pediplanície ondulada.

Vegetação: Variante cultivada de Mata Média de Brachystegia.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S200	A1	0-16	Negro (10YR 2/1); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade muito rápida; raízes finas abundantes; transição gradual.
S201	A12	16-43	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; Permeabilidade muito rápida; raízes finas; transição gradual.
S202	B1	43-65	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4); arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; Permeabilidade muito rápida; frequentes manchas pouco evidentes, pardo amareladas escuras (10YR 3/4) grosseiras; transição gradual em forma de línguas.
	B21	65-93	Camada maciça de laterite endurecida; Perto do cimo do horizonte está quebrada e misturada com material do horizonte B1.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S200	S201	S202
Profundidade (cm)	0-16	16-43	43-65
Horizonte	A1	A12	B1
Composição granulométrica (Por cento) -			
Terra fina	100	100	100
Areia grosseira	35	28	36
Areia média	34	33	32
Areia fina	23	29	24
Limo	3	3	4
Argila	5	7	5
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,25	0,20	0,20
Ca	2,30	0,75	0,40
Mg	0,95	0,70	0,55
Soma de Bases (S)	3,55	1,70	1,20
Capacidade de troca catiónica (T)	3,90	2,95	1,95
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	78	42	39
pH.H_2O	6,4	5,8	5,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4300	10.000	10.000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	71	24	24
Materia Orgânica -			
Por cento C	0,61		

Test Pit No: S 45 SOIL SERIES: HERSCHEL

Site: Level wide upper terrace along river; very gently undulating area

Vegetation: Tall Acacia polyacantha OpenWoodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
	A1	0-15	(N2) black; sandy loam; weak fine blocky; slightly hard; rapid permeability; fine roots; clear transition
S145	B1	15-30	(N2) black; sandy clay loam; to sandy clay; weak coarse prismatic breaking to medium blocky; hard; rapid permeability; abundant fine and medium roots; rare ant channels; clear transition
S146	B2	30-90	(10YR 4/2) dark greyish brown; sandy clay loam; moderate coarse blocky with prismatic tendency; very hard; slow permeability; abundant weak (10YR 3/1) very dark grey cutans; rare fine roots between beds; frequent fine and faint (7.5YR 5/6) strong brown mottles; rare thin light coloured sandy infillings between beds

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S145	S146
Depth (cm)	15.30	30,90
Horizon	B1	B2
Particle size distribution (%)		
c. sand	4	9
m. sand	18	36
f. sand	32	28
silt	11	7
clay	35	25
Net Extractable cations (me/100gm)		
Na	0,15	0,20
K	0,15	0,20
Ca	6.00	4,85
Mg	7,10	5,45
S. value	13,40	10,70
T. value/CEC	13,85	10,90
CEC clay	40	44
pH. H_2O	5,6	5,5
Ohms R60°F	1500	1500
S.value/100gm clay	38	43

PERFIL No. S 45 SÉRIE DE SOLOS : HERSCHEL

Local e forma de terreno: Terrraço médio superior plano ao longo do rio; área muito suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Aberta Alta da Acacia Polyacantha

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
	A1	0-15	Negro (N2); franco arenoso; anisoforme fraca fina; ligeiramente duro; Permeabilidade rápida; abundantes raízes finas; transição nítida.
S145	B1	15-30	Negro (N2); franco argilo arenoso a argilo arenoso; Prismática fraca grosseira passando a anisoforme média; duro; Permeabilidade rápida; raízes abundantes finas e médias; raros canais de térmitas; transição nítida.
S146	B2	30-90	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); franco argilo arenoso; anisoforme moderada grosseira com tendência Prismática; muito duro; Permeabilidade lenta; "cutans" cinzentos muito escuros (10YR 3/1) abundantes fracos; raízes finas raras entre "Peds"; frequentes manchas finas e pouco evidentes, pardo fortes (7,5 YR 5/6); raros depósitos de cor clara delgados arenosos entre "Peds".

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S145	S146
Profundidade (cm)	15-30	30-90
Horizonte	B1	B2
Composição granulométrica (por cento) -		
Areia grosseira	4	69
Areia média	18	36
Areia fina	32	55
Limo	11	7
Argila	35	25
Bases de Troca (me/100 g.) -		
Na	0,15	0,20
K	0,15	0,20
Ca	6,00	4,85
Mg	7,10	5,45
Soma de Bases (S)	13,40	10,70
Capacidade de troca catiónica (T)	13,85	10,90
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	40	44
pH.H_2O	5,6	5,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	1500	1500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	38	43

Test Pit No. S 106 SOIL SERIES: HERSCHEL

Site: Middle pediment slope; 2% slope

Vegetation: Medium Piliostigma - Combretum ghasalense Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S167A	A1	0-12	(10YR 2/2) very dark brown; sandy clay loam; apedal; hard; moderate permeability; frequent fine and medium roots; rare termite channels; clear transitions
S168A	B2	12-45	(10YR 3/2) very dark brown; clay loam; moderate very coarse prismatic breaking to moderate coarse blocky; very hard; slow permeability; frequent weak (10YR 3/1) very dark grey cutans; rare fine faint (10YR 3/4) dark yellowish brown mottles and specks; rare fine roots; frequent narrow vertical cracks; gradual transition
S169A	C	45-77	(5Y 4/2) olive grey; clay; weak coarse blocky; very hard; slow permeability; frequent weak (5Y 3/2) dark olive grey cutans; rare fine sub angular quartz stones; frequent slickensides at bottom

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S167A	S168A	S169A
Depth (cm)	0-12	12-45	45-77
Horizon	A1	B2	C
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	95	98	92
c. sand	3	5	4
m sand	12	12	8
f sand	45	35	28
silt	16	18	17
clay	24	30	43
Net extractable cations (me/100gm)			
Na	0,40	0,95	1,75
K	0,15	0,30	0,40
Ca	5 00	7,40	13,05
Mg	2,55	3,50	5,95
S. value	8,10	12,15	21,15
T. value/CEC	9,10	13,00	19,40
CEC clay	38	43	45
pH. H_2O	5,6	5,9	6,5
Ohms ^{2}R60°F	1500	1300	350
S.value/100gm clay	34	41	49
Saturation extract:soluble cations (me/100gm)			
Na			0,25
EC10^{3}cm25°C - mmhos			0,43
%C	1 28		

PERFIL No. S 106 SÉRIE DE SOLOS : HERSCHEL

Local e forma de terreno: Encosta média; 2 % de declive.

Vegetação : Mata Aberta Média de Piliostigma-Combretum fragrans .

Material Originário :"Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S167A	A1	0-12	Pardo muito escuro (10YR 2/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade moderada; raízes finas e médias frequentes; raros canais de térmitas; transição nítida.
S168A	B2	12-45	Pardo muito escuro (10YR 3/2); franco argiloso; prismática muito grosseira moderada passando a anisoforme grosseira moderada; muito duro; permeabilidade lenta; "cutáns" frequentes fracos cinzentos muito escuros (10YR 3/1); raras manchas e salpicado pardo amarelado escuras finas e pouco evidentes (10YR 3/4); raízes finas raras; frequentes fendas verticais estreitas; transição gradual.
S169A	C	45-77	Cinzento oliváceo (5Y 4/2); argiloso; anisoforme grosseira fraca; muito duro; permeabilidade lenta; "cutans" frequentes fracos pardo oliváceo escuros (5YR 3/2); raras pedras de quartzo finas subangulosas; frequentes superfícies polidas no fundo.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	S167A	S168A	S169A
Profundidade (cm)	0-12	12-45	45-77
Horizonte	A1	B2	C
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	95	98	92
Areia grosseira	3	5	4
Areia média	12	12	8
Areia fina	45	35	28
Limo	16	18	17
Argila	24	30	43
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,40	0,95	1,75
K	0,15	0,30	0,40
Ca	5,00	7,40	13,05
Mg	2,55	3,50	5,95
Soma de Bases (S)	8,10	12,15	21,15
Capacidade de troca catiónica (T)	9,10	13,00	19,40
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	38	43	45
pH.H_2O	5,6	5,9	6,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	1500	1300	350
Soma de bases da argila (Sx100 %)	34	41	49
Extrato de Saturação Catiões Solúveis (me/100gm) -			
Na			0,25
CES (mmhos/cm a 25°C)			0,43
Matéria Orgânica -			
C por cento	1,28		

Test Pit No: B 67

SOIL SERIES: JOZINI
(-, moderately deep phase)

Site: Upper slope; 5% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Tall Brachystegia spiciformis - Brachystegia boehmii - Other species Woodland with grass cover of Hyparrhenia spp., Andropogon spp

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth(cm)	Description
S82	A1	0-15	(5YR 2/2) dark reddish brown; sandy loam; weak fine blocky; slightly hard; rapid permeability; abundant fine and medium roots; gradual transition
S83	B21	15-63	(7.5 YR 3/2) dark brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare weak cutans slightly darker than matrix; rare medium Fe/Mn concretions; frequent medium roots; clear wavy transition, tonguing in places
	C/R	63-84	An indurated layer of ferricrete with some weathered felspartic granite; B21 horizon tonguing into ferricrete

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S82	S83
Depth (cm)	0-15	15-63
Horizon	A1	B2
Particle size distribution (%)		
% Fine Earth	100	100
c. sand	12	15
m sand	27	24
f. sand	43	41
silt	9	5
clay	9	15
Net Extractable cations (me/100gm)		
Na	0,10	0,10
K	0,40	0,40
Ca	3,00	1,10
Mg	0,35	0,35
S. value	3,85	1,95
T. value/CEC	4,15	2,00
CEC clay	46	17
pH. H_2O	6,4	5,8
Ohms ^{2}R 60°F	4200	8500
S. value/100gm clay	43	13
%C	0,92	

PERFIL No. B 67 SÉRIE DE SOLOS : JOZINI (-,fase moderadamente funda)

Local e forma do terreno: Encosta superior; 5% de declive; suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Alta de Brachystegia spiciformis-Brachystegia bohemii - outras espécies,com cobertura graminosa de Hyparrhenia spp. e Andropogon sp..

MaterialOriginário: "Drift" granítico.

Am. No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S82	A1	0-15	Pardo avermelhado escuro (5YR 2/2); franco arenoso; anisoforme fraco fino; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; transição gradual.
S83	B21	15-63	Pardo escuro (7,5YR 3/2); franco arenoso grosseiro; não estruturado; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; "cutans" raros e fracos,ligeiramente mais escuros que a matriz; concreções raras,médias de Fe/Mn; raízes médias frequentes; transição bem definida e ondulada,nalguns sítios irregular,penetrando em profundidade.
	C/R	63/84	Uma camada de laterite com algum granito feldspático meteorizado; horizonte B21 penetrando profundamente na laterite.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S82	S83
Profundidade (cm)	0,15	15-63
Horizonte	A1	B2
Composição granulométrica (por cento) -		
Terra fina	100	100
Areia grosseira	12	15
Areia media	27	24
Areia fina	43	41
Limo	9	5
Argila	9	15
Bases de Troca (me/100 g.)-		
Na	0,10	0,10
K	0,40	0,40
Ca	3,00	1,10
Mg	0,35	0,35
Soma de Bases (S)	3,85	1,95
Capacidade de troca catiónica (T)	4,15	2,00
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	46	17
pH.H_2O	6,4	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4200	8500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	43	13
Matéria Orgânica -		
Por cento C	0,92	

Test Pit No: S 44 SOIL SERIES: JOZINI (-, deep phase)

Site: Upper slope; 1% slope; very gently undulating pediplain

Vegetation: Old cultivated area with short Bauhinia spp., Cussonia spp and Annona spp. Coppice

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S147	Ap	0-20	(10YR 3/2) very dark greyish brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine and medium roots; frequent ant channels; gradual transition
S148	B21	20-48	(10YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; hard; rapid permeability; rare fine and medium roots; frequent weak (10YR 2/2) very dark brown cutans; frequent ant channels; gradual transition
S149	B22	48-76	(7.5YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare fine and medium roots; frequent weak (10YR 3/2) very dark greyish brown cutans; frequent ant channels; gradual transition
S150	B23	76-100	(7.5YR 3/2) dark brown; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; rare fine roots; frequent moderate (10YR 3/2) very dark greyish brown cutans; abundant ant channels and chambers; frequent fine sub angular quartz stones; clear transition
	B24	100-115	Layer of medium Fe/Mn concretions and frequent fine quartz gravel in a (7.5YR 3/2) dark brown matrix; Fe/Mn concretions frequently cemented into large lumps; rare fine roots; frequent moderate (10YR 3/2) very dark greyish brown cutans; rapid permeability

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S147	S148	S149	S150
Depth (cm)	0-20	20-48	48-76	76-100
Horizon	Ap	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	98	98	88	78
c. sand	15	22	29	33
m. sand	35	29	24	18
f. sand	38	29	24	18
silt	5	5	5	7
clay	7	15	17	24
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,10	0,05	0,10
K	0,25	0,20	0,25	0,50
Ca	1,60	1,60	1,45	1,70
Mg	1,00	1,10	1,10	1,85
S. value	2,90	3,00	2,85	4,15
T. value/CEC	3,55	4,60	4,60	5,45
CEC clay	51	31	27	23
pH. H_2O	6,4	5,4	5,4	5,6
Ohms R60°F	7000	5000	7000	5000
S. value/100gm clay	41	20	17	17
%C	0,41			

PERFIL No. S44 SERIE DE SOLOS : JOZINI (-,fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta superior ; 1 % de declive; pediplanície muito suavemente ondulada.

Vegetação: Área cultivada antiga com povoamento secundário baixo de Bauhinia sp .,Cussonia sp . e Annona ap .

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S147	Ap	0-20	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas e médias frequentes; frequentes canais de térmitas; transição gradual.
S148	B21	20-48	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; raízes finas e médias raras; "cutans" pardos muito escuros,francos frequentes (10YR 2/2); frequentes canais de térmitas; transição gradual.
S149	B22	48-76	Pardo acinzentado muito escuro (7,5YR 3/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras finas e médias; "cutans" frequentes fracos,pardo acinzentados muito escuros (10YR 3/2); frequentes canais de térmitas; transição gradual.
S150	B23	76-100	Pardo escuro (7,5YR 3/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; raízes finas raras; frequentes "cutans" moderados, pardo acinzentados escuros (10YR 3/2); abundantes canais e câmaras de termitas; frequentes pedras de quartzo subangulosas finas; transição nítida.
	B24	100-115	Camada de concreções de Fe/Mn e frequente cascalho de quartzo fino numa matriz pardo escura (7,5YR3/2); concreções de Fe/Mn frequentemente cimentadas a formar grandes grupos; raízes finas raras; "cutans" frequentes,moderados pardo acinzentados muito escuros (10YR 3/2); permeabilidade rápida.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	S147	S148	S149	S150
Horizonte	Ap	B21	B22	B23
Profundidade (cm)	0-20	20-48	48-76	76-100
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	98	98	88	78
Areia grosseira	15	22	29	33
Areia média	35	29	24	18
Areia fina	38	29	24	18
Limo	5	5	5	7
Argila	7	15	17	24
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,05	0,10	0,05	0,10
K	0,25	0,20	0,25	0,50
Ca	1,60	1,60	1,45	1,70
Mg	1,00	1,10	1,10	1,85
Soma de Bases (S)	2,90	3,00	2,85	4,15
Capacidade de troca catiônica (T)	3,55	4,60	4,60	5,45
Capacidade de troca catiônica da argila (Tx100 % argila)	51	31	27	23
pH.H_2O	6,4	5,4	5,4	5,6
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	7000	5000	7000	5000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	41	20	17	17
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,41			

Test Pit No: S 49 SOIL SERIES: KATARRA (shallow phase)

Site: Upper middle slope; 1% slope; very gently undulating pediplain

Vegetation: Brachystegia boehmii - Other species Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S141	A1	0-20	(10YR 3/1) very dark grey; loamy sand; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine and medium roots; rare very faint rusty root holes; gradual transition
S142	P1	20-35	(10YR 5/2) greyish brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; fine rusty streaks and rootholes; frequent roots; clear transition
S143	P2	35-55	(10YR 5/2) greyish brown; coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; rare fine roots; abundant fine rusty streaks and rusty root holes; abundant medium and large Fe/Mn concretions rarely cemented into small lumps; abrupt transition
S144	II B2	55-125	(2.5Y 6/2) light brownish grey; sandy clay loam; weak coarse blocky with prismatic tendency; hard; slow permeability; rare fine roots; abundant medium distinct (5YR 4/4) reddish brown mottles; frequent weak (10YR 4/1) dark grey cutans; rare coarse sand infillings between beds
	C/R	125 +	Massive vesicular ferricrete

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S141	S142	S143	S144
Depth (cm)	0-20	20-35	35-55	55-125
Horizon	A1	P1	P2	II B2
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	98	97	69	100
c. sand	12	17	19	27
m. sand	31	31	39	20
f. sand	44	41	33	17
silt	8	6	5	6
clay	6	5	4	29
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,05	0,05	0,15
K	0,15	0,15	0,15	0,30
Ca	2,50	0,75	0,75	2,90
Mg	1,50	0,70	0,70	2,80
S. value	4,25	1,65	1,65	6,15
T. value/CEC	4,35	2,10	2,35	6,90
CEC clay	72	42	59	24
pH. H_2O	5,7	5,8	6,2	5,8
Ohms R60°F	3000	7000	1000	2500
S.value/100gm clay	71	33	41	21
%C	0,77			

PERFIL No. S 49 SÉRIE DE SOLOS : KATARRA (fase delgada)

Local e forma de terreno: Encosta média superior; 1 % de declive; pediplanície suavemente ondulada..

Vegetação: Mata de Brachystegia boehmii - Outras espécies.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S141	A1	0-20	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); arenoso franco; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; covas de raízes raras,mal definidas ferruginosas; transição gradual.
S142	P1	20-35	Pardo acinzentado (10YR 5/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; frequentes estrias e covas de raízes ferruginosas; frequentes raízes; transição nítida.
S143	P2	35-55	Pardo acinzentado (10YR 5/2); arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; raízes finas raras; riscado; covas de raízes revestidas de ferruginosas,finas abundantes; concreções abundantes médias e grandes de Fe/Mn raramente cimentadas em pequenos grupos; transição abrupta.
S144	11B2	55-125	Cinzento pardacento claro (2,5Y 6/2); franco argilo arenoso; anisofrome fraca grosseira com tendência prismatica; duro; permeabilidade lenta; raízes finas raras; manchas pardo avermelhadas (5YR 4/4);médias distintas abundantes; frequentes "cutans" fracos,cinzentos escuros (10YR 4/1); raros depósitos arenosos grosseiros entre "peds".
	C/R	125 +	

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	S141	S142	S143	S144
Profundidade (cm)	0-20	20-35	35-55	55-125
Horizonte	A1	P1	P2	11B2
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	98	97	69	100
Areia grosseira	12	17	19	27
Areia média	31	31	39	20
Areia fina	44	41	33	17
Limo	8	6	5	6
Argila	6	5	4	29
Bases de Troca (me/100 g) -				
Na	0,10	0,05	0,05	0,15
K	0,15	0,15	0,15	0,30
Ca	2,50	0,75	0,75	2,90
Mg	1,50	0,70	0,70	2,80
Soma de Bases (S)	4,25	1,65	1,65	6,15
Capacidade de troca catiónica (T)	4,35	2,10	2,35	6,90
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	72	42	59	24
pH.H_2O	5,7	5,8	6,2	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3000	7000	1000	2500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	71	33	41	21
Matéria Orgânica -				
Por cento C.	0,77			

Test Pit No: B 289A SOIL SERIES: KATSPRUIT

Site: Large level pan area, indurated for greater part of the year

Vegetation: Dense cover of sedges and other hygrophilous grasses

Parent Material: Fine textured alluvial material

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
L19	A1	0-25	(10YR 2/1) black; silty clay; apedal; friable; rapid permeability; abundant fine roots; abundant fine rusty rootholes; gradual transition
L368	A12	25-45	(N2/) black; clay; weak medium blocky with weak fine prismatic tendency; friable; moderate permeability; frequent fine roots; frequent rusty rootholes; clear transition
N256	G1	45-85	(N5/) grey; clay; weak medium blocky breaking to weak fine blocky; with parallelipiped tendency caused by weak slickensides; slow permeability; abundant medium distinct (7.5YR 5/8) strong brown mottles; rare fine roots; gradual transition
N232	G2	85-120	(N6/-) light grey/grey; clay; weak medium blocky with parallelpiped tendency caused by weak short slickensides; firm; slow permeability; rare fine roots; rare fine distinct (7.5YR 5/6) strong brown mottles; rare fine roots; gradual transition
		120 +	Water table, very low at time of description

ANALYTICAL DATA

Sample No.	L19	L368	N256	N232
Depth (cm)	0-25	25-45	45-85	85-120
Horizon	A1	A12	G1	G2
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	2	2	11	10
m. sand	2	2	6	6
f. sand	18	3	7	7
silt	30	18	15	9
clay	48	76	61	67
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,40	0,45	0,45	0,65
K	0,55	0,25	0,30	0,40
Ca	0,50	0,90	1,70	3,60
Mg	1,30	2,30	2,95	3,95
S. value	2,75	3,90	5,40	8,60
T. value/CEC	5,30	5,25	7,00	9,85
CEC clay	11	7	11	15
pH. H_2O	4,9	4,7	4,7	4,9
Ohms R 60°F	2100	1900	1600	900
S.value/100gm clay	5,7	5,1	9	13
%C	2,78			

PERFIL No. B 289 A — SÉRIE DE SOLOS : KATSPRUIT

Local e forma de terreno: Grande area plana,baixa,endurecida a maior parte do ano.

Vegetação: Densa cobertura de herbáceas aquáticas e outras ervas higrófilas.

Material Originário: Material aluvionar de textura fina.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
L19	A1	0-25	Negro(10YR 2/1); argilo limoso; sem estrutra; friável; permeabilidade rápida; raízes finas abundantes; abundantes covas de raízes finas revestidas de ferruginosas; transição gradual.
L368	A12	25-45	Negro (N2/); argiloso; anisoforme média fraca com tendência para prismática fraca fina; friável;permeabilidade moderada; frequentes raízes finas; frequentes covas de raízes revestidas de ferruginosas; transição nítida.
N256	G1	45-85	Cinzento (N 5/); argiloso; anisoforme fraca média passando a anisoforme fraca fina,com tendência paralelipipédica causada por superfícies de escorregamento fracas; permeabilidade lenta; abundantes manchas pardo fortes (7,5YR 5/8) médias distintas; raras raízes finas; transição gradual.
N232	G2	85-120	Cinzento/cinzento claro (N6/-); argiloso; anisoforme fraca média com tendência paralelipipédica causada por superfícies de escorregamenyo fracas e curtas; firme; permeabilidade lenta; raízes raras finas; raras manchas pardo fortes (7,5YR5/6) finas e distintas.
		120+	Lençol freático,muito baixo na altura da descrição.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	L19	L368	N256	N232
Profundidade (cm)	0-25	25-45	45-85	85-120
Hotizonte	A1	A12	G1	G2
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	2	2	11	10
Areia média	2	2	6	6
Areia fina	18	3	7	7
Limo	30	18	15	9
Argila	48	76	61	67
Bases de Troca (me/100g.) -				
Na	0,40	0,45	0,45	0,65
K	0,55	0,25	0,30	0,40
Ca	0,50	0,90	1,70	3,60
Mg	1,30	2,30	2,95	3,95
Soma de Bases (S)	2,75	3,90	5,40	8,60
Capacidade de troca catiónica (T)	5,30	5,25	7,00	9,85
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	11	7	11	15
pH.H_2O	4,9	4,7	4,7	4,9
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2100	1900	1600	900
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	5,7	5,1	9	13
Matéria Orgânica -				
Por cento C	2,78			

Test Pit No: B 36 SOIL SERIES: KATSPRUIT Seasonally Dry Variant

Site: Bottomland; gently undulating pediplain

Vegetation: Grassland with Hyparrhenia spp., Loudetia spp. and sedges

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S42	A1	0-20	(5YR 2/2) dark reddish brown; coarse sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine and medium roots; frequent rusty rootholes; clear transition
S43	A12	20-40	(10YR 3/1) very dark grey; clay loam; weak medium blocky; hard; moderate permeability; abundant rusty rootholes; abrupt transition
S44	G1	40-78	(N5/) grey; clay; moderate to strong coarse prismatic with columnar tendency; very hard; slow permeability; frequent fine (7.5YR 4/4) brown to dark brown mottles; rare medium Fe/Mn concretions; frequent fine roots; rare wide vertical cracks; gradual transition
S45	G2	78-128	(5YR 4/1) dark grey; sandy clay loam; weak coarse blocky with prismatic tendency; very firm; slow permeability; frequent fine Fe/Mn concretions; weak medium slickensides

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S42	S43	S44	S45
Depth (cm)	0-20	20-40	40-78	78-128
Horizon	A1	A12	G1	G2
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	95	91
c. sand	15	2	4	7
m. sand	29	11	6	14
f. sand	32	30	28	38
silt	7	22	11	12
clay	17	35	51	29
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,15	0,30	1,10	0,90
K	0,45	0,30	0,40	0,40
Ca	1,45	4,00	6,30	8,30
Mg	2,05	5,00	8,90	10,50
S. value	4,10	9,60	16,70	20,10
T. value/CEC	4,80	9,95	16,90	19,80
CEC clay	28	29	33	68
pH. H_2O	4,5	4,7	5,2	7,2
Ohms R60°F	4700	2000	420	270
S.value/100gm clay	24	27	33	70

PERFIL No. B 36

SÉRIE DE SOLOS : KATSPRUIT
Variante periodicamente seca

Local e forma de terreno: Terra baixa; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Pradaria com Hyparrhenia spp.,Loudetia spp.,e herbáceas aquáticas.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S42	A1	0-20	Pardo avermelhado escuro (£YR 2/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; frequentes covas de antigas raízes revestidas de ferruginosas; transição nítida.
S43	A12	20-40	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco argiloso; anisoforme fraca média; duro; permeabilidade moderada; abundam covas de antigas raízes revestidas de ferruginosas; transição abrupta.
S44	G1	40-78	Cinzento (N5/); argiloso; prismática moderada a forte,grosseira com tendência colunar; muito duro; permeabilidade lenta; frequentes manchas pardo a pardo escuras (7,5YR 4/4) finas; raras concreções médias de Fe/Mn; raízes finas frequentes; raras fendas largas verticais; transição gradual.
S45	G2	78-128	Cinzento escuro (5YR 4/1); franco argilo arenoso; anisoforme fraca grosseira,com tendência prismática; muito firme; permeabilidade lenta; concreções finas frequentes de Fe/Mn; superfícies de deslizamento fracas médias.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S42	S43	S44	S45
Profundidade (cm)	0-20	20-40	40-78	78-128
Horizonte	A1	A12	G1	G2
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	95	91
Areia grosseira	15	2	4	7
Areia média	29	11	6	14
Areia fina	32	30	28	38
Limo	7	22	11	12
Argila	17	35	51	29
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,15	0,30	1,10	0,90
K	0,45	0,30	0,40	0,40
Ca	1,45	4,00	6,30	8,30
Mg	2,05	5,00	8,90	10,50
Soma de Bases (S)	4,10	9,60	16,70	20,10
Capacidade de troca catiónica (T)	4,80	9,95	16,90	19,80
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	28	29	33	68
pH.H_2O	4,5	4,7	5,2	7,2
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4700	2000	420	270
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	24	27	33	70

Test Pit No: K 41

SOIL SERIES: KILLARNEY Seasonally Dry Variant

Site: Lower slope; 2% slope; wide drainage line

Vegetation: Medium Albizia spp. - Other spp. Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
	OB	0-7	Overburden of several narrow bands of silt and sand with abundant organic matter
K26	A1b	7-30	(10YR 2/1) black; loam; weak medium blocky; slightly hard; moderate permeability; abundant rusty rootholes; abrupt transition
K27	Cca	30-70	(10YR 3/1) very dark grey; sandy clay loam; to sandy clay; moderate coarse columnar; hard; slow permeability; frequent albic coatings on column surfaces; frequent faint fine (2.5Y 3/2) olive brown mottles; frequent small hard Fe/Mn and Ca C03 concretions; rare faint rusty roots; gradual transition
K 28	Gcc	70-110	(5Y 4/2) olive grey; sandy clay; weak coarse prismatic breaking to weak coarse blocky; extremely hard; slow permeability; frequent faint fine (2.5Y 3/2) olive brown mottles; frequent (10YR 3/1) very dark grey cutans; frequent small hard Ca C03 concretions

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K26	K27	K28
Depth (cm)	7-30	30-70	70-110
Horizon	A1b	Cca	Gca
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	87	93
c. sand	7	18	20
m. sand	8	12	13
f. sand	45	23	24
silt	19	12	7
clay	21	35	36
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,45	2,25	3,00
K	0,25	0,25	0,25
Ca	6,10	7,40	
Mg	1,95	5,25	
S. value	8,75	15,15	
T. value/CEC	9,35	14,50	14,65
CEC clay	44	41	41
pH. H_2O	6,3	7,8	9,0
Ohms R60°F	300	600	470
E.S.P.	5,1	14,5	20
S.value/100gm clay	42	43	-
%C	1,38		

PERFIL No. K 41 SERIE DE SOLOS : KILLARNEY
Variante periòdicamente sêca.

Local e forma de terreno: Encosta inferior; 2 por cento de declive; linha de drenagem larga.

Vegetação: Mata Aberta Média de Albizia spp. - Outras espécies.

Material Originário: "Drift" granítico

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
	OB	0-7	Sobreposição de algumas faixas estreitas de limo e areia com matéria orgânica abundante.
K26	A1B	7-30	Negro (10YR 2/1); franco; anisoforme fraca média; ligeiramente duro; permeabilidade moderada; abundantes covas de raízes revestidas de ferruginosas; transição abrupta.
K27	Cca	30-70	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco argilo arenoso a argilo arenoso; colunar moderada grosseira; duro; permeabilidade lenta; frequentes revestimentos álbicos nas superfícies das colunas; frequentes manchas pouco evidentes finas pardo oliváceas (2,5Y 3/2); frequentes concreções pequenas e duras de Fe/Mn e $CaCO_3$; raras raízes ferruginosas pouco evidentes; transição gradual.
K28	Gca	70-110	Cinzento oliváceo (5Y 4/2); argilo arenoso; prismática fraca grosseira passando a anisoforme fraca grosseira; extremamente duro; permeabilidade lenta; frequentes manchas pouco evidentes finas, pardo oliváceas (2,5Y 3/2); frequentes "cutans" cinzento muito escuros (10YR 3/1); frequentes concreções pequenas e duras de $CaCO_3$.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K26	K27	K28
Profundidade (cm)	7-30	30-70	70-110
Horizonte	A1B	Cca	Gca
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	87	93
Areia grosseira	7	18	20
Areia média	8	12	13
Areia fina	45	23	24
Limo	19	12	7
Argila	21	35	36
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,45	2,25	3,00
K	0,25	0,25	0,25
Ca	6,10	7,40	
Mg	1,95	5,25	
Soma de Bases (S)	8,75	15,15	
Capacidade de troca catiónica (T)	9,35	14,50	14,65
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	44	41	41
pH.H_2O	6,3	7,8	9,0
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	300	600	470
P.T.S.	5,1	14,5	20
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	42	43	
Matéria Orgânica -			
Por cento C	1,38		

Test Pit No: GP 66 SOIL SERIES: LESLIE (-, shallow phase)

Site: Lower pediment slope, near drainage line; 2% slope

Vegetation: Cultivated are with cassava

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
W32	A1	0-10	(7.5YR 4/4) dark brown; fine sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; rare ant channels; frequent fine roots; rare small Fe/Mn concretions; gradual transition
W33	B21	10-33	(5YR 4/4) reddish brown (7.5YR 4/4) brown; dry; fine sandy loam; apedal; soft rapidly permeable; rare medium roots; rare small Fe/Mn concretions; rare ant channels; abrupt tonguing transition
	B22	33-88	A very strongly cemented mass of yellowish brown ferricrete; gradual transition
	B23	88-138	A loose mass of Fe/Mn lumps with white sandy coatings

ANALYTICAL DATA

Sample No.	W32	W33
Depth (cm)	0-10	10-33
Horizon	Ap	B21
Particle size distribution (%)		
% Fine Earth	94	97
c. sand	6	7
m. sand	11	12
f. sand	53	52
silt	19	14
clay	12	15
Net Extractable cations (me/100gm)		
Na	0,15	0,05
K	0,40	0,15
Ca	3,40	1,80
Mg	1,55	1,30
S. value	5,50	3,30
T. value/CEC	5,90	5,05
CEC clay	49	34
pH. H_2O	4,9	5,0
Ohms $^{2}R60^{\circ}F$	2400	3200
S.value/100gm clay	46	22

PERFIL No. GP 66 SÉRIE DE SOLOS : LESLIE (-,fase delgada)

Local e forma de terreno: Encosta inferior,perto da linha de drenagem; 2% declive.

Vegetação: Área cultivada com mandioca.

Material Originário: "Drift" granítico

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
W32	A1	0-10	Pardo escuro (7,5YR 4/4); franco arenoso fino; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raros canais de térmitas; raízes finas frequentes; raras concreções pequenas de Fe/Mn; transição gradual.
W33	B21	10-33	Pardo avermelhado (5YR 4/4) - pardo (7,5YR 4/4); sêco; franco arenoso fino; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raras raízes médias; raras concreções pequenas de Fe/Mn; raros canais de térmitas; transição abrupta em forma de línguas.
	B22	33-38	Bancada laterítica fortemente cimentada,pardo amarelada,transição gradual.
	B23	88-138	Uma massa pisolítica solta de Fe/Mn com revestimento arenoso esbranquiçado.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	W32	W33
Profundidade (cm)	0-10	10-33
Horizonte	Ap	B21
Composição granulométrica (por cento) -		
Terra fina	94	97
Areia grosseira	6	7
Areia média	11	12
Areia fina	53	52
Limo	19	14
Argila	12	15
Bases de Troca (me/100 g) -		
Na	0,15	0,05
K	0,40	0,15
Ca	3,40	1,80
Mg	1,55	1,30
Soma de Bases (S)	5,50	3,30
Capacidade de troca catiónica (T)	5,90	5,05
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	49	34
pH.H_2O	4,9	5,0
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2400	3200
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	46	22

Test Pit No: K 95 SOIL SERIES: LESLIE (-, moderately deep phase)

Site: Upper slope; 2% slope; gently undulating topography

Vegetation: Secondary Brachystegia spp. coppice Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K 122	A1	0-20	(10YR 3/2) very dark greyish brown; loamy sand; apedal; friable; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K123	B21	20-60	(7.5YR 4/4) brown/dark brown (10YR 5/4) dark brown, dry; coarse sandy loam; apedal; friable/slightly hard; rapid permeability; rare roots; rare quartz grit; gradual transition
K 124	B22	60-100	(7.5YR 4/4) brown/dark brown; gravelly loamy coarse sand; apedal; friable/slightly hard; rapid permeability; abundant quartz grit; rare small hard Fe/Mn concretions; clear transition
	B23	100-115 +	Abundant small medium and large Fe/Mn concretions in a (10YR 4/3) brown/dark brown gritty loamy coarse sand matrix becoming partly indurated in lower part of the horizon

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K122	K123	K124
Depth (cm)	0-20	20-60	60-100
Horizon	A1	B21	B22
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	90	100
c. sand	9	14	44
m. sand	27	27	21
f. sand	49	35	18
silt	8	7	5
clay	8	17	12
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,10	0,10
K	0,25	0,60	0,45
Ca	1,70	2,75	2,20
Mg	1,10	0,75	1,15
S. value	3,10	4,20	3,90
T. value/CEC	3,85	5,65	5,35
CEC clay	48	33	45
pH. H_2O	6,7	6,1	5,5
Ohms R60°F	5000	5000	7000
S. value/100gm clay	39	25	32
%C	0.46		

PERFIL No. K 95 SÉRIE DE SOLOS : LESLIE (-,fase moderadamente funda)

Local e forma de terreno: Encosta superior; 2 % de declive; topografia suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Baixa Secundária de Brachystegia spp.

Material Originario: "Drift" granitico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K122	A1	0-20	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); arenoso franco; sem estrutura; friável; permeabilidade rápida; raras raízes; transição gradual.
K123	B21	20-60	Pardo/pardo escuro (7,5YR 4/4); pardo escuro (10YR 5/4); sêco; franco arenoso grosseiro; sem estrutura; friável/ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras raízes; raro saibro de quartzo; transição gradual.
K124	B22	60-100	Pardo/pardo escuro (7,5YR 4/4); arenoso franco grosseiro cascalhento; sem estrutura; friável/ligeiramente duro; permeabilidade rápida; saibro de quartzo abundante; raras concreções pequenas e duras de Fe/Mn; transição nítida.
	B23	100-115+	Abundantes concreções pequenas,médias e grandes de Fe/Mn numa matriz pardo/pardo escura 10YR4/3 arenosa franca grosseira,saibroso,tornando-se endurecida na parte inferior do horizonte.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K122	K123	K124
Profundidade (cm)	0-20	20-60	60-100
Horizonte	A1	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	90	100
Areia grosseira	9	14	44
Areia média	27	27	21
Areia fina	49	35	18
Limo	8	7	5
Argila	8	17	12
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,05	0,10	0,10
K	0,25	0,60	0,45
Ca	1,70	2,75	2,20
Mg	1,10	0,75	1,15
Soma de Bases (S)	3,10	4,20	3,90
Capacidade de troca catiónica (T)	3,85	5,65	5,35
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	48	33	45
pH.H_2O	6,7	6,1	5,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	5000	5000	7000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	39	25	32
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,46		

Test Pit No: S 164 SOIL SERIES: LINDLEY

Site: Very gentle slope towards pan; termitaria micro-relief

Vegetation: Medium *Acacia polyacantha* - *Combretum fragrans* Woodland

Parent Material: Fine textured alluvial/colluvial deposits

Sample No.	Horizon	Depth(cm)	Description
S191	A1	0-15	(10YR 3/1) very dark grey; coarse sandy loam; apedal to weak fine blocky; slightly hard; rapid permeability; abundant fine roots; frequent rusty rootholes; clear transition
S192	B2	15-45	(N5/) grey; sandy clay; moderate medium prismatic breaking to coarse blocky; very hard; slow peremability; rare faint coarse (7.5YR 5/6) strong brown mottles; frequent weakly developed (N3/) very dark grey cutans; gradual transition
S193	C1	45-75	(N5/) grey; clay; weak coarse blocky; very hard; slow permeability; frequent faint coarse reddish yellow mottles; frequent weakly developed very dark grey cutans; frequent short slickensides; gradual transition
S194	C2ca	75-105	(10YR 5/1) grey; clay; weak coarse blocky; extremely firm; frequent faint fine (7,5YR 6/8) reddish yellow mottles; rare weakly developed very dark grey cutans; frequent long slickensides; frequent medium carbonate concretions

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S191	S192	S193	S194
Depth (cm)	0-15	15-45	45-75	75-105
Horizon	A1	B2	C1	C2ca
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	90
c. sand	35	15	10	10
m. sand	28	17	16	20
f. sand	18	19	10	17
silt	6	7	6	11
clay	121	36	58	42
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,25	1,30	2,40	3,40
K	0,25	0,40	0,40	0,40
Ca	2,30	5,50	8,70	11,10
Mg	2,40	6,90	7,90	8,70
S. value	5,20	14,10	19,40	23,60
T. value/CEC	5,70	13,70	19,10	23,00
CEC clay	48	41	33	72
pH. H_2O	4,9	6,1	7,0	7,2
Ohms R60°F	3000	700	500	150
E.S.P.				15
S. value/100gm clay	25	39	33	56
Saturation extract:soluble cations(me/100gm)				
Na				1,20
EC 10^3 cm 25°C - mmhos				2,33
%C	1,08			

PERFIL No. S 164 SÉRIE DE SOLOS : LINDLEY

Local e forma de terreno: Inclinação muito suave em direcção à baixa; microrelêvo de termiteiras.

Vegetação: Mata Média de Acacia polyacantha-Combretum fragrans.

Material Originário: Depósitos aluvionares/coluvionares de textura fina.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S191	A1	0-15	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco arenoso grosseiro; sem estrutura a anisoforme fraca fina; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas abundantes; frequentes covas de raízes revestidas de ferruginosas; transição nítida.
S192	B2	15-45	Cinzento (N5/); argilo arenoso; prismática moderada média passando a anisoforme grosseira; muito duro; permeabilidade lenta; raras manchas pardo fortes, evidentes, pouco grosseiras (7,5YR 5/6); frequentes "cutans" fracamente desenvolvidos cinzento muito escuros (N3/); transição gradual.
S193	C1	45-75	Cinzento (N5/); argiloso; anisofrome fraca grosseira; muito duro; permeabilidade lenta; frequentes manchas amarelo avermelhadas grosseiras pouco evidentes; "cutans" frequentes, cinzento muito escuros fracamente desenvolvidos; frequentes superfícies polidas curtas; transição gradual.
S194	C2ca	75-105	Cinzento (10YR 5/1); argiloso; anisoforme fraca grosseira; extremamente duro; manchas amarelo avermelhadas (7,5YR 6/8) frequentes finas pouco evidentes; "cutans" raros, fracamente desenvolvidos cinzento muito escuros; frequentes superfícies polidas compridas; frequentes concreções médias de carbonato.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S191	S192	S193	S194
Profundidade (cm)	0-15	15-45	45-75	75-105
Horizonte	A1	B2	C1	C2ca
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	90
Areia grosseira	35	15	10	10
Areia média	28	17	16	20
Areia fina	18	19	10	17
Limo	6	7	6	11
Argila	12	36	58	42
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,25	1,30	2,40	3,40
K	0,25	0,40	0,40	0,40
Ca	2,30	5,50	8,70	11,10
Mg	2,40	6,90	7,90	8,70
Soma de Bases (S)	5,20	14,10	19,40	23,60
Capacidade de troca catiónica (T)	5,70	13,70	19,10	23,00
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	48	41	33	72
pH.H_2O	4,9	6,1	7,0	7,2
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3000	700	500	150
P.T.S.				15
Soma de Bases de argila (Sx100 %)	25	39	33	56
Extrato de Saturação-Catiões Solúveis (me/100g) -				
Na				1,20
$EC10^3$cm 25°C - mmhos				2,33
Matéria Orgânica -				
Por cento C	1,08			

Test Pit No: K 8 SOIL SERIES: LINDLEY

Site: Lower slope, 2% slope; edge of drainage line to Lake Chirua

Vegetation: Medium Acacia nigrescens - Combretum spp. Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K2	A1	0-28	(10YR 2/1) black; sandy clay; weak coarse prismatic; very hard; moderate to rapid permeability; frequent roots; gradual transition
K3	B2	28-75	(10YR 2/1) black; sandy clay; weak coarse prismatic breaking to weak coarse blocky; extremely hard; slow permeability; narrow fissures extending to 60 cm; rare weakly developed slickensides; frequent dark cutans; frequent quartz gravel; gradual transition
K4	Cca	75-98	(5YR 3/2) dark olive grey; sandy clay; weak coarse blocky; extremely hard; slow permeability; frequent small hard Ca C03 concretions; rare fine round Fe/Mn concretions

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K2	K3	K4
Depth (cm)	0-28	28-75	75-98
Horizon	A1	B2	Cca
Particle size distribution (%)			
c. sand	8	9	10
m .sand	15	12	10
f. sand	16	31	30
silt	2	8	9
clay	49	40	41
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,45	1,10	1,90
K	0,15	0,20	0,30
Ca	7,50	11,25	
Mg	2,70	5,00	
S. value	10,80	17,55	
T. value/CEC	11,75	18,40	20,50
CEC clay	24	46	50
pH. H_2O	5,6	5,7	7,8
Ohms R60°F	1100	700	350
E.S.P.	4,2	6,2	
S.value/100gm clay	22	44	
%C	1,35		

PERFIL No. K 8 SÉRIES DE SOLOS : LINDLEY

Local e forma de terreno: Encosta inferior; 2 % de declive; periferia da linha de drenagem com o Lago Chirua.

Vegetação: Mata Aberta Média de Acacia nigrescens-Combretum spp.

Material Originario: "Drift" granitico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K2	A1	0-28	Negro (10YR 2/1); argilo arenoso; prismática fraca grosseira; muito duro; permeabilidade moderada a rápida; raízes frequentes; transição gradual.
K3	B2	28-75	Negro (10YR 2/1); argilo arenoso; prismática fraca grosseira passando a anisoforme fraca grosseira; extremamente duro; permeabilidade lenta; fendas estreitas aumentando ate 60 cm; superfícies polidas raras, fracamente desenvolvidas; "cutans" escuros frequentes; frequente cascalho de quartzo; transição gradual.
K4	Cca	75-98	Cinzento olivaceo escuro (5Y 3/2); argilo arenoso; permeabilidade lenta; anisoforme fraca grosseira; frequentes concreções pequenas e duras de $CaCO_3$; raras concreções finas arredondadas de Fe/Mn.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	K2	K3	K4
Profundidade (cm)	0-28	28-75	75-98
Horizonte	A1	B2	Cca
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina			
Areia grosseira	8	9	10
Areia média	15	12	10
Areia fina	16	31	30
Limo	2	8	9
Argila	49	40	41
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,45	1,10	1,90
K	0,15	0,20	0,30
Ca	7,50	11,25	
Mg	2,70	5,00	
Soma de Bases (S)	10,80	17,55	
Capacidade de troca catiónica (T)	11,75	18,40	20,50
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	24	46	50
pH.H_2O	5,6	5,7	7,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	1100	700	350
P.T.S.	4,2	6,2	
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	22	44	
Matéria Orgânica -			
Por cento C	1,35		

Test Pit No: B 320 A SOIL SERIES: LIOMA

Site: Middle slope; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Secondary vegetation with short Terminalia sericea; Combretum ghasalense and Pseudolachnostylis maprouneifolia

Parent Material: Old terrace material of granitic origin

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
C483	A1	0-25	(10YR 2/2) very dark brown; fine sandy loam; apedal; friable; rapid permeability; abundant fine roots; rare ant channels; gradual transition
F295	B2	25-70	(10YR 3/2) very dark greyish brown; sandy clay loam; weak medium blocky; firm; rapid permeability; abundant weak cutans slightly darker than matrix; frequent fine roots; gradual transition
P21	C1	70-100	(5YR 3/4) dark reddish brown; clay; weak medium blocky; firm to friable; rapid permeability; rare fine roots; frequent weak (5YR 4/3) reddish brown cutans; rare black Fe/Mn deposits; clear wavy transition
C210	C2	100-130 +	A layer of small and medium sub-rounded quartz stones and fine sub-angular stones in a matrix of (5YR 3/4) dark reddish brown sandy clay; apedal; friable; rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	C483	F295	P21	C210
Depth (cm)	0-25	25-70	70-100	100-130 +
Horizon	A1	B2	C1	C2
Particle size distribution (%)				
%Fine Earth	100	100	85	45
c. sand	3	3	4	8
m. sand	21	15	11	10
f. sand	51	45	34	29
silt	10	12	10	11
clay	16	25	42	42
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,15	0,15	0,30
K	0,60	0,50	0,60	0,70
Ca	3,75	4,60	5,15	5,65
Mg	4,30	4,40	4,25	4,05
S. value	8,75	9,65	10,15	10,70
T. value/CEC	9,35	10,95	11,25	10,45
CEC clay	58	44	27	25
pH. H_2O	5,5	5,6	5,4	5,6
Ohms R60°F	2100	2200	1500	800
S.value/100gm clay	54	39	24	26
%C	1,44			

PERFIL NO. B 320 A SÉRIE DE SOLOS : LIOMA

Local e forma de terreno: Encosta média; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Vegetação secundária com Terminalia sericea, Combretum fragrans e Pseudolachnostylis maprouneifolia.

Material Originário: Material de terraço antigo de origem granítica.

Am. No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
C483	A1	0-25	Pardo muito escuro (10YR 2/2); franco arenoso fino; sem estrutura; friável; permeabilidade rápida; raízes finas abundantes; raros canais de térmitas; transição gradual.
F295	B2	25-70	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso fino; anisoforme fraca média; firme; permeabilidade rápida; "cutans" fracos, abundantes, ligeiramente mais escuros que a matriz; raízes finas frequentes; transição gradual.
P21	C1	70-100	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/4); argiloso; anisoforme média fraca; firme e friável; permeabilidade rápida; raízes finas raras; "cutans" fracos, frequentes, pardo avermelhados (5YR 4/3); raros depósitos negros de Fe/Mn; transição nítida ondulada.
C210	C2	100-130+	Camada de pedras de quartzo pequenas e médias subarredondadas numa matriz de material franco arenoso fino, pardo avermelhado escuro (5YR3/4); sem estrutura; friável; raízes finas raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	C483	F295	P21	C210
Profundidade (cm)	0-25	25-70	70-100	100-130
Horizonte	A1	B2	C1	C2
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	85	45
Areia grosseira	3	3	4	8
Areia média	21	15	11	10
Areia fina	51	45	34	29
Limo	10	12	10	11
Argila	16	25	42	42
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,10	0,15	0,15	0,30
K	0,60	0,50	0,60	0,70
Ca	3,75	4,60	5,15	5,65
Mg	4,30	4,40	4,25	4,05
Soma de Bases (S)	8,75	9,65	10,15	10,70
Capacidade de troca catiónica (T)	9,35	10,95	11,25	10,45
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	58	44	27	25
pH.H_2O	5,5	5,6	5,4	5,6
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2100	2200	1500	800
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	54	39	24	26
Matéria Orgânica -				
Por cento C	1,44			

Test Pit No: S 25 SOIL SERIES: LIPALE

Site: Lower slope, 1% slope; very gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Brachystegia boehmii - Other species Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S121	A1	0-12	(10YR 3/2) very dark greyish brown; loamy sand; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine and medium roots; frequent fine rusty rootholes; gradual transition
S122	P1	12-34	(10YR 5/2) greyish brown; loamy coarse sand; apedal; soft very rapid permeability; frequent fine roots; frequent rusty rootholes and streaks; clear transition
S123	P2	34-66	(10YR 6/2) light brownish grey; sandy clay loam; apedal; hard; moderate permeability; abundant fine rusty rootholes and rare fine faint (5YR 5/8) yellowish red mottles streaks; rare fine roots; clear transition
	B2	66-86	Layer of medium and large Fe/Mn concretions, frequently cemented into small lumps; medium and coarse subangular quartz gravel in a sandy clay loam matrix; frequent distinct fine (7.5YR 5/8) strong brown mottles; rare fine roots; whole layer becomes cemented to form vesicular ferricrete + 10cm from top of layer

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S121	S122	S123
Depth (cm)	0-12	12-34	34-66
Horizon	A1	P1	P2
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	98	89
c. sand	11	14	29
m. sand	32	30	26
f. sand	46	44	17
silt	6	5	3
clay	6	7	25
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,15
K	0,25	0,20	0,35
Ca	1,30	0,50	2,20
Mg	1,10	0,55	2,35
S. value	2,70	1,30	5,05
T. value/CEC	3,20	1,90	6,45
CEC clay	53	27	26
pH. H_2O	5,9	5,2	5,2
Ohms R 60°F	4500	10 000	4500
S .value/100gm clay	45	19	20
%C	0,61		

PERFIL No. S 25 SÉRIE DE SOLOS : LIPALE

Local e forma de terreno: Encosta inferior; 1 % de declive; pediplanície muito suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Aberta Média de Brachystegia boehmii - Outras espécies.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S121	A1	0-12	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; covas de raízes finas ferruginosas frequentes; transição gradual.
S122	P1	12-34	Pardo acinzentado (10YR 5/2) arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes finas frequentes; frequentes covas e riscas ferruginosas; transição nítida.
S123	P2	34-66	Cinzento pardacento claro (10YR 6/2); franco argilo-arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade moderada; covas de raízes ferruginosas abundantes e raras estrias finas pouco evidentes laranjas (5YR 5/8); raízes finas raras; transição nítida.
	B2	66-86	Camada de concreções médias e grandes de Fe/Mn, frequentemente cimentadas em pequenos micélios; cascalho de quartzo médio e grosseiro subanguloso numa matriz franco argilo arenosa; manchas finas distintas pardo fortes (7,5YR 5/8); a camada toda fica cimentada formando laterite vesicular ±10cm abaixo do limite superior da camada; raras raízes finas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S121	S122	S123
Profundidade (cm)	0-12	12-34	34-66
Horizonte	A1	P1	P2
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	98	89
Areia grosseira	11	14	29
Areia média	32	30	26
Areia fina	46	44	17
Limoo	6	5	3
Argila	6	7	25
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,05	0,05	0,15
K	0,25	0,20	0,35
Ca	1,30	0,50	2,20
Mg	1,10	0,55	2,35
Soma de Bases (S)	2,70	1,30	5,05
Capacidade de troca catiónica (T)	3,20	1,90	6,45
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	53	27	26
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4500	10.000	4500
Soma de Bases de argila (Sx100 %)	45	19	20
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,61		
pH.H_2O	5,9	5,2	5,2

Test Pit No: B 19 SOIL SERIES: LIPALE Brown Variant

Site: Lower middle slope on gently undulating pediplain

Vegetation: Short Terminalia sericea - Cussonia sp. - Diplorhynchus sp. Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S23	A1	0-20	(5YR 2/1) black; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine roots; gradual transition
S24	B1	20-52	(7.5YR 3/2) dark brown; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; frequent faint medium (5YR 3/4) dark brown mottles; rare medium Fe/Mn concretions; rare medium roots; clear transition
		52-59	Stone line of subangular medium quartz stones and fine to medium subangular quartz gravel with rare fine Fe/Mn concretions in a sandy clay loam matrix. Thickness of this layer varies from 5-10cm; rapid permeability; clear transition
	B2	59-80	Vesicular ferricrete with (7.5YR 3/2) dark brown; sandy clay loam; infillings; rare medium subangular quartz stones

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S23	S24
Depth (cm)	0-20	20-52
Horizon	A1	B1
Particle size distribution (%)		
% Fine Earth	100	100
c. sand	15	13
m. sand	27	24
f. sand	35	34
silt	6	8
clay	16	21
Net Extractable cations (me/100gm)		
Na	0,10	0,10
K	0,40	0,30
Ca	3,90	2,65
Mg	0,60	0,65
S. value	5,00	3,70
T. value/CEC	6,00	3,85
CEC clay	18	18
pH. H_2O	5,9	4,9
Ohms $R60^{\circ}F$	3600	6300
S. value/100gm clay	31	18
%C	0,93	

PERFIL No. B 19 SÉRIE DE SOLOS : LIPALE Variante Parda

Local e forma de terreno: Encosta média inferior,em pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Aberta Baixa de Terminalia sericea-Cussonia sp-Diplorhynchus sp.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S23	A1	0-20	Negro (5YR 2/1); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas frequentes; transição gradual.
S24	B1	20-52	Pardo escuro (7,5YR 3/2); franco argilo arenoso; não estruturado; duro; permeabilidade rápida; manchas pardo escuras (5YR 3/4) frequentes,pouco nítidas,médias; concreções médias raras de Fe/Mn; raízes médias raras; transição nítida.
		52-59	Linha de pedras,médias,de quartzo,subangulosas e de cascalho de quartzo,fino a médio subanguloso com concreções raras e finas de Fe/Mn numa matriz franco argilo arenosa. A espessura desta camada varia entre 5-10 cm; permeabilidade rápida; transição nítida.
	B2	59-80	Laterite vesicular com penetrações de material pardo escuro (7,5 YR 3/2) franco argilo arenoso; pedras de quartzo subangulosas,médias e raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S23	S24
Profundidade (cm)	0-20	20-52
Horizonte	A1	B1
Composição granulométrica (por cento) -		
Terra fina	100	100
Areia grosseira	15	13
Areia média	27	24
Areia fina	35	34
Limo	6	8
Argila	16	21
Bases de Troca (me/100g) -		
Na	0,10	0,10
K	0,40	0,30
Ca	3,90	2,65
Mg	0,60	0,65
Soma de Bases (S)	5,00	3,70
Capacidade de troca catiónica (T)	6,00	3,85
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	18	18
pH.H_2O	5,9	4,9
Resistência da pasta (Ohms a 60^oF)	3600	6300
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	31	18
Matéria Orgânica -		
Por cento C	0,93	

Test Pit No: S 52 SOIL SERIES: LIPALE Brown Variant

Site: Lower slope on edge of small pan

Vegetation: Medium Pseudolachnostylis maprouneifolia - Other species Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth(cm)	Description
S139	A1	0-15	(10YR 3/1) very dark grey; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; abundant rusty rootholes; abundant fine and medium roots; gradual transition
S140	A2	15-35	(10YR 4/2) dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine and medium roots; abundant fine distinct (5YR 4/6) yellowish red rusty roots and mottles; abrupt wavy transition
	B2	35 +	Strongly cemented layer of ferricrete

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S139	S140
Depth (cm)	0-15	15-35
Horizon	A1	A2
Particle size distribution (%)		
% Fine Earth	91	98
c. sand	19	16
m. sand	25	27
f. sand	34	33
silt	8	9
clay	14	15
Net Extractable cations (me/100gm)		
Na	0,10	0,10
K	0,10	0,15
Ca	0,50	1,80
Mg	1,75	1,60
S. value	2,45	3,65
T. value/CEC	5,05	4,85
CEC clay	36	32
pH. H_2O	4,6	4,6
Ohms R60°F	5000	4500
S.value/100gm clay	18	24
%C	0,54	

PERFIL No. S 52 SÉRIE DE SOLOS : LIPALE - Variante Parda

Local e forma de terreno: Encosta inferior na periferia de pequena baixa.

Vegetação: Matas Abertas Médias de Pseudolachnostylis maprouneifolia - Outras espécies.

Material Originário: "Drift" granitico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S139	A1	0-15	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; covas de raízes ferruginosas abundantes; raízes finas e médias abundantes; transição gradual.
S140	A2	15-35	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas e médias frequentes; abundantes manchas finas distintas laranjas (5YR 4/6) e raízes ferruginosas; transição abrupta ondulada.
	B2	35+	Camada de laterite fortemente cimentada.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S139	S140
Profundidade (cm)	0-15	15-35
Horizonte	A1	A2
Composição granulométrica (por cento) -		
Terra fina	91	98
Areia grosseira	19	16
Areia média	25	27
Areia fina	34	33
Limo	8	9
Argila	14	15
Bases de Troca (me/100g) -		
Na	0,10	0,10
K	0,10	0,15
Ca	0,50	1,80
Mg	1,75	1,60
Soma de Bases (S)	2,45	3,65
Capacidade de troca catiónica (T)	5,05	4,85
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	36	32
pH.H_2O	4,6	4,6
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	5000	4500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	18	24
Matéria Orgânica -		
Por cento C	0,54	

Test Pit No: B 269 SOIL SERIES: LONGLANDS

Site: Narrow river terrace, on undulating pediplain

Vegetation: Riverine vegetation with Brachystegia boehmii and Adina sp.

Parent Material: Alluvial granitic material

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S195	A1	0-25	(10YR 2/2) very dark brown; loamy sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; abundant very fine roots; gradual transition
S196	P	25-55	(10YR 5/3-4) brown to yellowish brown; loamy sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine roots; gradual transition
S197A	B1	55-65	(10YR 4/4) dark yellowish brown; sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent faint coarse (5YR 3/1) very dark grey mottles; rare fine roots; gradual transition
S198	B21	65-95	(10YR 5/4) yellowish brown; coarse sandy loam; apedal; hard; rapid permeability; frequent distinct coarse (10YR 5/6) yellowish brown mottles; frequent soft black centred Fe/Mn concretions; rare fine roots; gradual transition
S199	B22	95-129	(10YR 5/2) greyish brown; sandy clay loam; apedal to weak coarse blocky; very hard; slow permeability; abundant prominent coarse (7.4YR 5/6) strong brown mottles; frequent fine black centred Fe/Mn concretions; rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S195	S196	S197A	S198	S199
Depth (cm)	0-25	25-55	55-65	65-95	95-129
Horizon	A1	P	B1	B21	B22
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	100		100	100	100
c. sand	5	10	5	13	13
m. sand	38	47	33	25	23
f. sand	42	30	42	38	31
silt	8	5	7	8	10
clay	7	9	13	16	22
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,10	0,05	0,10	0,10	0,40
K	0,25	0,20	0,15	0,20	0,15
Ca	2,90	1,55	1,45	1,45	2,65
Mg	1,25	1,40	2,20	1,75	3,75
S. value	4,50	3,20	3,90	3,50	6,95
T. value/CEC	5,65	3,95	4,35	4,20	8,35
CEC clay	81	44	33	26	38
pH. H_2O	6,6	5,8	5,8	5,7	5,6
Ohms R60°F	2200	4300	4200	1700	4700
S.value/100gm clay	64	36	30	22	32
%C	1,24				

PERFIL No. B 269 SÉRIE DE SOLOS : LONGLANDS

Local e forma de terreno: Terraço estreito do rio,na pediplanície ondulada.

Vegetação: Vegetação ribeirinha com Brachystegia boehmii e Adina sp.

Material Originário: Material aluvionar granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S195	A1	0-25	Pardo muito escuro (10YR 2/2); arenoso franco; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes muito finas,abundantes; transição gradual
S196	P	25-55	Pardo a pardo amarelado (10YR 5/3-4); arenoso franco; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; frequentes raízes finas; transição gradual.
S197A	B1	55-65	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4); franco arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; frequentes manchas,cinzentas muito escuras (5YR 3/1),grosseiras e pouco distintas; raras raízes finas; transição gradual.
S198	B21	65-95	Pardo amarelado (10YR 5/4); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; frequentes manchas grosseiras,distintas,pardo amareladas (10YR 5/6); frequentes concreções brandas de Fe/Mn; de centro negro,raras raízes finas; transição gradual.
S199	B22	95-129	Pardo acinzentado (10YR 5/2); franco argilo arenoso; sem estrutura a anisoforme fraca grosseira; muito duro; permeabilidade lenta; abundantes manchas proeminentes,grosseiras,fortes,pardas (7,5YR 5/6); frequentes concreções de Fe/Mn,finas, de centro negro; raras raízes finas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S195	S196	S197A	S198	S199
Profundidade (cm)	0-25	25-55	55-65	65-95	95-129
Horizonte	A1	P	B2	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -					
Terra fina	100	100	100	100	100
Areia grosseira	5	10	5	13	13
Areia média	38	47	33	25	23
Areia fina	42	30	42	38	31
Limo	8	5	7	8	10
Argila	7	9	13	16	22
Bases de Troca (me/100g) -					
Na	0,10	0,05	0,10	0,10	0,40
K	0,25	0,20	0,15	0,20	0,15
Ca	2,90	1,55	1,45	1,45	2,65
Mg	1,25	1,40	2,20	1,75	3,74
Soma de Bases (S)	4,50	3,20	3,90	3,50	6,95
Capacidade de troca catiónica (T)	5,65	3,95	4,35	4,20	8,35
Capacidade de troca catiónica da argila (TX100 % argila)	81	44	33	26	38
pH.H_2O	6,6	5,8	5,8	5,7	5,6
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2200	4300	4200	1700	4700
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	64	36	30	22	32
Matéria Orgânica -					
Por cento C	1,24				

Test Pit No: K 10 SOIL SERIES: MAKATINI (deep phase)

Site: Upper middle slope; 2-3% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivated variant of Medium Albizia spp. Open Woodland

Parent Material: Heavy textured pediplain surface material of granitic origin

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K6	Ap+A1	0-30	(5YR 3/2) dark reddish brown; sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; gradual transition
K7	B21	30-68	(5YR 3/3) dark reddish brown; clay; apedal; friable; rapid permeability; rare dark cutans; rare (10YR 3/1) very dark grey infillings; gradual transition
K8	B22	68-98	(2.5YR 3/4) dark reddish brown; clay loam; apedal; friable; rapid permeability; frequent (5YR 3/3) dark reddish cutans; rare rodent tunnels; (10YR 3/1) very dark grey infillings; gradual transition
K9	B23	98-120	Discontinuous stone line of quartz gravel and fine stones in an apedal friable (2.5YR 3/4) dark reddish brown clay loam matrix; rapid permeability; gradual transition
K10	B24C	120-165	(2.5YR 3/4) dark reddish brown; sandy clay loam; apedal; friable; rapid permeability; frequent soft weathering rock fragments

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K6	K7	K8	K9	K10
Depth (cm)	0-30	30-68	68-98	98-120	120-165
Horizon	Ap+A1	B21	B22	B23	B24C
Particle size distribution (%)					
c. sand	13	9	11	15	17
m. sand	13	11	6	7	10
f. sand	37	25	27	29	35
silt	17	13	16	15	14
clay	20	42	38	34	23
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20
K	0,95	0,40	0,30	0,25	0,20
Ca	7,75	5,25	5,40	5,65	7,75
Mg	1,20	1,50	1,80	1,65	2,65
S. value	10,05	7,30	7,65	7,70	10,80
T. value/CEC	10,70	8,15	8,75	8,75	12,90
CEC clay	53	20	23	26	56
pH. H_2O	6,3	5,5	5,3	5,5	5,8
Ohms R60°F	1300	2000	1750	1600	1700
S.value/100gm clay	50	17	20	23	47

PERFIL NO. K 10 SÉRIE DE SOLOS : MAKATINI (fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta média superior; 2/3 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Variante cultivada de Mata Aberta Média de Albizia sp..

Material Originário: Material grosseiro de superfície de pediplanície de origem granítica.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K6	Ap+A1	0-30	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/2); franco argiloso arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; transição gradual.
K7	B21	30-68	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/3); argiloso; sem estrutura; friável; raros "cutans" escuros; raros depósitos cinzentos muito escuros (10YR 3/1); transição gradual.
K8	B22	68-98	Pardo avermelhado escuro (2,5YR 3/4); franco argiloso; sem estrutura; friável; permeabilidade rápida; frequentes "cutans" pardo avermelhado escuros (5YR 3/3); raros túneis de roedores; raros a frequentes depósitos cinzento muito escuros (10YR 3/1); transição gradual.
K9	B23	98-120	Linha de pedras ,descontínua,de cascalho e pedra miúda de quartzo,numa matriz franco argilosa sem estrutura,friável,pardo avermelhada escura (2,5YR 3/4); permeabilidade rápida; transição gradual.
K10	B24/C	120-165	Pardo avermelhado escuro (2,5YR 3/4); franco argilo arenoso; sem estrutura; friável; permeabilidade rápida; frequentes fragmentos brandos de rocha meteorizados.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K6	K7	K8	K9	K10
Profundidade (cm)	0-30	30-68	68-98	98-120	120-165
Horizonte	Ap+A1	B21	B22	B23	B24/C
Composição granulométrica (por cento) -					
Terra fina					
Areia grosseira	13	9	11	15	17
Areia média	13	11	6	7	10
Areia fina	37	25	27	29	35
Limo	17	13	16	15	14
Argila	20	42	38	34	23
Bases de Troca (me/100g) -					
Na	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20
K	0,95	0,40	0,30	0,25	0,20
Ca	7,75	5,25	5,40	5,65	7,75
Mg	1,20	1,50	1,80	1,65	2,65
Soma de Bases (S)	10,05	7,30	7,65	7,70	10,80
Capacidade de troca catiónica (T)	10.70	8,15	8,75	8,75	12,90
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	53	20	23	26	56
pH.H_2O	6,3	5,5	5,3	5,5	5,8
Resistência de pasta (Ohms a 60°F)	1300	2000	1750	1600	1700
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	50	17	20	23	47

Test Pit No: K 51 SOIL SERIES: MECANHELAS
(very shallow phase)

Site: Lake Chirua periphery; flat; seasonally flooded

Vegetation: Medium Capassa violacea - Acacia polyacantha subsp. campylacantha
Open Woodland

Parent Material: Granitic sand overlying finer textured lake deposits

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
F41	A1	0-22	(10YR 3/1) very dark grey; coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; abrupt tonguing transition
K43	B2	22-65	(10YR 2/1) black; sandy clay loam; strong very coarse columnar; extremely hard; slow permeability; albic coatings on column surfaces; frequent medium distinct (5YR 4/6) yellowish red mottles; frequent small angular quartz stones; frequent coarse sand infillings; gradual transition
K44	C	65-110	(5Y 4/2) olive grey; sandy clay loam; weak coarse blocky; extremely hard; slow permeability; abundant distinct medium (2.5Y 5/6) light olive brown mottles; frequent (10YR 2/1) black cutans

ANALYTICAL DATA

Sample No.	F41	K43	K44
Depth (cm)	0-22	22-65	65-110
Horizon	A1	B2	C
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	92	98
c. sand	34	14	22
m. sand	37	29	29
f. sand	24	30	24
silt	2	5	3
clay	3	21	22
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,20	3,25	7,30
K	0,15	0,15	0,70
Ca	1,30	6,00	6,50
Mg	2,45	3,80	6,75
S. value	2,10	13,20	21,25
T. value/CEC	2,45	14,25	19,60
C EC clay	82	68	89
pH. H_2O	5,8	6,2	7,5
Ohms R 60°F	2400	600	150
E.S.P.		23	37
S.value/100 gm clay	70	63	97
Saturation extract:soluble cations(me/100gm)			
Na			1,95
EC 10^3 cm 25°C - mmhos			3,0

%C 0,32

PERFIL No. K 51 SÉRIE DE SOLOS : MECANHELAS (fase muito delgada)

Local e forma de terreno: Periferia do Lago Chirua; plano; periòdicamente inundado

Vegetação: Mata Aberta Média de Capassa violacea-Acacia polyacantha subsp. campylacantha.

Materia Originario: Areia granitica cobrindo depositos lacustras de textura mais fina.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
F41	A1	0-22	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; transição abrupta em forma de línguas.
K43	B2	22-65	Negro (10YR 2/1); franco argilo arenoso; colunar muito grosseira forte; extremamente duro; permeabilidade lenta; películas álbicas nas superfícies estruturais; frequentes manchas alaranjadas (5YR4/6) médias distintas; pequenas pedras de quartzo angulosas frequentes; frequentes depósitos de areia grosseira; transição gradual.
K44	C	65-110	Cinzento oliváceo (5Y 4/2); franco argilo arenoso; anisoforme fraca grosseira; extremamente duro; permeabilidade lenta; abundantes manchas distintas médias pardo oliváceas claras (2,5 Y 5/6); frequentes "cutans" negros (10YR 2/1)

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	F41	K43	K44
Profundidade (cm)	0-22	22-65	65-110
Horizonte	A1	B2	C
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	92	98
Areia grosseira	34	14	22
Areia média	37	29	29
Areia fima	24	30	24
Limo	2	5	3
Argila	3	21	22
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,20	3,25	7,30
K	0,15	0,15	0,70
Ca	1,30	6,00	6,50
Mg	2,45	3,80	6,75
Soma de Bases (S)	2,10	13,20	21,25
Capacidade de troca catiónica (T)	2,45	14,25	19,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	82	68	89
pH.H_2O	5,8	6,2	7,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2400	600	150
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	70	63	97
P.T.S.		23	37
Extrato de Saturação-Catiões Solúveis (me/100gm) -			
Na			1,95
CES (mmhos/cm a 25°C)			3,0
Matéria Orgânica -			
Por cento C		0,32	

Test Pit No: K 44

SOIL SERIES: MECANHELAS (shallow phase)

Site: Lake Chirua periphery; flat; seasonally flooded

Vegetation: Medium *Acacia seyal* var. *fistula* Open Woodland

Parent Material: Mixture of lake deposits and granitic sands

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K 35	A1	0-15	(10YR 2/1) black; coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; frequent rusty roots; clear transition
C398	A2	15-32	(10YR 3/1) very dark grey; (10YR 5/1) grey dry; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; frequent fine rusty roots; abrupt transition
K36	B21	32-62	(10YR 3/1) very dark grey; coarse sandy loam; strong very coarse columnar; extremely hard; slow permeability; frequent faint rusty roots; rare distinct medium (10YR 3/4) dark yellowish brown mottles; frequent dark cutans; frequent (10YR 5/1) grey coarse sand coatings on column surfaces and in infillings between columns; rare weakly developed slickensides in lower part of horizon; gradual transition
K 37	C	62-100	(5Y 4/1) dark grey; sandy clay loam; weak coarse prismatic breaking to weak coarse blocky; extremely hard; slow permeability; frequent medium distinct (5Y 5/4) olive mottles; frequent (10YR 3/1) very dark grey cutans; rare rusty roots; frequent well developed slickensides; rare round Fe/Mn concretions; rare small quartz stones

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K35	C398	K36	K37
Depth (cm)	0-15	15-32	32-62	62-100+
Horizon	A1	A2	B21	C
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	90
c. sand	19	36	18	16
m. sand	41	36	30	25
f. sand	30	22	27	22
silt	3	2	7	12
clay	6	4	17	26
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,25	0,15	1,80	3,95
K	1,40	2,40	1,15	0,20
Ca	2,50	1,30	5,85	6,65
Mg	1,30	1,20	2,70	4,85
S. value	5,45	5,05	11,50	15,65
T. value/CEC	5,80	3,40	10,15	16,60
CEC clay	97	85	60	64
pH. H_2O	5,7	5,5	5,8	7,5
Ohms R60°F	3000	3000	500	130
E.S.P.			18	24
S. value/100gm clay	91	126	68	60
Saturation extract: soluble cations (me/100gm)				
Na				2,05
EC 10^3 cm 25°C - mmhos				5,6

PERFIL No. K 44 SÉRIE DE SOLOS : MECANHELAS (fase delgada)

Local e forma de terreno: Periferia do Lago Chirua; plano; periodicamente inundado.

Vegetação: Mata Aberta Média de Acacia seyal var. fistula.

Material Originario: Mistura de depositos lacustres e areias graniticas.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K35	A1	0-15	Negro (10YR 2/1); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes frequentes ferruginosas; transição nítida.
C398	A2	15-32	Cinzento muito escuro (10YR 3/1),cinzento (10YR5/1) sêco; arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; frequentes raízes finas ferruginosas; transição abrupta.
K36	B21	32-62	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco arenoso grosseiro; colunar forte muito grosseira; extremamente duro; permeabilidade lenta; frequentes raízes ferruginosas pouco nítidas; raras manchas distintas médias pardas (10YR 3/4); "cutans" escuros frequentes; frequentes películas cinzentas (10YR 5/1) arenosas grosseiras nas superfícies estruturais e entre colunas; raras superfícies polidas fracamentedesenvolvidas na parte inferior do horizonte; transição gradual.
K37	C	62-100	Cinzento escuro (5Y 4/1); franco argilo arenoso; prismática fraca grosseira passando a anisoforme fraca grosseira; extremamente duro; permeabilidade lenta; frequentes manchas oliváceas (5Y 5/4) médias distintas; frequentes "cutans" cinzento muito escuros (10YR 3/1); raras covas de raízes ferruginosas; frequentes superfícies polidas bem desenvolvidas; raras concreções redondas de Fe/Mn; raras pedras de quartzo pequenas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K35	S398	K36	K37
Profundidade (cm)	0-15	15-32	32-62	62-100+
Horizonte	A1	A2	B21	C
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	90
Areia grosseira	19	36	18	16
Areia média	41	36	30	25
Areia fina	30	22	27	22
Limo	3	2	7	12
Argila	6	4	17	26
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,25	0,15	1,80	3,95
K	1,40	2,40	1,15	0,20
Ca	2,50	1,30	5,85	6,65
Mg	1,30	1,20	2,70	4,85
Soma de Bases (S)	5,45	5,05	11,50	15,65
Capacidade de troca catiónica (T)	5,80	3,40	10,15	16,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	97	85	60	64
pH.H_2O	5,7	5,5	5,8	7,5
Resistência de pasta (Ohms a 60°F)	3000	3000	500	130
P.T.S.			18	24
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	91	126	68	60
Extrato de saturação-Catiões Solúveis (me/100gm) -				
Na				2,05
CES (mmhos/cm a 25°C)				5,6

Test Pit No: K 171 SOIL SERIES: MOLUMBO (moderately deep phase)

Site: Upper middle slope; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivation variant with Terminalia sericea - Combretum spp. - Pterocarpus angolensis remnants and regrowth

Parent Material: Fine textured terrace material

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K 151	Ap	0-15	(10YR 2/1) black; clay loam; weak coarse blocky; hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
	A12	15-35	(10YR 2/2) very dark brown; clay loam; weak to moderate medium blocky; hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K 152	B21	35-75	(5YR 3/3) dark reddish brown; clay; moderate medium blocky; hard; rapid permeability; abundant (5YR 2/2) dark reddish brown cutans; rare small hard Fe/Mn concretions; rare roots gradual transition
K 153	B22	75-95	(5YR 3/2) dark reddish brown; clay; moderate medium blocky; hard; rapid permeability; abundant (5YR 2/2) dark reddish brown cutans; frequent (10YR 2/2) very dark brown infillings in old channels; rare small hard Fe/Mn concretions; rare termite channels; gradual transition
	C	95-115	(2.5YR 3/6) dark red; clay; weak to moderate medium blocky; hard; rapid permeability; abundant (5YR 2/2) dark reddish brown and (10YR 2/2) very dark brown cutans; rare small hard round Fe/Mn concretions; rare roots; rare small angular quartz stones
	R	115 +	Slightly weathered granite

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K151	K152	K153
Depth (cm)	0-35	35-75	75-95
Horizon	Ap A12	B21	B22
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	96	93
c. sand	7	7	9
m. sand	12	10	8
f. sand	29	23	20
silt	15	12	13
clay	37	47	49
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,15	0,10	0,15
K	0,90	0,65	0,50
Ca	6,50	4,65	4,25
Mg	4,50	3,90	4,35
S. value	12,05	9,30	9,25
T. value/CEC	12,65	10,70	11,30
CEC clay	34	23	23
pH. H_2O	5,4	5,8	5,6
Ohms R 60°F	1600	2000	2000
S.value/100gm clay	33	20	19
%C	0,12		

PERFIL No. K171 — SÉRIE DE SOLOS * MOLUMBO (fase moderadamente funda)

Local e forma de terreno: Encosta média superior; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Variante cultivada com remanescentes e povoamento secundário de Terminalia sericea-Combretum spp. - Pterocarpus angolensis.

Material Originário: Material de terraço de textura fina.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
	Ap	0-15	Negro (10YR 2/1); franco argiloso; anisoforme fraca grosseira; duro; permeabilidade rápida; raras raízes; transição gradual.
K151	A12	15-35	Pardo muito escuro (10YR 2/2); franco argiloso; anisoforme fraca a moderada média; duro; permeabilidade rápida; transição gradual.
K152	B21	35-75	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/3); argiloso; anisoforme moderada média; duro; permeabilidade rápida; "cutans" pardo avermelhado escuros (5YR 2/2) abundantes; raras concreções pequenas e duras de Fe/Mn; raras raízes; transição gradual.
K153	B22	75-95	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/2); argiloso; anisoforme moderada média; duro; permeabilidade rápida; "cutans" pardo avermelhado escuros (5YR 2/2) abundantes; frequentes depósitos pardo muito escuros (10YR 2/2) em canais antigos; concreções pequenas e raras duras de Fe/Mn; raros canais de térmitas; transição gradual.
	C	95-115	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); argiloso; anisoforme fraca a moderada média; duro; permeabilidade rápida; "cutans" abundantes pardo avermelhado escuros (5YR 2/2) e pardo muito escuros (10YR 2/2); raras concreções pequenas duras e arredondadas de Fe/Mn; raízes raras; pequenas raras pedras angulosas de quartzo.
	R	115+	Granito ligeiramente meteorizado.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	K151	K152	K153
Profundidade (cm)	0-35	35-75	75-95
Horizonte	Ap & A12	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	96	93
Areia grosseira	7	7	9
Areia média	12	10	8
Areia fina	29	23	20
Limo	15	12	13
Argila	37	47	49
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,15	0,10	0,15
K	0,90	0,65	0,50
Ca	6,50	4,65	4,25
Mg	4,50	3,90	4,35
Soma de Bases (S)	12,05	9,30	9,25
Capacidade de troca catiónica (T)	12,65	10,70	11,30
Capacidade de troca catiónica da argils (Tx100 % argila)	34	23	23
pH.H_2O	5,4	5,8	5,6
Resistência de pasta (Ohms a 60°F)	1600	2000	2000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	33	20	19
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,12		

Test Pit No: S 27 SOIL SERIES: MOLUMBO (deep phase)

Site: Upper slope; 1% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivated area with cotton, mangoes and pigeon peas

Parent Material: Old, higher lying terrace material

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S125	Ap	0-15	(5YR 2/2) dark reddish brown; loam; weak medium blocky; rapid permeability; slightly hard; frequent fine and medium roots; frequent termite channels; clear transition
S126	A12	15-30	(5YR 2/2) dark reddish brown; sandy clay loam; weak fine blocky; hard; moderate permeability; frequent termite channels and chambers; frequent fine and medium roots; gradual transition
S127	B21	30-72	(5YR 4/2) dark reddish grey; clay loam; weak fine blocky; hard; moderate permeability; rare fine roots; frequent termite channels and chambers; abundant moderate (5YR 2/2) dark reddish brown cutans; gradual transition
S128	B22	72-103	(5YR 3/4) dark reddish brown; clay; weak to moderate medium blocky; hard; moderate permeability; rare fine roots; rare termite channels; abundant moderate (5YR 2/2) dark reddish brown cutans; gradual transition
	C	103-143	(5YR 3/4) dark reddish brown; clay; weak fine blocky; firm; moderate permeability; rare fine roots frequent weak (7.5YR 3/2) dark brown cutans; frequent black Fe/Mn deposits frequent soft black Fe/Mn concretions

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S125	S126	S127	S128
Depth (cm)	0-15	15-30	30-72	72-103
Horizon	Ap	A12	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	6	13	9	6
m. sand	20	23	14	9
f. sand	36	23	24	22
silt	20	15	15	14
clay	18	25	37	48
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,15	0,15	0,15
K	2,50	0,40	0,30	1,25
Ca	8,00	8,25	7,35	6,00
Mg	5,30	6,15	5,70	5,95
S. value	15,90	14,95	13,50	13,35
T. value/CEC	14,90	16,10	15,40	15,05
CEC clay	83	64	42	31
pH. H_2O	5,6	5,5	5,2	5,2
Ohms R60°F	1000	1300	1300	1300
S. value/100gm clay	89	60	36	28
%C	0,21			

PERFIL No. S 27 SÉRIE DE SOLOS : MOLUMBO (fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta superior; 1 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Área cultivada com algodão, mangas e Cajanus cajan.

Material Originário: Material de terraço mais alto, antigo.

Am. No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S125	Ap	0-15	Pardo avermelhado escuro (5YR 2/2); franco; anisoforme fraca média; permeabilidade rápida; ligeiramente duro; raízes frequentes finas e médias; frequentes canais de térmitas; transição nítida.
S126	A12	15-30	Pardo avermelhado escuro (5YR 2/2); franco argilo arenoso; anisoforme fraca fina; duro; permeabilidade moderada; frequentes canais de térmitas e cavidades; frequentes raízes finas e médias; transição gradual.
S127	B21	30-72	Cinzento avermelhado escuro (5YR 4/2); franco argiloso; anisoforme fraca fina; duro; permeabilidade moderada; raras raízes finas; frequentes canais e cavidades de térmitas; "cutans" pardo avermelhado escuros (5YR 2/2) moderados; transição gradual.
S128	B22	72-103	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/4); argiloso; anisoforme média, fraca a moderada; duro; permeabilidade moderada; raízes finas raras; raros canais de térmitas; "cutans" pardo avermelhado escuros (5YR2/2) abundantes moderados; transição gradual.
	C	103-143	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/4); argiloso; anisoforme fraca fina; firme; permeabilidade moderada; raízes finas raras; frequentes "cutans" fracos pardo escuros (7,5 YR 3/2); frequentes depósitos negros de Fe/Mn; frequentes concreções brandas negras de Fe/Mn.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S125	S126	S127	S128
Profundidade (cm)	0-15	15-30	30-72	72-103
Horizonte	Ap	A12	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	6	13	9	6
Areia média	20	23	14	9
Areia fina	36	23	14	9
Limo	20	15	15	14
Argila	18	25	37	48
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,10	0,15	0,15	0,15
K	2,50	0,40	0,30	1,25
Ca	8,00	8,25	7,35	6,00
Mg	5,30	6,15	5,70	5,95
Soma de Bases (S)	15,90	14,95	13,50	13,35
Capacidade de troca catiónica (T)	14,90	16,10	15,40	15,05
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	83	64	42	31
pH.H_2O	5,6	5,5	5,2	5,2
Resistência de pasta (Ohms a 60°F)	1000	1300	1300	1300
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	89	60	36	28
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,21			

Test Pit No: B 66 SOIL SERIES: MSINGA (+, shallow, gravelly phase)

Site: Upper slope; 3% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Tall Pseudolachnostylis maprouneifolia - Combretum spp.-Other species Open Woodland with Hyparrhenia spp. grass cover

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S80	A1	0-22	(5YR 2/2) dark reddish brown; coarse sandy loam; weak fine blocky; slightly hard; moderate permeability; abundant fine and medium roots; gradual transition
S81	B21	22-53	(5YR 3/3) dark reddish brown; gravelly sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; abundant fine and medium Fe/Mn concretions; rare fine subangular quartz stones; frequent fine felspars; gradual wavy transition tonguing into C/R
	C/R	53-103	A layer of weathered felspathic granite with tongues and coatings of B2 material down cracks

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S80	S81
Depth (cm)	0-22	22-53
Horizon	A1	B21
Particle size distribution (%)		
% Fine Earth	100	47
c. sand	13	20
m. sand	29	15
f. sand	36	27
silt	9	9
clay	13	28
Net Extractable cations (me/100gm)		
Na	0,10	0,10
K	0,35	0,40
Ca	2,90	1,45
Mg	1,00	0,70
S. value	4,35	2,65
T. value/CEC	5,65	3,35
CEC clay	43	12
pH. H_2O	6,1	5,7
Ohms R60°F	3300	8000
E.S.P.	3,0	10,6
S. value/100gm clay	33	9
%C	1,3	

PERFIL No. B 66 SÉRIE DE SOLOS : MSINGA (8,fase cascalhenta, delgada)

Local e forma de terreno: Encosta superior; 3 % de declive; pediplanície suavemente ondulada;

Vegetação: Mata Aberta de Pseudolachnostylis maprouneifolia-Combretum spp. - outras espécies,com cobertura graminosa de Hyparrhenia spp.

Material Originário : "drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S80	A1	0-22	Pardo avermelhado escuro (5YR 2/2); franco arenoso grosseiro; anisoforme fraca fina; ligeiramente duro; raízes finas e médias abundantes; transição gradual.
S81	B21	22-53	Pardo avermelhado (5YR 3/3); franco argilo arenoso cascalhento; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; concreções abundantes de Fe/Mn,finas e médias; raras pedras de quartzo subangulosas,finas; feldspatos finos frequentes; transição gradual e ondulada,penetrando C/R.
	C/R	53-103	Camada de granito feldspático,com línguas e películas de B2 nas fendas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	S80	S81
Profundidade (cm)	0-22	22-53
Horizonte	A1	B21
Composição granulométrica (por cento) -		
Terra fina	100	47
Areia grosseira	13	20
Areia média	29	15
Areia fina	36	27
Limo	9	9
Argila	13	28
Bases de Troca (me/100g) -		
Na	0,10	0,10
K	0,35	0,40
Ca	2,90	1,45
Mg	1,00	0,70
Soma de Bases (S)	4,35	2,65
Capacidade de troca catiónica (T)	5,65	3,35
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	43	12
pH.H_2O	6,1	5,7
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3300	8000
P.T.S.	3,0	10,6
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	33	9
Matéria Orgânica -		
Por cento C	1,3	

Test Pit No: B 243 SOIL SERIES: MSINGA (+, deep phase)

Site: Upper pediment slope; 6% slope; below inselberg on undulating pediplain

Vegetation: Cultivated area with Brachystegia boehmii and Brachystegia spiciformis regrowth with Hyparrhenia spp. grasses; crops included cassava, pineapples, mangoes and pawpaws

Parent Material: Granitic drift

Sample No,	Horizon	Depth (cm)	Description
S170	A1	0-30	(5YR 3/3) dark reddish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; abundant fine medium and coarse roots; frequent ant channels; gradual transition
S171	B21	30-61	(2.5YR 3/6) dark red; sandy clay loam; apedal; hard; moderate permeability; frequent weak cutans slightly darker than matrix; frequent fine weathered felspars; rare fine subangular quartz stones; rare medium roots; gradual transition
S172	B22	61-91	(2.5YR 3/6) dark red; clay; apedal; hard; moderate permeability; frequent fine Fe/Mn deposits; frequent fine weathered felspars; rare subangular small quartz and granite stones; rare medium roots; gradual transition
S173	B23	91-145	(2.5YR 3/6) dark red; clay; apedal; hard; moderate permeability; frequent moderate (2.5YR 3/4) dark reddish brown cutans; abundant Fe/Mn deposits; frequent fine weathered felspars; rare small quartz stones, rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S170	S171	S172	S173
Depth (cm)	0-30	30-61	61-91	91-145
Horizon	A1	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	93	95	95
c. sand	14	15	14	10
m. sand	30	21	16	20
f. sand	33	23	17	17
silt	9	8	6	9
clay	15	32	46	44
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,10	0,10	0,10
K	0,35	0,45	0,50	0,45
Ca	1,20	1,55	1,70	1,70
Mg	1,45	1,45	1,75	1,55
S. value	3,10	3,55	4,05	3,80
T. value/CEC	3,95	4,80	6,50	5,40
CEC clay	26	15	14	12
pH. H_2O	5,6	5,8	5,7	5,8
Ohms R 60°F	6000	5500	9000	7500
S. value/100gm clay	21	11	9	9
%C	0,42			

PERFIL No. B 243 SÉRIE DE SOLOS :MSINGA (+,fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta superior; 6 % de declive; abaixo de inselbergs em pediplanície ondulada.

Vegetação: Área cultivada com povoamento secundário de Brachystegia boehmii e Brachystegia spiciformis com Hyparrhenia spp.,as culturas incluem cassava,ananazes,mangas e papaias.

Material Originário: "drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S170	A1	0-30	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/3); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas médias e grosseiras abundantes; túneis de térmitas frequentes; transição gradual.
S171	B21	30-61	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade moderada; frequentes "cutans" fracos,ligeiramente mais escuros que a matriz,feldspatos finos alterados frequentes; raras pedras de quartzo,finas subangulosas; raízes médias raras; transição gradual.
S172	B22	61-91	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); argiloso; sem estrutura; duro; permeabilidade moderada; frequentes depósitos finos de Fe/Mn; frequentes feldspatos finos alterados; raras pequenas pedras de quartzo e granito subangulosas; raízes médias raras; transição gradual.
S173	B23	91-145	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); argiloso; sem estrutura; duro; permeabilidade moderada; "cutans" frequentes moderados,pardo avermelhados escuros (2,5YR 3/4); depósitos de Fe/Mn abundantes; frequentes feldspatos finos alterados; raras pedras de quartzo pequenas; raízes finas raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S170	S171	S172	S173
Profundidade (cm)	0-30	30-61	61-91	91-145
Horizonte	A1	B21	B22	B23
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	93	95	95
Areia grosseira	14	15	14	10
Areia média	30	21	16	20
Areia fina	33	23	17	17
Limo	9	8	6	9
Argila	15	32	46	44
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,10	0,10	0,10	0,10
K	0,35	0,45	0,50	0,45
Ca	1,20	1,55	1,70	1,70
Mg	1,45	1,45	1,75	1,55
Soma de Bases (S)	3,10	3,55	4,05	3,80
Capacidade de troca catiónica (T)	3,95	4,80	6,50	5,40
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	26	15	14	12
pH.H_2O	5,6	5,8	5,7	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	6000	5500	9000	7500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	21	11	9	9
Matéria Orgânica -				
Por cento C....	0,42			

Test Pit No: G 136 SOIL SERIES: MSINGA (-, deep phase)

Site: Middle pediment slope; 2% slope

Vegetation: Medium Brachystegia spiciformis - Julbernardia globiflora Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
W55	A1	0-8	(5YR 2/2) dark reddish brown; coarse sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine roots; rare quartz grit; gradual transition
W56	B1	8-28	(5YR 3/3) dark reddish brown; coarse sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; frequent fine and medium roots; frequent fine angular quartz stones; gradual transition
W57	B21	28-60	(2.5YR 3/6) dark red; sandy clay loam; apedal; soft; rapid permeability; frequent fine angular quartz stones; rare roots; rare crotovinas; gradual transition
W58	B22	60-100	(2.5YR 3/6) dark red; sandy clay loam; apedal; soft; rapid permeability; frequent fine angular quartz stones; gradual transition
W59	B23	100-135	(2.5YR 3/6) dark red; gritty sandy clay loam; apedal; loose; rapid permeability; abundant quartz grit

ANALYTICAL DATA

Sample No.	W55	W56	W57	W58	W59
Depth (cm)	0-8	8-28	28-60	60-100	100-135
Horizon	A1	B1	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	96	92	89	85	73
c. sand	13	15	18	28	30
m. sand	26	20	18	15	13
f. sand	42	39	32	28	26
silt	10	10	9	9	8
clay	9	17	24	21	23
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00
K	0,45	0,30	0,30	0,20	0,25
Ca	2,75	2,10	1,55	1,30	1,15
Mg	1,40	1,85	0,85	0,85	0,85
S. value	4,65	4,30	2,75	2,40	2,25
T. value/CEC	4,75	5,30	3,95	3,40	3,15
CEC clay	53	31	17	16	14
pH. H_2O	5,9	5,9	6,0	6,5	6,5
Ohms R60°F	4000	4500	4500	3500	4500
S.value/100gm clay	52	25	11	11	10
%C	1,11				

PERFIL No. G 136 SÉRIE DE SOLOS : MSINGA (-,fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta média; 2 % de declive.

Vegetação: Mata média de Brachystegia spiciformis-Julbernardia globiflora.

Materia Originario: "drift" granitico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
W55	A1	0-8	Pardo avermelhado escuro (5YR 2/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas abundantes; raro saibro de quartzo; transição gradual.
W56	B1	8-28	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/3); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes frequentes finas e médias; frequentes pedras de quartzo finas e angulosas; transição gradual.
W57	B21	28-60	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); franco argilo arenoso; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; frequentes pedras de quartzo finas angulosas; raízes raras; raras crotovinas; transição gradual.
W58	B22	60-100	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); franco argilo arenoso; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; pequenas pedras de quartzo angulosas,frequentes; transição gradual.
W59	B23	100-135	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); franco argilo arenoso saibroso; sem estrutura; solto; permeabilidade rápida; abundante saibro de quartzo.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	W55	W56	W57	W58	W59
Profundidade (cm)	0-8	8-28	28-60	60-100	100-135
Horizonte	A1	B2	B21	B22	B23
Composição granulométrica (por cento) -					
Terra fian	96	92	89	85	73
Areia grosseira	13	15	18	28	30
Areia média	26	20	18	15	13
Areia fina	42	39	32	28	26
Limo	10	10	9	9	8
Argila	9	17	24	21	23
Bases de Troca (me/100g) -					
Na	0,055	0,05	0,05	0,05	0,00
K	0,45	0,30	0,30	0,20	0,25
Ca	2,75	2,10	1,55	1,30	1,15
Mg	1,40	1,85	0,85	0,85	0,85
Soma de Bases (S)	4,65	4,30	2,75	2,40	2,25
Capacidade de troca catiónica (T)	4,75	5,30	3,95	3,40	3,15
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	53	31	17	16	14
pH.H_2O	5,9	5,9	6,0	6,5	6,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4000	4500	4500	3500	4500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	52	25	11	11	10
Matéria orgânica -					
Por cento C	1,11				

Test Pit No: B.239 SOIL SERIES: MSINGA (-) Shallow Sandy Loam Variant

Site: Lower middle slope; 1% slope; level pediplain

Vegetation: Medium Brachystegia spiciformis - Other species Woodland with Hyparrhenia spp. grass cover

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S154	A1	0-22	(10YR 2/2) very dark brown; loamy coarse sand; apedal; loose; rapid permeability; abundant fine roots; gradual transition
S155	A12	22-32	(10YR 3/4) dark yellowish brown loamy coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; frequent fine roots; gradual transition
S156	B21	32-63	(5YR 4/6) yellowish red; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; medium roots; gradual transition
S157A	B22	63-123 +	(5YR 4/6) yellowish red; coarse sandy loam; slightly hard; rapid permeability; rare coarse roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S154	S155	S156	S157A
Depth (cm)	0-22	22-32	32-63	63-123
Horizon	A1	A12	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	32	23	33	28
m. sand	36	38	28	35
f. sand	22	24	18	15
silt	2	3	4	4
clay	8	12	17	18
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,05	0,05	0,05
K	0,10	0,05	0,10	0,15
Ca	1,55	0,90	1,10	0,75
Mg	1,10	0,70	0,95	0,80
S. value	2,85	1,70	2,20	1,75
T. value/CEC	3,60	3,35	4,05	3,70
CEC clay	45	28	24	21
pH. H_2O	6,9	6,6	7,0	6,6
Ohms R60°F	4000	7500	6200	9000
S. value/100gm clay	36	14	13	10
%C	0,30			

PERFIL No. B 239 SERIE DE SOLOS : MSINGA (-)
Variante franco arenosa delgada

Local e forma de terreno: Encosta média inferior; 1 % de declive; pediplanície plana.

Vegetação: Mata Média de Brachystegia spiciformis - Outras espécies com cobertura graminosa de Hyparrhenia spp.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S154	A1	0-22	Pardo muito escuro (10YR 2/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; solta; permeabilidade rápida; raízes finas abundantes; transição gradual.
S155	A12	22-32	Pardo amarelado escuro (10YR 3/4); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas frequentes; transição gradual.
S156	B21	32-63	Laranja (5YR 4/6); franco arenoso grosseiro; não estruturado; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes médias frequentes; transição gradual.
S157A	B22	63-123	Laranja (5YR 4/6); franco arenoso grosseiro; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes grosseiras raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S154	S155	S156	S157A
Profundidade (cm	0-22	22-32	32-63	63-123
Horizonte	A1	A12	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	32	23	33	28
Areia média	36	38	28	35
Areia fina	22	24	18	15
Limo	2	3	4	4
Argila	8	12	17	18
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,10	0,05	0,05	0,05
K	0,10	0,05	0,10	0,15
Ca	1,55	0,90	1,10	0,75
Mg	1,10	0,70	0,95	0,80
Soma de Bases (S)	2,85	1,70	2,20	1,75
Capacidade de troca catiónica (T)	3,60	3,35	4,05	3,70
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	45	28	24	21
pH.H_2O	6,9	6,6	7,0	6,6
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4000	7500	6200	9000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	36	14	13	10
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,30			

Test Pit No: B 73 SOIL SERIES: PADDOCK

Site: Upper slope; 4% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Secondary short Brachystegia spiciformis, Brachystegia boehmii and Julbernardia globiflora Woodland with a grass cover of Hyparrhenia spp., Pogonarthria squarrosa and Chloris spp.

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
L350	A1	0-15	(10YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine and medium roots; gradual transition
T74	A2	15-48	(7.5YR 4/4) brown to dark brown; coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; rare fine Fe/Mn concretions; rare fine subangular quartz stones; frequent medium roots; rare faint medium (7.5YR 5/6) strong brown mottles; gradual transition
F270	B21	48-63	(7.5YR 4/4) brown to dark brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent distinct medium (7.5YR 5/6) strong brown and reddish mottles; rare fine subangular quartz stones; rare fine and medium roots; gradual transition
F45	B22	63-108 +	(5YR 4/8) yellowish red; sandy clay loam; apedal; hard; moderate permeability; frequent medium Fe/Mn deposits; rare fine Fe/Mn concretions; rare fine subangular quartz stones; rare weathered felspars; rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	L350	T79	F270	F45
Depth (cm)	0-15	15-48	48-63	63-108
Horizon	A1	A2	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	95	100	100
c. sand	30	35	30	33
m. sand	36	30	33	24
f. sand	25	26	25	18
silt	2	2	3	3
clay	6	6	10	22
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,20	0,10
K	0,15	0,15	0,20	0,25
Ca	0,75	0,15	0,25	0,25
Mg	1,20	0,40	0,50	1,25
S. value	2,15	0,75	1,15	1,85
T. value/CEC	3,00	1,55	1,45	2,60
CEC clay	50	39	15	12
pH. H_2O	5,7	6,3	6,4	5,4
Ohms R60°F	7000	7000	2500	4700
S.value/100gm clay	36	12	11	9
%C	0,53			

PERFIL No. B 73 SÉRIE DE SOLOS : PADDOCK

Local e forma do terreno: Encosta superior; 4 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação* Mata Secundária Baixa de Brachystegia spiciformis, Brachystegia boehmii e Julbernardia globiflora, com cobertura graminosa de Hyparrhenia spp. Pogonarthria squarrosa e Chloris spp.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
L350	A1	0-15	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; transição gradual.
T74	A2	15-48	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/4); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; concreções de Fe/Mn raras e finas; pedra de quartzo raras, finas e subangulosas; raízes médias frequentes; manchas pardo fortes (7,5YR 5/6) pouco evidentes, raras; transição gradual.
F270	B21	48-63	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/4); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; manchas distintas, 7.5YR5/6 frequentes médias pardo fortes e avermelhadas; pedras de quartzo subangulosas raras e finas; raizes finas e medias; transiçao gradual.
F45	B22	63-108+	Laranja (5YR4/8); franco argilo arenoso; sem estrutura; permeabilidade moderada; depósitos frequentes de Fe/Mn; concreções raras, finas de Fe/Mn; pedras de quartzo raras, finas e subangulosas; raros feldspatos alterados; raízes finas raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	L350	T74	F270	F45
Profundidade (cm)	0-15	15-48	48-63	63-108
Horizonte	A1	A2	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	95	100	100
Areia grosseira	30	35	30	33
Areia média	36	30	33	24
Areia fina	25	26	25	18
Limo	2	2	3	3
Argila	6	6	10	22
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,05	0,05	0,20	0,10
K	0,15	0,15	0,20	0,25
Ca	0,75	0,15	0,25	0,25
Mg	1,20	0,40	0,50	1,25
Soma de Bases (S)	2,15	0,75	1,15	1,85
Capacidade de troca catiónica (T)	3,00	1,55	1,45	2,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	50	39	15	12
pH.H_2O	5,7	6,3	6,4	5,4
Resistencia da pasta (Ohms a 60°F)	7000	7000	2500	4700
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	36	12	11	9
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,53			

Test Pit No: K 256 SOIL SERIES: PADDOCK

Site: Lower middle slope; 1-2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivation variant with Terminalia sericea - Pseudolachnostylis maprouneifolia -Diplorhynchus mossambicensis remnants

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K 195	A1	0-25	(10YR 3/1) very dark grey; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K196	B1	25-60	(10YR 4/1) dark grey; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; frequent small hard Fe/Mn concretions; gradual transition
K197	B21	60-92	(10YR 4.5/1) dark grey to grey; coarse sandy loam; apedal; slightly hard to hard; rapid permeability; rare roots; frequent distinct medium (10YR 4/4) dark yellowish brown soft incipient Fe/Mn concretions
	B22	92-135	(10YR 4.5/1) reddish grey to dark reddish grey; sandy clay; weak coarse blocky; hard; moderate permeability; rare roots; abundant prominent medium (10YR 4/6) red soft incipient Fe/Mn concretions; rare (10YR 3/1) very dark grey cutans; frequent coarse sand infillings

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K195	K196	K197
Depth (cm)	0-25	25-60	60-92
Horizon	A1	B1	B21
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	95	85	90
c. sand	17	23	24
m. sand	37	33	35
f. sand	27	27	22
silt	8	6	4
clay	11	11	15
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,10
K	0,30	0,20	0,75
Ca	2,50	0,85	1,10
Mg	1,85	0,80	0,65
S. value	4,70	1,90	2,60
T. value/CEC	5,25	3,65	4,30
CEC clay	48	33	29
pH. H_2O	5,0	4,5	4,8
Ohms R60°F	4500	>10 000	10 000
S.value/100gm clay	43	17	17

PERFIL No. K 256 SÉRIE DE SOLOS : PADDOCK

Local e forma de terreno: Encosta média inferior; 1/2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Variante cultivada com remanescentes de Terminalia sericea-Pseudolachnostylis maprouneifolia-Diplorhynchus mossambicensis

Material Originário: "Drift" granítico

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
-	A1	0-25	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras raízes; transição gradual.
K196	B2	25-60	Cinzento muito escuro (10YR 4/1); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; frequentes concreções pequenas duras de Fe/Mn; transição gradual.
K197	B21	60-92	Cinzento escuro a cinzento (10YR 4,5/1); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro a duro; permeabilidade rápida; raízes raras; frequentes concreções distintas médias pardo amareladas escuras (10YR 4/4) brandas, incipientes de Fe/Mn.
K198	B22	92-135	Cinzento avermelhado a cinzento avermelhado escuro (10R 4,5/1); argilo arenoso; anisoforme fraca grosseira; duro; permeabilidade moderada; raras raízes; abundantes concreções de Fe/Mn proeminentes médias, brandas, incipientes vermelhas (10R 4/6); raros "cutans" cinzento muito escuros (10YR 3/1); frequentes depósitos grosseiros arenosos.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K195	K196	K197
Profundidade (cm)	0-25	25-60	60-92
Horizonte	A1	B1	B21
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	95	85	90
Areia grosseira	17	23	24
Areia média	37	33	35
Areia fina	27	27	22
Limo	8	6	4
Argila	11	11	15
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,05	0,05	0,10
K	0,30	0,20	0,75
Ca	2,50	0,85	1,10
Mg	1,85	0,8P	0,65
Soma de Bases (S)	4,70	1,90	2,60
Capacidade de troca catiónica (T)	5,25	3,65	4,30
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	48	33	29
pH.H_2O	5,0	4,5	4,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4500	>10.000	10.000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	43	17	17

Test Pit No: B 64 SOIL SERIES: PHOENIX

Site: Lower slope position on edge of bottomland area; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Evergreen Riverine Forest

Parent Material: Fine texture alluvial and colluvial material of granitic origin

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S77	A1	0-12	(N2/) black; sandy clay; weak medium blocky; very firm; slow permeability; abundant fine and medium roots; rare large roots; gradual transition
S78	A12	12-38	(N3/) very dark grey; clay loam; moderate coarse blocky; very firm; slow permeability; frequent moderately developed cutans; rare medium roots; rare fine Fe/Mn concretions; rare rusty rootholes; gradual transition
S79	G	38-131	(5GY 4/1) dark greenish grey; clay; weak to moderate coarse blocky; firm; slow permeability; frequent faint fine (2.5Y 5/2) greyish brown mottles; rare fine Fe/Mn concretions; rare fine and medium subangular quartz stones; rare rusty rootholes; rare fine medium and large roots; long intersecting slickensides

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S77	S78	S79
Depth (cm)	0-12	12-38	38-131
Horizon	A1	A12	G
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	100	68
c. sand	5	5	7
m. sand	11	16	11
f. sand	31	29	28
silt	5	12	10
clay	47	38	44
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,40	0,70	1,50
K	0,60	0,30	0,30
Ca	19,80	16,45	12,80
Mg	7,30	7,40	9,70
S. value	28,10	24,85	24,30
T. value/CEC	30,40	25,10	24,05
CEC clay	65	66	55
pH. H_2O	7,2	6,8	6,7
Ohms R60°F	280	230	170
S.value/100gm clay	60	65	55
Saturation extract:soluble cations(me/100gm)			
Na			0,50
%C	2,28		

PERFIL No. B 64 SÉRIE DE SOLOS : PHOENIX

Local e forma do terreno: Encosta superior, bordejando uma área de terras baixas; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Floresta ribeirinha, média, sempre verde.

Material Originário: Material de origem granítica, de textura fina, aluvionar e coluvionar.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S77	A1	0-12	Negro (N2/) argilo arenoso; anisoforme fraca média; muito firme; permeabilidade lenta; raízes finas e médias abundantes; raízes grandes, raras; transição gradual.
S78	A12	12-38	Cinzento muito escuro (N3/); franco argiloso; anisoforme grosseira moderada; muito firme; permeabilidade lenta; frequentes "cutans" moderadamente desenvolvidos; raízes médias raras; concreções finas raras de Fe/Mn; covas ferruginosas de antigas raízes; transição gradual.
S79	G	38-131	Cinzento esverdeado escuro (5GY 4/1); argiloso; anisoforme grosseira, fraca a moderada; firme; permeabilidade lenta; frequentes manchas pouco evidentes finas, pardo acinzentadas; raras concreções finas de Fe/Mn; pedras de quartzo, raras, finas e médias subangulosas; raras covas de raízes com revestimento ferruginoso; raízes raras, finas, médias e grandes; superfícies polidas longas e intersectando-se.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S77	S78	S79
Profundidade (cm)	0-12	12-38	38-131
Horizonte	A1	A12	G
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra firme	100	100	68
Areia grosseira	5	5	7
Areia média	11	16	11
Areia fina	31	29	28
Limo	5	12	10
Argila	47	38	44
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,40	0,70	1,50
K	0,60	0,30	0,30
Ca	19.80	16,45	12,80
Mg	7,30	7,40	9,70
Soma de Bases (S)	28,10	24,85	24,30
Capacidade de troca catiónica (T)	30,40	25,10	24,05
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	65	66	55
pH.H_2O	7,2	6,8	6,7
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	280	230	170
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	60	65	55
Extrato de Saturação-Catiões Solúveis (me/100g) -			
Na			0,50
Matéria Orgânica -			
Por cento C	2,28		

Test Pit No: K263 SOIL SERIES: PORTSMOUTH

Site: Upper middle pediment slope; 1-2% slope

Vegetation: Medium Brachystegia spiciformis - B. boehmii - Other spp, Woodland

Parent Material : Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth(cm)	Description
K199	A1	0-24	(5YR 3/2) dark reddish brown; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; rare roots; gradual transition
L8	B21	24-58	(5YR 3/3) dark reddish brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K201	B22	58-100	(2.5YR 4/6) red; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; rare roots; rare subangular small quartz stones; gradual transition
W225	B23	100-130	(2.5YR 4/6) red; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; frequent angular and subangular small quartz stones; gradual transition
	B24	130-150	(2.5YR 4/6) red; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; rare roots; frequent angular and subangular small quartz stones

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K199	L8	K201	W225
Depth (cm)	0-24	24-58	58-100	100-130
Horizon	A1	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	93	86
c. sand	27	26	30	35
m. sand	35	31	28	26
f. sand	37	30	29	26
silt	6	5	4	5
clay	5	8	9	8
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,20	0,05	0,05
K	0,10	0,55	0,15	0,15
Ca	1,00	0,50	0,60	0,60
Mg	0,95	0,85	0,70	0,40
S. value	2,10	2,10	1,50	1,20
T. value/CEC	2,40	2,25	1,85	1,90
CEC clay	48	28	21	24
pH. H_2O	5,9	6,9	6,3	5,2
Ohms R60°F	3200	1600	9100	5000
S.value/100gm clay	42	26	17	15
%C	0,30			

PERFIL No. K 263 SÉRIE DE SOLOS : PORTSMOUTH

Local e forma do terreno: Encosta média superior; 1/2 % de declive.

Vegetação: Mata Média de Brachystegia spiciformis-B.boehmii - Outras spp.

Material Originário: "drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K199	A1	0-24	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes raras; transição gradual.
L8	B21	24-58	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/3); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; transição gradual.
K201	B22	58-100	Vermelho (2,5YR 4/6); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes raras; raras pedras de quartzo subangulosas pequenas; transição gradual.
W225	B23	100-130	Vermelho (2,5YR 4/6); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; frequentes pedras pequenas angulosas e subangulosas de quartzo; transição gradual.
	B24	130-150	Vermelho (2,5YR 4/6); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raras raízes; frequentes pedras pequenas de quartzo angulosas e subangulosas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K199	L8	K201	W225
Profundidade (cm)	0-24	24-58	58-100	100-130
Horizonte	A1	B21	B22	B23
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	93	86
Areia grosseira	27	26	30	35
Areia média	35	31	28	26
Areia fina	37	30	29	26
Limo	6	5	4	5
Argila	5	8	9	8
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,05	0,20	0,05	0,05
K	0,10	0,55	0,15	0,15
Ca	1,00	0,50	0,60	0,60
Mg	0,95	0,85	0,70	0,40
Soma de Bases (S)	2,10	2,10	1,50	1,20
Capacidade de troca catiónica (T)	2,40	2,25	1,85	1,90
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	48	28	21	24
pH.H_2O	5,9	6,9	6,3	5,2
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3200	1600	9100	5000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	42	26	17	15
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,30			

Test Pit No: K 148 SOIL SERIES: PORTSMOUTH Pale Variant

Site: Middle slope; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Brachystegia spiciformis - Other spp. Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K103	A1	0-20	(10YR 3/2) very dark greyish brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K104	B1	20-60	(10YR 3/4) dark yellowish brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K105	B21	60-100	(5YR 3/4) dark reddish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; rare small hard Fe/Mn concretions; gradual transition
K106	B22	100-126	(5YR 3/4) dark reddish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; frequent coarse sand infillings in old channels; rare small hard Fe/Mn concretions; clear transition
	R	126 +	Indurated partly continuous laterite

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K103	K104	K105	K106
Depth (cm)	0-20	20-60	60-100	100-126
Horizon	A1	B1	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	92	94
c. sand	21	23	30	38
m. sand	34	31	31	26
f. sand	33	34	19	17
silt	6	7	5	4
clay	6	6	15	15
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,15	0,15	0,40	0,25
Ca	1,80	0,60	1,15	1,00
Mg	0,95	0,50	1,00	1,05
S. value	2,95	1,30	2,60	2,35
T. value/CEC	3,20	3,10	4,05	4,30
CEC clay	53	51	27	29
pH. H_2O	5,7	6,7	6,1	5,8
Ohms R60°F	1700	> 10 000	6000	7000
S.value /100gm clay	49	22	17	16
%C	0,39			

PERFIL No. K 148 SÉRIE DE SOLOS : PORTSMOUTH Variante Pálida

Local e forma de terreno: Encosta média; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Média de Brachystegia spiciformis - Outras spp.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K103	A1	0-20	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; transição gradual.
K104	B1	20-60	Pardo amarelado escuro (10YR 3/4); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; transição gradual.
K105	B21	60-100	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/4); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; concreções pequenas duras raras de Fe/Mn; transição gradual.
K106	B22	100-126	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/4); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras raízes; frequentes depósitos de areia em canais antigos; raras concreções pequenas e duras de Fe/Mn; transição nítida.
	R	126+	Laterite endurecida, parcialmente contínua.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K103	K104	K105	K106
Profundidade (cm)	0-20	20-60	60-100	100-126
Horizonte	A11	A12	B21	B22
Composição granulométrica (por cento)-				
Terra fina	100	100	92	94
Areia grosseira	21	23	30	38
Areia média	34	31	31	26
Areia fina	33	34	19	17
Limo	6	7	5	4
Argila	6	6	15	15
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,15	0,15	0,40	0,25
Ca	1,80	0,60	1,15	1,00
Mg	0,95	0,50	1,00	1,05
Soma de Bases (S)	2,95	1,30	2,60	2,35
Capacidade de troca catiónica (T)	3,20	3,10	4,05	4,30
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	53	51	27	29
pH.H_2O	5,7	6,7	6,1	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	1700	10.000	6000	7000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	49	22	17	16
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,39			

Test Pit No: K 61 SOIL SERIES: RENSBURG

Site: *Bottomland position; wide drainage line*

Vegetation: Medium Acacia polyacantha subsp. campylacantha - Capassa violacea Open Woodland

Parent Material: Sedimentary material of granitic origin

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K54	A1	0-33	(10YR 2/1) black; sandy clay; moderate coarse blocky breaking to moderate medium blocky; extremely hard; slow permeability; abundant rusty roots; surface fissures extend to a depth of 70cm; weakly self mulching surface; gradual transition
K55	A12	33-70	(10YR 2/1) black; clay; moderate coarse blocky breaking to moderate medium blocky; extremely hard slow permeability; frequent faint rusty roots; frequent small angular quartz stones; rare small hard round Fe/Mn concretions; gradual transition
K56	G1ca	70-130	(5Y 3/2) dark olive grey; clay; moderate medium and coarse blocky; very hard; slow permeability; frequent faint medium (5Y 4/4) olive mottles; abundant cutans; abundant well developed slickensides; small angular frequent quartz stones; rare small hard $CaCO_3$ concretions; gradual transition
	G2ca	130-170	(5Y 3/2) dark olive grey; clay; weak to moderate medium and coarse blocky; very firm; slow permeability; frequent distinct medium (5Y 4/4) olive mottles; frequent small hard $CaCO_3$ concretions; abundant well developed slickensides

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K54	K55	K56
Depth (cm)	0-33	33-70	70-130
Horizon	A1	A12	G1ca
Particle size distribution(%)			
% Fine Earth	100	95	93
c. sand	17	12	9
m. sand	16	10	7
f. sand	18	12	14
silt	10	8	5
clay	38	59	64
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	1,60	2,75	3,10
K	0,15	0,15	0,20
Ca	11,35		
Mg	5,30		
S. value	18,40		
T. value/CEC	20,35	19,50	22,50
CEC clay	54	33	35
pH. H_2O	7,0	8,5	8,5
Ohms R60°F	570	350	300
S. value/100gm clay	48	-	-
%C	0,87		

PERFIL No. K61 SÉRIE DE SOLOS : RENSBURG

Local e forma de terreno: Posição baixa; linha de drenagem larga.

Vegetação: Mata Aberta Média de Acacia polyacantha subsp. campylacantha-Capassa violacea.

Material Originário: Material sedimentar de origem granítica.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K54	A1	0-33	Negro (10YR 2/1); argilo arenoso; anisoforme moderada grosseira passando a anisoforme moderada média; extremamente duro; permeabilidade lenta; raízes ferruginosas abundantes; as fendas da superfície prolongam-se a uma profundidade de 70cm; superfície fracamente "self mulching"; transição gradual.
K55	A12	33-70	Negro (10YR 2/1); argiloso; anisoforme moderada grosseira passando a anisoforme moderada média; extremamente duro; permeabilidade lenta; frequentes raízes ferruginosas pouco distintas; frequentes pedras de quartzo pequenas angulosas; raras concreções pequenas, duras e redondas de Fe/Mn; transição gradual.
K56	G1ca	70-130	Cinzento oliváceo escuro (5Y 3/2); argiloso; anisoforme moderada média e grosseira; muito duro; permeabilidade lenta; frequentes manchas médias pouco evidentes oliváceas (5Y 4/4); "cutans" abundantes; superfícies polidas abundantes bem desenvolvidas; frequentes pedras pequenas de quartzo angulosas; raras concreções pequenas duras de $CaCO_3$; transição gradual.
	G2ca	130-170	Cinzento oliváceo escuro (5Y 3/2); argiloso; anisoforme fraca a moderada e grosseira; muito firme; permeabilidade lenta; frequentes manchas distintas médias oliváceas (5Y 4/4); frequentes concreções pequenas e duras de $CaCO_3$; superfícies polidas abundantes bem desenvolvidas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K54	K55	K56
Profundidade (cm)	0-33	33-70	70-130
Horizonte	A1	A12	B1ca
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	95	93
Areia grosseira	17	12	9
Areia média	16	10	7
Areia fina	18	12	14
Limo	10	8	5
Argila	38	59	64
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	1,60	2,75	3,10
K	0,15	0,15	0,20
Ca	11,35		
Mg	5,30		
Soma de Bases (S)	18,40		
Capacidade de troca catiónica (T)	20,35	19,50	22,50
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	54	33	35
pH.H_2O	7,0	8,5	8,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	570	350	300
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	48		
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,87		

Test Pit No: K 120 SOIL SERIES: RENSBURG

Site: Flat, low lying area seasonally flooded

Vegetation: Medium Acacia polyacantha subsp. campylacantha - Capassa violacea Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K 81	A1	0-30	(N 2/) black; clay; moderate to strong medium blocky; extremely hard; slow permeability; frequent fine rusty roots; frequent weakly developed slickensides in lower part of horizon; surface fissures extend to 120cm; gradual transition
K 82	A12	30-70	(N2/) black; clay; moderate coarse blocky; extremely hard; slow permeability; rare fine rusty roots; frequent to abundant well developed slickensides in lower part of horizon; gradual transition
K 83	Cca	70-140	(2.5Y 2/2) black; clay; weak to moderate medium and coarse blocky; extremely hard very slow permeability; rare small hard $CaCO_3$ concretions; frequent well developed slickensides

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K81	K82	K83
Depth (cm)	0-30	30-70	70-140
Horizon	A1	A12	Cca
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	100	100
c. sand	3	2	3
m. sand	5	5	4
f. sand	24	18	8
silt	20	16	5
clay	47	58	80
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	1,00	2,50	4,85
K	2,10	0,20	0,20
Ca	10,50	14,80	
Mg	9,00	14,45	
S. value	22,60	31,95	
T. value/CEC	23,80	29,90	32,70
CEC clay	51	51	41
pH. H_2O	5,3	5,9	7,5
Ohms R60°F	900	870	130
E.S.P.		3,7	
S.value/100gm clay	48	55	-
Saturation extract: soluble cations(me/100gm)			
Na			1,15
EC 10^3 cm 25°C - mmhos			1,56
%C	1,29		

PERFIL No. K 120 SÉRIE DE SOLOS : RENSBURG

Local e forma de terreno: Área baixa e plana periòdicamente inundada.

Vegetação: Mata Aberta Média de Acacia polyacantha subsp. campylacantha-Capassa violacea.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K81	A1	0-30	Negro (N2/); argiloso; anisoforme moderada a forte média; extremamente duro; permeabilidade lenta; frequentes raízes finas ferruginosas; superfícies polidas frequentes fracamente desenvolvidas na parte inferior do horizonte; as fendas da superfície vão até 120 cm; transição gradual.
K82	A12	30-70	Negro (N 2/); argiloso; anisoforme moderada grosseira; extremamente duro; permeabilidade lenta; raízes finas ferruginosas raras; superfícies polidas frequentes e abundantes, bem desenvolvidas na parte inferior do horizonte; transição gradual.
K83	Cca	70-140	Negro (2,5Y 2/2); argiloso; anisoforme fraca a moderada média e grosseira; extremamente duro; permeabilidade muito lenta; raras concreções pequenas e duras de $CaCO_3$; superfícies polidas frequentes e bem desenvolvidas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K81	K82	K83
Profundidade (cm)	0-30	30-70	70-140
Horizonte	A1	A12	Cca
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	100	100
Areia grosseira	3	2	3
Areia média	5	5	4
Areia fina	24	18	8
Limo	20	16	5
Argila	47	58	80
Bases de Troca (me/100g)-			
Na	1,00	2,50	4,85
K	2,10	0,20	0,20
Ca	10,50	14,80	
Mg	9,00	14,45	
Soma de Bases (S)	22,60	31,95	
Capacidade de troca catiónica (T)	23,80	29,90	32,70
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	51	51	41
pH.H_2O	5,3	5,9	7,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	900	870	130
P.T.S.		8,7	
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	48	55	
Extrato de Saturação-Catiões Solúveis (me/100gm) -			
Na			1,15
CES (mmhos/cm a 25°C)			1,56
Matéria Orgânica -			
Por cento C	1,29		

Test Pit No: B 28 SOIL SERIES: SANDVELD

Site: Middle slope; 4% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Brachystegia spiciformis - Brachystegia boehmii Woodland with grass cover of Hyparrhenia spp., Themeda triandra, Pogonarthria squarrosa and sedges

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S35	A1	0-15	(10YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sand; apedal; loose; rapid permeability; frequent fine and medium roots; gradual transition
S36	C1	15-120	(10YR 4/3) brown to dark brown; coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; rare crotovinas; rare medium roots; clear transition
S37	C2	120-157	(10YR 5/2) greyish brown; loamy coarse sand apedal; soft; rapid permeability; abundant weakly cemented medium Fe/Mn concretions; in places concretions cemented together into lumps; rare fine roots

ANALTICAL DATA

Sample No.	S35	S36	S37
Depth (cm)	0-15	15-120	120-157
Horizon	A1	C1	C2
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	100	75
c. sand	35	32	35
m. sand	36	35	28
f. sand	20	23	25
silt	4	5	4
clay	5	5	7
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,15	0,10	0,15
Ca	1,10	0,25	0,25
Mg	0,35	0,00	0,25
S. value	1,65	0,40	0,70
T. value/CEC	1,75	0,50	0,80
CEC clay	35	10	11
pH. H_2O	6,2	6,2	6,1
Ohms R60°F	>10 000	>10 000	>10 000
S. value/100gm clay	33	8	10
%C	0,61		

PERFIL No. B 28 SÉRIE DE SOLOS : SANDVELD

Local e forma de terreno: Encosta média; 4 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Média de Brachystegia spiciformis-Brachystegia boehmii com graminosa de Hyparrhenia spp., Themeda triandra, Pogonarthria squarrosa e herbáceas aquáticas.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S35	A1	0-15	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); arenoso grosseiro; sem estrutura; solto; permeabilidade rápida; raízes finas e médias, frequentes; transição gradual.
S36	C1	15-120	Pardo a pardo escuro (10YR 4/3); arenoso grosseiro; sem estrutura; permeabilidade rápida; raras crotovinas; raízes médias raras; transição nítida.
S37	C2	120-157	Pardo acinzentado (10YR 5/2); arenosa franca grosseira; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; concreções médias abundantes; fracamente cimentadas de Fe/Mn; nalguns lugares concreções cimentadas formando blocos; raízes finas raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	S35	S36	S37
Profundidade (cm)	0-15	15-120	120-157
Horizonte	A1	C1	C2
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	100	75
Areia grosseira	35	32	35
Areia média	36	35	28
Areia fina	20	23	25
Limo	4	5	4
Argila	5	5	7
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,15	0,10	0,15
Ca	1,10	0,25	0,25
Mg	0,35	0,00	0,25
Soma de Bases (S)	1,65	0,40	0,70
Capacidade de troca catiónica (T)	1,75	0,50	0,80
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	35	10	11
pH.H_2O	6,2	6,2	6,1
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	> 10.000	>10.000	>10.000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	33	8	10
Matéria Orgânica --			
Por cento C	0,61		

Test Pit No: G 188 SOIL SERIES: SANDVELD (wet phase)

Site: Upper pediment slope; 2% slope

Vegetation: Medium Brachystegia spp. Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No:	Horizon	Depth (cm)	Description
W91	A1	0-15	(10YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; soft; very rapid permeability; abundant roots; gradual transition
W92	A12	15-40	(10YR 4/2) dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; soft; very rapid permeability; frequent roots; rare quartz grit; gradual transition
W93	C1	40-80	(10YR 6/3) pale brown; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; rare roots; rare rusty rootholes; gradual transition
W94	C2	80-140	(10YR 7/4) very pale brown; coarse sand; apedal; soft to very friable; very rapid permeability; frequent faint distinct coarse (10YR 5/6) yellowish brown mottles; rare roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	W91	W92	W93	W94
Depth (cm)	0-15	15-40	40-80	80-140
Horizon	A1	A12	C1	C2
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	13	14	13	23
m. sand	20	16	24	27
f. sand	46	43	47	40
silt	13	15	6	8
clay	9	11	9	3
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,15	0,10	0,05	0,05
K	0,60	0,30	0,45	0,45
Ca	0,50	0,50	0,25	0,25
Mg	0,90	0,55	0,45	0,50
S_e value	2,15	1,45	1,20	1,25
T. value/CEC	2,50	2,55	2,20	1,60
CEC clay	28	23	25	53
pH. H_2O	4,8	4,9	5,2	5,6
Ohms R60°F	6000	10 000	>10,000	>10,000
S.value/100gm clay	24	13	13	42
%C	0,60			

PERFIL No. G 188 SÉRIE DE SOLOS : SANDVELD (fase encharcada)

Local e forma de terreno: Encosta superior; 2 % de declive.

Vegetação: Mata Média de Brachystegia spp.

Material Originário: "drift" granitico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
W91	A1	0-15	Pardo acinzentado escuro (10YR 3/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes abundantes; transição gradual.
W92	A12	15-40	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; frequentes raízes; raro saibro de quartzo; transição gradual.
W93	C1	40-80	Pardo pálido (10YR 6/3); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raras raízes; raras covas de raízes com revestimento ferruginoso; transição gradual.
W94	C2	80-140	Pardo muito pálido (10YR 7/4); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando a muito friável; permeabilidade muito rápida; manchas pardo amareladas pouco evidentes distintas frequentes (10YR 5/6); raras raízes.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	W91	W92	W93	W94
Profundidade (cm)	0-15	15-40	40-80	80-140
Horizonte	A1	A12	C1	C2
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	13	14	13	23
Areia média	20	16	24	27
Areia fina	46	43	47	40
Limo	13	15	6	8
Argila	9	11	9	3
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,15	0,10	0,05	0,05
K	0,60	0,30	0,45	0,45
Ca	0,50	0,50	0,25	0,25
Mg	0,90	0,55	0,45	0,50
Soma de Bases (S)	2,15	1,45	1,20	1,25
Capacidade de troca catiónica (T)	2,50	2,55	2,20	1,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	28	23	25	53
pH.H_2O	4,8	4,9	5,2	5,6
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	6000	10.000	>10.000	>10.000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	24	13	13	42
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,60			

Test Pit No: S 67

SOIL SERIES: SANDVLEI (moderately deep phase)

Site: Upper slope; 1% slope; very gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivated area with cassava, mangoes and seathered Brachystegia boehmii

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S151	A1	0-35	(10YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; frequent fine roots; gradual transition
S152	P	35-75	(10YR 5/3) brown; loamy coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; rare fine roots; frequent (7.5YR 5/6) strong brown streaks and rusty rootholes; abrupt, wavy transition
	B2	75 +	Cemented vesicular ferricrete with (10YR 5/3) brown coarse sand in spaces

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S151	S152
Depth (cm)	0-35	35-75
Horizon	Ap	P
Particle size distribution (%)		
% Fine Earth	94	92
c. sand	22	28
m. sand	39	31
f. sand	32	30
silt	4	4
clay	3	8
Net Extractable cations (me/100gm)		
Na	0,05	0,05
K	0,10	0,10
Ca	0,75	0,25
Mg	0,70	0,00
S. value	1,60	0,40
T. value/CEC	2,05	1,60
CEC clay	68	20
pH. H_2O	5,8	5,8
Ohms $^{2}R60^{o}F$	9000	>10 000
S. value/100gm clay	53	5
%C	0,36	

PERFIL No. S 67 SÉRIE DE SOLOS : SANDVLEI (fase moderadamente funda)

Local e forma de terreno: Encosta superior; 1 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Área cultivada com cassava, mangas e Brachystegia boehmii dispersas.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S151	A1	0-35	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes finas frequentes; transição gradual.
S152	P	35-75	Pardo (10YR 5/3); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes finas raras; frequente riscado pardo forte (7,5YR 5/6) e covas de raízes com revestimento ferruginoso; transição abrupta ondulada.
	B2	75+	Laterite vesicular cimentada com areia grosseira parda (10YR 5/3) nos espaços vazios.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S151	S152
Profundidade (cm)	0-35	35-75
Horizonte	A1	P
Composição granulométrica (por cento) -		
Terra fina	94	92
Areia grosseira	22	28
Areia média	39	31
Areia fina	32	30
Limo	4	4
Argila	3	8
Bases de Troca (me/100g) -		
Na	0,05	0,05
K	0,10	0,10
Ca	0,75	0,25
Mg	0,70	0,00
Soma de Bases (S)	1,60	0,40
Capacidade de troca catiónica (T)	2,05	1,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	68	20
pH.H_2O	5,8	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	9000	10.000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	53	5
Matéria Orgânica -		
Por cento C	0,36	

Test Pit No: K 36

SOIL SERIES: SANDVLEI Brown Variant (shallow phase)

Site: Middle slope; 1-2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Terminalia sericea - Diplorhynchus mossambicensis - Other species Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K23	A1	0-30	(10YR 3/1) very dark grey; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; rare roots; gradual transition
K24	A21	30-45	(10YR 3/2) very dark grey (10YR 6/1) light brownish grey, dry; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; rare roots, rare quartz grit; gradual transition
K25	A22	45-66	(10YR 4/2) dark greyish brown, (10YR 6/1) light grey/grey, dry; gravelly loamy coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; rare small hard, Fe/Mn concretions and subangular and angular quartz gravel; clear transition
	B2	60-130	Abundant small and medium, hard, partly coalesced Fe/Mn concretions and quartz stones in a (10YR 4/2) dark greyish brown; gravelly coarse sand matrix

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K23	K24	K25
Depth (cm)	0-30	30-45	45-60
Horizon	A1	A21	A22
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	92	92
c. sand	16	21	39
m. sand	22	18	17
f. sand	46	44	28
silt	9	8	6
clay	8	9	10
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,30	0,25	0,25
Ca	1,80	1,45	1,45
Mg	0,60	0,15	0,10
S. value	2,75	1,90	1,85
T. value/CEC	3,25	2,20	2,65
CEC clay	41	24	26
pH. H_2O	6,7	6,3	6,1
Ohms R60°F	5000	6500	2500
S. value/100gm clay	34	21	19
%C	0,47		

PERFIL No. K 36 SÉRIE DE SOLOS : SANDVLEI - Variante Parda (fase delgada)

Local e forma de terreno: Encosta média; 1/2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Aberta Média de Terminalia sericea-Diplorhynchus mossambicensis - Outras espécies.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K23	A1	0-30	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; raras raízes; transição gradual.
K24	A21	30-45	Cinzento muito escuro (10YR 3/2).cinzento pardacento claro (10YR 6/1); sêco; arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; raízes raras; raro saibro de quartzo; transição gradual.
K25	A22	45-60	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2),cinzento claro/cinzento (10YR 6/1); sêco; arenoso franco grosseiro cascalhento; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; raras concreções pequenas e duras de Fe/Mn e cascalho de quartzo subanguloso e anguloso; transição nítida.
	B2	60-130	Abundantes concreções pequenas e médias de Fe/Mn duras parcialmente ligadas e pedras de quartzo numa matriz arenosa franco cascalhenta pardo acinzentada escura.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	K23	K24	K25
Profundidade (cm)	0-30	30-45	45-60
Horizonte	A1	A21	A22
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	92	92
Areia grosseira	16	21	39
Areia média	22	18	17
Areia fina	46	44	28
Limo	9	8	6
Argila	8	9	10
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,05	0,05	0,05
K	0,30	0,25	0,25
Ca	1,80	1,45	1,45
Mg	0,60	0,15	0,10
Soma de Bases (S)	2,75	1,90	1,85
Capacidade de troca catiónica (T)	3,25	2,20	2,65
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	41	24	26
pH.H_2O	6,7	6,3	6,1
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	5000	6500	2500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	34	21	19
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,47		

Test Pit No: K 26

SOIL SERIES: SANDVLEI Brown Variant (moderately deep phase)

Site: Middle slope; 3% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivation variant of Tall Brachystegia spiciformis - Other species Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K 18	A1	0-30	(10YR 2/2) very dark brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; rare small stones; gradual transition
K 19	A2	30-94	(10YR 3/3) dark brown, (10YR 4/2) dark greyish brown, dry; loamy coarse sand to coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; frequent quartz grit; rare small hard Fe/Mn concretions; clear transition
K 20	B21	94-156	(10YR 3/3) dark brown, (10YR 6/2) light brownish grey dry; coarse sandy loam; apedal; hard; rapid permeability; abundant small and medium hard Fe/Mn concretions and small quartz stones

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K18	K19	K20
Depth (cm)	0-30	30-94	94-156
Horizon	A1	A2	B21
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	97,15	92,0	59,0
c. sand	21	26	41
m. sand	24	26	17
f. sand	38	32	24
silt	10	6	8
clay	8	10	10
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,10
K	0,15	0,15	0,20
Ca	1,55	1,10	1,95
Mg	0,60	0,35	0,55
S. value	2,35	1,65	2,80
T. value/CEC	2,55	2,25	3,45
CEC clay	32	22	34
pH. H_2O	6,8	6,4	6,8
Ohms R60°F	7500	>10 000	7500
S.value/100gm clay	29	16	28
%C	0,12		

PERFIL No. K 26 — SÉRIE DE SOLOS : SANDVLEI - Variante Parda (fase moderadamente funda)

Local e forma de terreno: Encosta média; 3 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Variante cultivada de Mata Aberta de Brachystegia spiciformis - Outras espécies.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K18	A1	0-30	Pardo muito escuro (10YR 2/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; raras pedras pequenas; transição gradual.
K19	A2	30-94	Pardo escuro (10YR 3/3); pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); sêco; arenoso franco grosseiro a franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras raízes; frequente saibro de quartzo; raras concreções pequenas de Fe/Mn; transição nítida.
K20	B21	94-156	Pardo escuro (10YR 3/3); cinzento pardacento claro (10YR 6/2); sêco; franco arenoso grosseiro; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; concreções pequenas e médias abundantes duras de Fe/Mn e pequenas pedras de quartzo.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	K18	K19	K20
Profundidade (cm)	0-30	30-94	94-156
Horizonte	A1	A2	B21
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	97,15	92	59
Areia grosseira	21	26	41
Areia média	24	26	17
Areia fina	38	32	24
Limo	10	6	8
Argila	8	10	10
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,05	0,05	0,10
K	0,15	0,15	0,20
Ca	1,55	1,10	1,95
Mg	0,60	0,35	0,55
Soma de Bases (S)	2,35	1,65	2,80
Capacidade de troca catiónica (T)	2,55	2,25	3,45
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	32	22	34
pH.H_2O	6,8	6,4	6,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	7500	10.000	7500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	29	16	28
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,12		

Test Pit No: B 259 SOIL SERIES: SEBAKWE

Site: Lower middle slope; 2% slope; gently udulating pediplain

Vegetation: Tall Brachystegia spiciformis - Other species Woodland with a grass cover of Themeda triandra, Andropogon spp. Loudetia simplex and sedges

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S187	A1	0-15	(10YR 3/1) very dark grey; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; abundant fine roots; gradual transition
S188	B1	15-30	(10YR 4/3) brown to dark brown; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; frequent fine and coarse roots; gradual transition
S189	B21	30-63	(7.5YR 4/4) brown to dark brown; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; frequent fine roots; gradual transition
S190	B22	63-133	(7.5YR 5/6) strong brown; coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; rare medium and coarse roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S187	S188	S189	S190
Depth (cm)	0-15	15-30	30-63	63-133
Horizon	A1	B1	B21	B22
Particle size distribution (%)				
c. sand	48	35	40	40
m. sand	37	41	37	35
f. sand	10	18	15	16
silt	3	3	2	3
clay	2	3	5	6
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,15	0,15	0,15	0,05
Ca	1,00	0,25	0,15	0,25
Mg	0,65	0,45	0,35	0,30
S. value	1,85	0,90	0,70	0,65
T. value/CEC	2,30	1,55	1,75	2,60
CEC clay	115	52	58	43
pH. H_2O	5,6	5,2	5,5	5,7
Ohms R60°F	10 000	>10 000	>10 000	>10 000
S.value/100gm clay	92	30	14	11
%C	0,42			

PERFIL No. B 259 SÉRIE DE SOLOS : SEBAKWE

Local e forma de terreno: Encosta média inferior; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Alta de Brachystegia spiciformis - outras espécies, com cobertura graminosa de Themeda triandra-Andropogon spp., Loudetia simplex e herbáceas aquáticas.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S187	A1	0-15	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes finas abundantes; transição gradual.
S188	B1	15-30	Pardo a pardo escuro (10YR 4/3); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes finas e grosseiras frequentes; transição gradual.
S189	B21	30-63	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/4); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes finas frequentes; transição gradual.
S190	B22	63-133	Pardo forte (7,5YR 5/6); arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; raízes médias e grosseiras raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S187	S188	S189	S190
Profundidade (cm)	0-15	15-30	30-63	63-133
Horizonte	A1	B1	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina				
Areia grosseira	48	35	40	40
Areia média	37	41	37	35
Areia fina	10	18	15	16
Limo	3	3	2	3
Argila	2	3	5	6
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,15	0,15	0,15	0,05
Ca	1,00	0,25	0,15	0,25
Mg	0,65	0,45	0,35	0,30
Soma de Bases (S)	1,85	0,90	0,70	0,65
Capacidade de troca catiónica (T)	2,30	1,55	1,75	2,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	115	52	58	43
pH.H_2O	5,6	5,2	5,5	5,7
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	10.000	10.000	10.000	10.000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	92	30	14	11
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,42			

Test Pit No: K 221 SOIL SERIES: SHORROCKS (+ deep phase)

Site: Upper slope; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivated area with remnants of Sterculia sp. and Pseudolachnostylis maprouneifolia vegetation

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K175	Ap	0-10	(10YR 2/2) very dark brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare fine roots; gradual transition
	A12	10-35	(10YR 2/2) very dark brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare fine roots; gradual transition
K176	B21	35-80	(5YR 3/4) dark reddish brown; sandy clay loam; apedal with weak prismatic tendency; hard; rapid permeability; frequent very dark brown infillings of A1 horizon material in channels; rare small round Fe/Mn concretions; gradual transition
K177	B22	80-120	(5YR 3/4) dark reddish brown; clay loam; apedal;with weak prismatic tendency; hard; rapid permeability; rare fine roots; frequent very dark brown infillings of A1 horizon material in termite channels; rare weakly developed (5YR 3/2) dark reddish brown cutans; rare small round Fe/Mn concretions; gradual transition
	B23	120-150	(5YR 4/4) reddish brown; sandy clay; apedal; hard; rapid permeability; frequent weakly developed (5YR 3/3) dark reddish brown cutans; rare infillings of A1 horizon material in termite channels; rare small dark red Fe/Mn concretions soften on wetting

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K175	K176	K177
Depth (cm)	0-35	35-80	80-120
Horizon	A1	B21	B22
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	96	92
c. sand	24	20	16
m. sand	20	16	17
f. sand	26	23	18
silt	12	11	11
clay	18	30	38
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,05	0,05	0,10
K	0,35	0,20	0,40
Ca	3,25	2,30	2,60
Mg	1,80	2,10	2,85
S. value	5,45	4,65	5,95
T. value/CEC	6,20	5,85	6,85
CEC clay	42	19	22
pH. H_2O	5,3	4,8	4,6
Ohms R60°F	2700	3700	3500
S.value/100gm clay	30	16	16

PERFIL No. K 221 SÉRIE DE SOLOS : SHORROCKS (+,fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta superior; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Área cultivada com remanescentes de Sterculia sp. e vegetação de Pseudolachnostylis maprouneifolia.

Material Originário: /Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K175	Ap	0-10	Pardo muito escuro (10YR 2/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas raras; transição gradual.
	A12	10-35	Pardo muito escuro (10YR 2/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas raras; transição gradual.
K176	B21	35-80	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/4); franco argilo arenoso; sem estrutura com tendência para prismática fraca; duro; permeabilidade rápida; frequentes depósitos pardosmuito escuros de material do horizonte A1,em canais; raras concreções pequenas e redondas; transição gradual.
K177	B22	80-120	Pardo avermelhado escuro (5YR 3/4); franco argiloso; sem estrutura com tendência para prismática fraca; duro; permeabilidade rápida; raízes finas raras; frequentes depósitos pardo muito escuros de material do horizonte A1 em canais de térmitas; raros "cutans" pardo avermelhados escuros fracamente desenvolvidos (5YR 3/2); raras concreções pequenas arredondadas de Fe/Mn; transição gradual.
	B23	120-150	Pardo avermelhado (5YR 4/4); argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; frequentes "cutans" pardo avermelhados escuros fracamente desenvolvidos (5YR 3/3); raros depósitos de material do horizonte A1 em canais de térmitas; raras concreções pequenas vemelho escuras de Fe/Mn,que se tornam brandas quando molhadas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K175	K176	K177
Profundidade (cm)	0-35	35-80	80-120
Horizonte	A1	B21	B22
Composição granulométrica (por cento)	-		
Terra fina	100	96	92
Areia grosseira	24	20	16
Areia média	20	16	17
Areia fina	26	23	18
Limo	12	11	11
Argila	18	30	38
Bases de Troca (me/100g)	-		
Na	0,05	0,05	0,10
K	0,35	0,20	0,40
Ca	3,25	2,30	2,60
Mg	1,80	2,10	2,85
Soma de Bases (S)	5,45	4,65	5,95
Capacidade de troca catiónica (T)	6,20	5,85	6,85
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	42	19	22
pH.H_2O	5,3	4,8	4,6
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2700	3700	3500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	30	16	16

Test Pit No: K 242

SOIL SERIES: SHORROCK (-, deep phase)

Site: Upper middle pediment; 2% slope; gently undulating pediplain with granite inselberg

Vegetation: Tall Brachystegia spiciformis Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
W22	A1	0-30	(10YR 3/3) dark brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K193	B21	30-70	(2.5YR 3/6) dark red; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; rare roots; rare angular quartz grit; rare infillings of dark brown A1 horizon material in termite channels; gradual transition
F61	B22	70-105	(2.5YR 3/6) dark red; sandy clay; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; frequent angular quartz grit; rare infillings of dark brown A1 horizon material in termite channels; gradual transition
F221	B23	105-135	(2.5YR 3/6) dark red; sandy clay; apedal; to weak blocky; hard; rapid permeability; rare roots; abundant fine angular quartz grit; rare infillings of dark brown A1 horizon material in termite channels

ANALYTICAL DATA

Sample No.	W22	K193	F61	F221
Depth (cm)	0-30	30-70	70-105	105-135
Horizon	A1	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	96	92	83	76
c. sand	22	17	18	16
m. sand	20	21	18	15
f. sand	36	32	19	21
silt	10	6	8	10
clay	12	24	37	38
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,05	0,15
K	0,30	0,35	0,40	0,40
Ca	2,25	1,90	1,80	1,95
Mg	1,70	1,60	2,30	2,35
S value	4,30	3,90	4,55	4,85
T. value/CEC	5,20	4,45	5,30	5,45
CEC clay	35	17	13	18
pH. H_2O	5,8	5,6	5,0	5,0
Ohms $R60^{\circ}F$	2500	3700	3800	3500
S.value/100gm clay	36	16	12	13
%C		,45		

PERFIL No. K 242 SÉRIE DE SOLOS : SHORROCKS (-,fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta média superior; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Alta de Brachystegia spiciformis

Material Originário: "Drift" granítico

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
W22	A1	0-30	Pardo escuro (10YR 3/3); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; transição gradual.
K193	B21	30-70	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; raízes raras; raro saibro de quartzo anguloso; raros depósitos de material pardo escuro,do horizonte A1 em canais de térmitas; transição gradual.
F61	B22	70-105	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras raízes; frequente saibro de quartzo anguloso; raros depósitos raros de material pardo escuro do horizonte A1 em canais de térmitas; transição gradual.
F221	B23	105-135	Vermelho escuro (2,5YR 3/6); argilo arenoso; sem estrutura a anisoforme fraca; duro; permeabilidade rápida; raízes raras; abundante saibro de quartzo anguloso fino; raros depósitos de material do horizonte A1,pardo escuro,em canais de térmitas.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	W22	K193	F61	F221
Profundidade (cm)	0-30	30-70	70-105	105-135
Horizonte	A1	B21	B22	B23
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	96	92	83	76
Areia grosseira	22	17	18	16
Areia média	20	21	18	15
Areia fina	36	32	19	21
Limo	10	6	8	10
Argila	12	24	37	38
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,05	0,05	0,05	0,15
K	0,30	0,35	0,40	0,40
Ca	2,25	1,90	1,80	1,95
Mg	1,70	1,60	2,30	2,35
Soma de Bases (S)	4,30	3,90	4,55	4,85
Capacidade de troca catiónica (T)	5,20	4,45	5,30	5,45
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	35	17	13	18
pH.H_2O	5,8	5,6	5,0	5,0
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2500	3700	3800	3500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	36	16	12	13
Matéria Orgânica -				
Por cento C	45			

Test Pit No: B 230 SOIL SERIES: SHORROCKS 1 (-)

Site: Upper slope; 1% slope; very gently undulating pediplain

Vegetation: Tall Brachystegia Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
C88	A1	0-16	(10YR 3/2) very dark greyish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; abundant fine and medium roots; gradual transition
B129	A12	16-35	(7.5YR 4/4) brown to dark brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rare fine and medium roots; gradual transition
W289	B1	35-52	(5YR 4/4) reddish brown (7.5YR 6/4) light brown, dry; coarse sandy loam; apedal; slightly hard rapid permeability; rare weakly developed cutans; slightly darker than matrix; frequent fine weathered felspars; rare medium roots; gradual transition
P152	B21	52-97	(5YR 4/6) yellowish red; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; frequent fine and medium weathered felspars; rare fine round Fe/Mn concretions; rare medium roots; gradual transition
P48	B22	97-117	A layer of weathered granite and felspar fragments, quartz gravel and stones and small Fe/Mn concretions in a (5YR 4/6) yellowish red sandy clay loam matrix; rapid permeability

ANALYTICAL DATA

Sample No.	C88	B129	W289	P152	P48
Depth (cm)	0-16	16-35	35-52	52-97	97-117
Horizon	A1	A12	B1	B21	B22
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	100	100	94	80	40
c. sand	13	24	17	36	28
m. sand	32	23	26	19	23
f. sand	40	34	33	20	21
silt	6	6	7	5	6
clay	10	13	18	20	22
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,10	0,05	0,10	0,10	0,10
K	0,25	0,20	0,35	0,40	0,35
Ca	1,70	0,85	1,10	1,45	1,55
Mg	1,00	0,75	0,90	1,20	1,25
S. value	3,05	1,85	2,45	3,15	3,25
T. value/CEC	3,45	3,30	3,55	3,90	4,40
CEC clay	34	25	20	19	20
pH. H_2O	6,2	6,0	5,8	5,7	5,7
Ohms R60°F	3000	4500	3000	3500	3200
S.value/100gm clay	30	14	13	16	15
%C	0,51				

PERFIL No. B 230 SÉRIE DE SOLOS : SHORROCKS 1 (-)

Local e forma de terreno: Encosta superior; 1 % de declive; pediplanície muito suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Alta de Brachystegia

Material Originário: /Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
C88	A1	0-16	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; abundantes raízes, finas e médias; transição gradual.
B129	A12	16-35	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/4); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; raras raízes finas e médias; transição gradual.
W289	B1	35-52	Pardo avermelhado (5YR 4/4),pardo claro,sêco (7,5YR 6/4); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raros "cutans" fracamente dessnvolvidos,ligeiramente mais escuros que a matriz; frequentes feldspatos finos,meteorizados; raras raízes médias; transição gradual.
P152	B21	52-97	Alaranjado (5YR 4/6); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; frequentes feldspatos,finos e médios,meteorizados; raras raízes médias; transição gradual.
P48	B22	97-117	Camada de fragmentos meteorizados de granito e feldspato,cascalho e pedras de quartzo,e pequenas concreções de Fe/Mn,numa matriz amarelada,franco argilo arenosa (5YR 4/6); permeabilidade rápida.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	C88	B129	W289	P152	P48
Profundidade (cm)	0-16	16-35	35-52	52-97	97-117
Horizonte	A11	A12	B1	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -					
Terra fina	100	100	94	80	40
Areia grosseira	13	24	17	36	28
Areia média	32	23	26	19	23
Areia fina	40	34	33	20	21
Limo	6	6	7	5	6
Argila	10	13	18	20	22
Bases de Troca (me/100g) -					
Na	0,10	0,05	0,10	0,10	0,10
K	0,25	0,20	0,35	0,40	0,35
Ca	1,70	0,85	1,10	1,45	1,55
Mg	1,00	0,75	0,90	1,20	1,25
Soma de Bases (S)	3,05	1,85	2,45	3,15	3,25
Capacidade de troca catiónica(T)	3,45	3,30	3,55	3,90	4,40
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	34	25	20	19	20
pH.H_2O	6,2	6,0	5,8	5,7	5,7
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3000	4500	3000	3500	3200
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	30	14	13	16	15
Matéria Orgânica -					
Por cento C	0,51				

Test Pit No: B 40 SOIL SERIES: SLANGKOP

Site: Middle slope; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Syzygium guineense Open Woodland with a grass cover of Hyparrhenia spp. Loudetia spp., Themeda triandra and sedges

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S46	A1	0-36	(5YR 2/1) black; coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine and medium roots; gradual transition
S47	A12	36-61	(10YR 4/2) dark greyish brown; coarse sand; apedal; soft; very rapid permeability; frequent fine roots; rare specks of organic matter; gradual transition
S48	P1	61-94	(10YR 5/2) greyish brown; coarse sand; apedal; soft; very friable; rare fine Fe/Mn concretions; very rapid permeability; rare fine roots; gradual transition
S49	P2	94-118	(2.5Y 6/2) light brownish grey; fine gravelly coarse sand; apedal; very friable; very rapid permeability; abundant fine and medium Fe/Mn concretions; rare fine roots; abrupt transition
S50	II B2	118-135	(5G 6/1) greenish grey; sandy clay; apedal; to weak medium blocky; firm; moderate permeability; frequent distinct medium (10YR 5/6) yellowish brown mottles; rare black organic matter deposits; frequent weak (5Y 6/1) grey to light grey cutans; weak discontinuous gravel line in places; gradual transition
	II C	138-161	(5G 6/1) greenish grey and yellow weathered fine textured granitic material with white felspars and micas; discontinuous gravel line in parts of the C horizon

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S46	S47	S48	S49	S50
Depth (cm)	0-36	36-61	61-94	94-118	118-138
Horizon	A1	A12	P1	P2	II B2
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	99	98	95	43	94
c. sand	36	29	31	40	18
m. sand	37	38	36	39	15
f. sand	21	24	25	12	17
silt	3	3	1	2	6
clay	4	6	7	7	44
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,05	0,10	0,10	0,10	0,35
K	0,10	0,10	0,10	0,10	0,25
Ca	0,15	0,25	0,35	0,35	6,35
Mg	0,10	0,00	0,15	0,25	1,90
S. value	0,40	0,45	0,70	0,80	8,85
T. value/CEC	0,55	0,75	1,25	0,95	9,20
CEC clay	14	12	18	14	21
pH. H_2O	4,7	4,8	5,1	5,5	6,1
Ohms R 60°F	>10 000	>10 000	>10 000	>10 000	580
S. value/100gm clay	10	7	10	11	20
%C	0,54				

PERFIL No. B40 SÉRIE DE SOLOS : SLANGKOP

Local e forma de terreno: Encosta média; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Matá Aberta de Syzygium guineense com cobertura graminosa de Hyparrhenia spp.,Loudetia sp.,Themeda triandra e herbáceas aquáticas.

Material Originário: "Drift" granítico

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S46	A1	0-36	Negro (5YR 2/1); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; transição gradual.
S47	A12	36-61	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade muito rápida; raízes finas frequentes; raro salpicado de matéria orgânica; transição gradual.
S48	P1	61-94	Pardo acinzentado (10YR 5/2); arenoso grosseiro; sem estrutura; brando; muito friável; concreções finas e raras de Fe/Mn; muito rápida; raízes raras e finas; transição gradual.
S49	P2	94-118	Cinzento pardacento claro (2,5YR 6/2); arenoso grosseiro cascalhento; não estruturado; muito friável; permeabilidade muito rápida; concreções finas e médias de Fe/Mn abundantes; raízes finas e raras; transição abrupta.
S50	11B2	118-138	Cinzento esverdeado (5G 6/1); argilo arenoso; sem estrutura a anisoforme fraca média; firme; permeabilidade moderada; manchas pardo amareladas distintas (10YR 5/6) frequentes e médias; depósitos raros de matéria orgânica preta; "cutans" frequentes e fracos,cinzento a cinzento claros; nalguns lugares há uma linha descontínua fraca de cascalho; transição gradual.
	11C	138-161	Material granítico cinzento esverdeado (5G 6/1) e amarelo,meteorizado,de textura fina com feldspatos brancos e micas; linha descontínua de cascalho nalgumas partes do horizonte C.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	S46	S47	S48	S49	S50
Profundidade (cm	0-36	36-61	61-94	94-118	118-138
Horizonte	A1	A12	P1	P2	11B2
Composição granulométrica (por cento) -					
Terra fina	99	98	95	43	94
Areia grosseira	36	29	31	40	18
Areia média	37	38	36	39	15
Areia fina	21	24	25	12	17
Limo	3	3	1	2	6
Argila	4	6	7	7	44
Bases de Troca (me/100g) -					
Na	0,05	0,10	0,10	0,10	0,35
K	0,10	0,10	0,10	0,10	0,25
Ca	0,15	0,25	0,35	0,35	6,35
Mg	0,10	0,00	0,15	0,25	1,90
Soma de Bases (S)	0,40	0,45	0,70	0,80	8,85
Capacidade de troca catiónica (T)	0,55	0,75	1,25	0,95	9,20
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	14	12	18	14	21
pH.H_2O	4,7	4,8	5,1	5,5	6,1
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	10.000	10.000	10.000	10.000	580
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	10	7	10	11	20
Matéria Orgânica -					
Por cento C	0,54				

Test Pit No: K 237 SOIL SERIES: SOETMELK

Site: Upper middle slope; 1-2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Tall Brachystegia spiciformis - Other spp. Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K183	A1	0-37	(10YR 2/2) very dark brown; sandy loam; apedal; hard; rapid permeability; rare roots; gradual transition
K184	B21	37-70	(10YR 4/4) dark yellowish brown; (10YR 5/4) yellowish brown, dry; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; frequent faint fine (10YR 4/8) dark yellowish brown mottles; frequent (10YR 2/2) very dark brown infillings; rare small hard round Fe/Mn concretions in lower horizon; gradual transition
K185	B22	70-110	(10YR 4/4) dark yellowish brown (10YR 5/6) yellowish brown, dry; sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent distinct medium (5YR 3/4) dark reddish brown mottles and soft incipient Fe/Mn concretions; frequent (10YR 2/2) very dark brown infillings in old channels; gradual transition
K186	B23	110-135	(10YR 4/4) dark yellowish brown; sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent distinct medium (5YR 3/4) dark reddish brown soft incipient Fe/Mn concretions; rare (10YR 3/2) very dark greyish brown infillings in old channels

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K183	K184	K185	K186
Depth (cm)	0-37	37-70	70-110	110-135
Horizon	A1	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	98	96	94	90
c. sand	11	14	19	15
m. sand	36	29	22	20
f. sand	35	27	20	23
silt	7	8	7	9
clay	12	22	32	33
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,10	0,05	0,10
K	0,65	0,60	0,75	0,45
Ca	2,75	1,92	2,65	2,75
Mg	1,45	1,55	1,45	1,65
S. value	4,95	4,20	4,90	4,95
T. value/CEC	5,40	5,20	6,60	5,75
CEC clay	45	24	21	17
pH. H_2O	5,9	5,1	4,8	4,8
Ohms R60°F	4500	3700	5000	5000
S.value/100gm clay	41	19	15	15
%C	0,56			

PERFIL No. K 237 SÉRIE DE SOLOS : SOETMELK

Local e forma de terreno: Encosta média superior' 1/2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Alta de Brachystegia spiciformis - outras spp.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K183	A1	0-37	Pardo muito escuro (10YR 2/2); franco arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; raízes raras; transição gradual.
K184	B21	37-70	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4); pardo amarelado (10YR 5/4); sêco; franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; frequentes manchas pardo amareladas escuras (10YR 4/8) pouco evidentes; frequentes depósitos pardo muito escuros (10YR 2/2); raras concreções pequenas e redondas de Fe/Mn no horizonte inferior; transição gradual.
K185	B22	70-110	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4),pardo amarelado (10YR 5/6),sêco; franco argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; frequentes manchas distintas médias,pardo avermelhadas escuras (5YR 3/4) e concreções brandas incipientes de Fe/Mn; frequentes depósitos pardos muito escuros (10YR 2/2) em canais antigos; transição gradual.
K186	B23	110-135	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4); franco argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; frequentes concreções distintas médias pardo avermelhadas escuras (5YR 3/4) brandas de Fe/Mn; raros depósitos pardo acinzentados muito escuros (10YR 3/2) em canais antigos.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No	K183	K184	K185	K186
Profundidade (cm)	0-37	37-70	70-110	110-135
Horizonte	A1	B21	B22	B23
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	98	96	94	90
Areia grosseira	11	14	19	15
Areia média	36	29	22	20
Areia fina	35	27	20	23
Limo	7	8	7	9
Argila	12	22	32	33
Ba ses de Troca (me/100g) -				
Na	0,10	0,10	0,05	0,10
K	0,65	0,60	0,75	0,45
Ca	2,75	1,92	2,65	2,75
Mg	1,45	1,55	1,45	1,65
Soma de Bases (S)	4,95	4,20	4,90	4,95
Capacidade de troca catiónica (T)	5,40	5,20	6,60	5,75
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	45	24	21	17
pH.H_2O	5,9	5,1	4,8	4,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4500	3700	5000	5000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	41	19	15	15
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,56			

Test Pit No: B 61

SOIL SERIES: SOUTHWOLD (-, deep phase)

Site: Lower slope; 3% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Medium *Brachystegia spiciformis* Woodland with a grass cover of *Hyparrhenia* spp. and sedges

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S73	A1	0-12	(7.5YR 3/2) dark brown; sandy loam; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine and medium roots; gradual transition
S74	B21	12-44	(7.5YR 4/4) brown to dark brown; sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent weak cutans slightly darker than matrix; frequent medium roots; gradual transition
S75	B22	44-89	(7.5YR 5/6) strong brown; sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare weak (7.5YR 4/4) brown to dark brown cutans; rare Fe/Mn deposits; rare medium roots; gradual transition
S76	C	89-134	(7.5YR 5/6) strong brown; sandy clay loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; abundant fine and medium yellowish red weathering concretions; rare medium roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S73	S74	S75	S76
Depth (cm)	0-12	12-44	44-89	89-134
Horizon	A1	B21	B22	C
Particle size distribution (%)				
c. sand	5	5	5	14
m. sand	36	26	18	22
f. sand	42	41	37	32
silt	5	6	6	7
clay	12	22	34	25
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,25	0,25	0,25	0,25
Ca	1,10	0,75	2,10	2,10
Mg	0,95	1,00	1,15	1,45
S. value	2,35	2,05	3,55	3,85
T. value/ CEC	3,05	4,10	6,30	5,40
CEC clay	25	18	14	22
pH. H_2O	5,1	4,9	4,8	5,5
Ohms R60°F	4500	7000	7000	10 000
S. value/100gm clay	20	9	10	15
%C	0,61			

PERFIL No. B 61 SÉRIE DE SOLOS : SOUTHWOLD (-,fase funda)

Local e forma de terreno: Encosta inferior; 3 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Média de Brachystegia spiciformis com cobertura graminosa de Hyparrhenia spp. e herbáceas aquáticas.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S73	A1	0-12	Pardo escuro (7,5YR 3/2); franco arenoso; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas e médias abundantes; transição gradual.
S74	B21	12-44	Pardo a pardo escuro (7,5YR 4/4); franco argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; "cutans" fracos frequentes,ligeiramente mais escuros que a matriz; raízes médias frequentes; transição gradual.
S75	B22	44-89	Pardo forte (7,5YR 5/6); franco argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; "cutans" raros,fracos,pardo a pardo escuros (7,5YR4/4); raros depósitos de Fe/Mn; raízes médias raras; transição gradual.
S76	C	89-134	Pardo forte (7,5YR 5/6); franco argilo arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; abundantes concreções finas e médias,laranjas meteorizadas; raizes médias raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S73	S74	S75	S76
Profundidade (cm)	0-12	12-44	44-89	89-134
Horizonte	A1	B21	B22	C
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina				
Areia grosseira	5	5	5	14
Areia média	36	26	18	22
Areia fina	42	41	37	32
Limo	5	6	6	7
Argila	12	222	34	25
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,25	0,25	0,25	0,25
Ca	1,10	0,75	2,10	2,10
Mg	0,95	1,00	1,1£	1,45
Soma de Bases (S)	2,35	2,05	3,55	3,85
Capacidade de troca catiónica (T)	3,05	4,10	6,30	5,40
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	25	18	14	22
pH.H_2O	5,1	4,9	4,8	5,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4500	7000	7000	10.000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	20	9	10	15
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,61			

Test Pit No: B 173 SOIL SERIES: SOUTHWOLD (-)
Shallow Sandy Loam Variant

Site: Upper slope; 2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Cultivated area, crops included cassava, pigeon peas and mangoes

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
T86	Ap	0-26	(10YR 3/1) very dark grey; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent very fine roots; gradual transition
L20	A12	26-60	(10YR 4/3) brown to dark brown, coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare very faint medium (10YR 3/4) dark yellowish brown mottles; rare fine roots; gradual transition
A 376	B21	60-90	(10YR 4/4) dark yellowish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare faint medium (7.5YR 4/4) brown to dark brown mottles; rare fine roots; gradual transition
W215	B22	90-120	(10YR 5/6) yellowish brown; coarse sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare faint medium (10YR 3/4) dark yellowish brown mottles; rare medium black centred Fe/Mn concretions; rare medium roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	T86	L20	A376	W215
Depth (cm)	0-26	26-60	60-90	90-120
Horizon	Ap	A12	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	100	100
c. sand	18	22	21	24
m. sand	37	31	32	35
f. sand	32	31	26	20
silt	5	5	7	3
clay	8	12	15	19
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,10	0,10	0,10	0,10
K	0,30	0,25	0,20	0,25
Ca	1,30	0,75	1,00	1,20
Mg	0,70	0,50	0,70	0,80
S. value	2,40	1,60	2,00	2,35
T. value/CEC	2,65	2,55	2,65	3,15
CEC clay	33	21	18	17
pH. H_2O	5,9	5,6	5,0	6,1
Ohms R60°F	2700	2200	2600	3500
S. value/100gm clay	30	13	13	12
%C	0,25			

PERFIL No. B 173

SÉRIE DE SOLOS : SOUTHWOLD (-)
Variante franco arenoso delgada

Local e forma de terreno: Encosta superior; 2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Área cultivada; culturas incluindo cassava, Cajanus cajan e mangas.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
T86	Ap	0-26	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes muito finas frequentes; transição gradual.
L20	A12	26-60	Pardo a pardo escuro (10YR 4/3); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras manchas pouco evidentes, médias, pardo amareladas escuras (10YR 3/4); raízes finas raras; transição gradual.
A376	B21	60-90	Pardo amarelado escuro (10YR 4/4); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras manchas pardo a pardo escuras (7,5YR 4/4) pouco evidentes, médias; raízes finas raras; transição gradual.
W215	B22	90-120	Pardo amarelado (10YR 5/6); franco arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras manchas pouco evidentes médias, pardo amareladas escuras (10YR 3/4); raras concreções médias de centro negro de Fe/Mn; raízes médias raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	T86	L20	A376	W215
Profundidade (cm)	0-26	26-60	60-90	90-120
Horizonte	Ap	A12	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -				
Terra fina	100	100	100	100
Areia grosseira	18	22	21	24
Areia média	37	31	32	35
Areia fina	32	31	26	20
Limo	5	5	7	3
Argila	8	12	15	19
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,10	0,10	0,10	0,10
K	0,30	0,25	0,20	0,25
Ca	1,30	0,75	1,00	1,20
Mg	0,70	0,50	0,70	0,80
Soma de Bases (S)	2,40	1,60	2,00	2,35
Capacidade de troca catiónica (T)	2,65	2,55	2,65	3,15
Capacidade detroca catiónica da argila (Tx100 % argila)	33	21	18	17
pH.H_2O	5,9	5,6	5,0	6,1
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	2700	2200	2600	3500
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	30	13	13	12
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,25			

Test Pit No: S 85 SOIL SERIES: STERKSPRUIT

Site: Gentle lower pediment slope; 2% slope;

Vegetation: Short Acacia spp. - Piliostigma thonningii - Combretum ghazalense Open Woodland

Parent Material: Granitic colluvium

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S157	A1	0-20	(10YR 3/2) very dark greyish brown; fine sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine roots; frequent faint rusty roots; rare ant channels; clear transition
S158	B2	20-45	(2.5Y 5/2) greyish brown; sandy clay; weak to moderate coarse prismatic breaking to weak very coarse blocky; very hard; slow permeability; rare fine roots; abundant weak (10YR 4/1) dark grey cutans; frequent fine faint (10YR 5/6) yellowish brown mottles; abundant fine and medium white felspars and quartz; frequent narrow vertical cracks; gradual transition
	C	45-55	(5Y 4/2) olive grey; clay; weak coarse blocky; very hard; slow permeability; rare fine faint (2.5Y 5/4) light olive brown mottles; abundant felspars and quartz

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S157	S158	S159
Depth (cm)	0-20	20-45	45-55
Horizon	A1	B2	C
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	96	97
c. sand	6	8	10
m. sand	15	17	8
f. sand	51	24	24
silt	12	6	5
clay	17	47	53
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,15	0,70	0,95
K	0,20	0,35	0,35
Ca	1,55	7,50	11,15
Mg	1,65	2,75	5,45
S. value	3,55	11,30	17,90
T. value/CEC	4,70	12,50	16,50
CEC clay	28	27	31
pH. H_2O	5,5	5,6	5,8
Ohms R60°F	4500	900	700
S.value/100gm clay	21	24	33
%C	0,57		

PERFIL No. S 85 SÉRIE DE SOLOS : STERKSPRUIT

Local e forma de terreno: Encosta inferior suave; 2 % de declive.

Vegetação: Mata Aberta Baixa de Acacia spp.-Piliostigma thonningii-Combretum fragrans.

Material Originário: Coluvião granítica.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S157	A1	0-20	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso fino; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas frequentes; frequentes raízes ferruginosas pouco evidentes; raros canais de formigas; transição nítida.
S158	B2	20-45	Pardo acinzentado (2,5Y 5/2); argilo arenoso; prismático fraco a moderado grosseiro passando a anisoforme fraco muito grosseiro; muito duro; permeabilidade lenta; abundantes cutanes fracos, cinzentos escuros (10YR 4/1); frequentes manchas pardo amareladas (10YR 5/6),finas,pouco evidentes; abundantes feldspatos e quartzos,finos e médios, brancos; frequentes fendas verticais estreitas; transição gradual.
	C1	45-55	Cinzento oliváceo (5Y 4/2); argiloso; anisoforme fraco grosseiro; muito duro; permeabilidade lenta; raras manchas finas,pouco distintas,pardo oliváceas claras (2,5 Y 5/4); abundantes feldspatos e quartzos.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S157	S158	S159
Profundidade (cm)	0-20	20-45	45-55
Horizonte	A1	B2	C
Composição granulométrica (por cento)-			
Terra fina	100	96	97
Areia grosseira	6	8	10
Areia média	15	17	8
Areia fina	51	24	24
Limo	12	6	5
Argila	17	47	53
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,15	0,70	0,95
K	0,20	0,35	0,35
Ca	1,55	7,50	11,15
Mg	1,65	2,75	5,45
Soma de Bases (S)	3,55	11,30	17,90
Capacidade de Troca catiónica (T)	4,70	12,50	16,50
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	28	27	31
pH.H_2O	5,5	5,6	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4500	900	700
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	21	24	33
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,57		

Test Pit No: S 1 SOIL SERIES: TRAFALGAR

Site: Wide bottomlane area on gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Syzygium guineense Clump Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
T187	A1	0-32	(10YR 3/2) very dark brown; fine sandy loam; apedal; friable; moderate permeability; abundant fine roots; frequent rusty rootholes; clear transition
N231	C1	32-77	(10YR 6/3) pale brown; coarse sand; apedal; loose; very rapid permeability; rare faint yellowish red streaks and rusty rootholes; frequent fine roots; rare fine subangular quartz stones; clear transition
	C2	77-105	layer of small, medium and large Fe/Mn concretions - often cemented into large dumps in a (10YR 6/3) pale brown coarse sand matrix; rare fine roots; very rapid permeability; clear transition
	C3	105-165	(5Y 6/1) light grey to grey; sandy clay; apedal; firm; slow permeability; rare fine roots; abundant faint to distinct coarse (10YR 5/6) yellowish brown mottles; frequent medium and coarse Fe/Mn concretions; frequent weak (N4/-) dark grey cutans; thin layer of (N4/-) dark grey coarse sandy loam at top of horizon

ANALYTICAL DATA

Sample No.	T187	N231
Depth (cm)	0-32	32-77
Horizon	A1	C1
Particle size distribution (%)		
% Fine Earth	100	90
c. sand	3	42
m. sand	9	36
f. sand	56	16
silt	16	2
clay	16	4
Net Extractable cations (me/100gm)		
Na	0,10	0,05
K	0,35	0,15
Ca	2,65	0,25
Mg	3,45	0,50
S. value	6,55	0,95
T. value/CEC	7,70	1,60
CEC clay	48	40
pH. H_2O	5,6	6,6
Ohms R60°F	1600	7400
S.value/100gm clay	41	24
%C	1,28	

PERFIL No. S1 SÉRIE DE SOLOS : TRAFALGAR

Local e forma de terreno: Área baixa larga na pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Aberta Média Tufosa de Syzygium guineense.

Material Originário:" Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
T187	A1	0-32	Pardo muito escuro (10YR 3/2); franco arenoso fino; sem estrutura; friável; permeabilidade moderada; raízes finas abundantes; frequentes covas de raízes ferruginosas; transição nítida.
N231	C1	32-77	Pardo pálido (10YR 6/3); arenoso grosseiro; sem estrutura; solto; permeabilidade muito rapida; raro riscado laranja pouco evidente e covas de raízes revestidas de ferruginoso; raízes finas frequentes; pedras de quartzo raras finas e subangulosas; transição nítida.
	C2	77-105	Camada de concreções pequenas,médias e grandes de Fe/Mn - muitas vezes cimentadas em blocos numa matriz pardo pálida de areia grosseira (10YR 6/3); raras raízes finas; permeabilidade muito rápida; transição nítida.
	C3	105-165	Cinzento claro a cinzento (5Y 6/1); argilo arenoso; sem estrutura; firme; permeabilidade lenta; raízes finas raras; manchas abundantes pouco evidentes a distintas grosseiras pardo amareladas (10YR 5/6); concreções frequentes; médias e grosseiras de Fe/Mn; frequentes "cutans" fracos,cinzento escuros (N 4/-); camada delgada de textura franco arenosa grosseira,cinzento escura (N4/-) na parte superior do horizonte.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	T187	N231
Profundidade (cm)	0-32	32-77
Horizonte	A1	C1
Composição granulométrica (por cento) -		
Terra fina	100	90
Areia grosseira	3	42
Areia média	9	36
Areia fina	56	16
Limo	16	2
Argila	16	4
Bases de Troca (me/100 g) -		
Na	0,10	0,05
K	0,35	0,15
Ca	2,65	0,25
Mg	3,45	0,50
Soma de Bases (S)	6,55	0,95
Capacidade de troca catiónica (T)	7,70	1,60
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	48	40
pH.H_2O	5,6	6,6
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	1600	7400
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	41	24
Matéria Orgânica -		
Por cento C	1,28	

Test Pit No: K 240

SOIL SERIES: UITSKOT
(moderately deep phase)

Site: Upper middle slope; 1-2% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Tall Brachystegia spiciformis - Other species Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
K190	A1	0-15	(10YR 3/2) very dark greyish brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare to frequent roots;gradual transition
K191	B21	15-45	(7.5YR 4/4) brown/dark brown, (10YR 5/4) yellowish brown, dry; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots; frequent (10YR 3/2) very dark greyish brown coarse sand infillings down ant channels; gradual transition
K192	B22	45-90	(7.5YR 4/4) brown/dark brown, (10YR 5/4) yellowish brown, dry; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; rare roots; rare (10YR 3/2) very dark greyish brown infillings; rare small hard Fe/Mn concretions in lower part of horizon; abrupt transition
	B23	90 +	Indurated vesicular ferricrete with some soft mottled material in cavities

ANALYTICAL DATA

Sample No.	K190	K191	K192
Depth (cm)	0-15	15-45	45-90
Horizon	A1	B21	B22
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	94	95	70
c. sand	18	16	31
m. sand	32	32	31
f. sand	36	38	26
silt	6	6	5
clay	8	8	7
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,10	0,05	0,05
K	0,40	0,60	1,70
Ca	1,80	1,20	1,55
Mg	1,15	0,70	0,20
S. value	3,45	2,55	3,50
T. value/CEC	3,90	3,70	3,95
CEC clay	49	46	56
pH. H_2O	5,9	6,0	6,5
Ohms R60°F	4300	7000	10 000
S. value/100gm clay	43	32	50
%C	0,69		

PERFIL No. K 240 SÉRIE DE SOLOS : UITSKOT (fase moderadamente funda)

Local e forma de terreno: Encosta média superior; 1/2 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Alta de Brachystegia spiciformis - Outras espécies.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
K190	A1	0-15	Pardo acinzentado muito escuro (10YR 3/2); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras a frequentes; transição gradual.
K191	B21	15-45	Pardo/pardo escuro (7,5YR 4/4),pardo amarelado (10YR 5/4),sêco; arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras; frequentes depósitos de areia grosseira pardo acinzentada muito escura em canais de temitas (10YR 3/2); transiçao gradual.
K192	B22	45-90	Pardo/pardo escuro (7,5YR 4/4),pardo amarelado (10YR 5/4) sêco; arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; raízes raras; depósitos raros pardo acinzentados muito escuros (10YR 3/2); raras concreções pequenas duras de Fe/Mn na parte inferior do horizonte; transição abrupta.
	B23	90+	Laterite endurecida vesicular com algum material mosqueado brando nas cavidades.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	K190	K191	K192
Profundidade (cm)	0-15	15-45	45-90
Horizonte	A1	B21	B22
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	94	95	70
Areia grosseira	18	16	31
Areia média	32	32	31
Areia fina	36	38	26
Limo	6	6	5
Argila	8	8	7
Bases de Troca (me/100G) -			
Na	0,10	0,05	0,05
K	0,40	0,60	1,70
Ca	1,80	1,20	1,55
Mg	1,15	0,70	0,20
Soma de Bases (S)	3,45	2,55	3,50
Capacidade de troca catiónica (T)	3,90	3,70	3,95
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	49	46	56
pH.H_2O	5,9	6,0	6,5
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4300	7000	10.000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	43	32	50
Matéria Orgânica -			
Por cento C	0,69		

Test Pit No: B 26 SOIL SERIES: VAALSAND

Site: Lower slope; 1% slope; gently undulating pediplain

Vegetation: Medium Brachystegia boehmii - Syzygium guineense Open Woodland with grass cover of Loudetia spp.

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S30	A1	0-12	(10YR 3/1) very dark grey; loamy coarse sand; apedal; soft; rapid permeability; abundant fine roots; gradual transition
S31	P1	12-42	(10YR 5/3) brown; loamy coarse sand; apedal; slightly hard; rapid permeability; rare reddish rusty rootholes and streaks; frequent fine roots; a thin (4 cm) layer of hard medium Fe/Mn concretions in lower part of horizon; clear transition
S32	B21	42-59	(10YR 5/4) yellowish brown; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; frequent distinct medium (7.5YR 5/8) strong brown mottles; infillings of sandy P1 material in ant channels; rare medium roots; gradual transition
S33	B22	59-89	(7.5YR 7/2) pinkish grey; sandy clay loam; apedal; hard; rapid permeability; frequent prominent large (2.5YR 4/6) red mottles; frequent medium weakly cemented Fe/Mn concretions; rare fine roots; gradual transition
S34	B23	89-129	(N7/-) light grey; sandy clay loam; apedal; firm; rapid permeability; abundant prominent large (2.5YR 3/6) dark red and (7.5YR 5/8) strong brown mottles; rare fine weathered felspars; rare medium roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S30	S31	S32	S33	S34
Depth (cm)	0-12	12-42	42-59	59-89	89-129
Horizon	A1	P	B21	B22	B23
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	100	85	100	90	98
c. sand	19	18	22	25	25
m. sand	32	31	33	24	27
f. sand	35	37	14	12	13
silt	5	4	2	12	2
clay	9	10	28	26	33
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15
K	0,15	0,15	0,15	0,15	0,10
Ca	1,10	1,00	1,15	1,70	1,80
Mg	0,55	0,45	1,25	1,60	1,60
S. value	1,90	1,70	2,65	3,60	3,65
T. value/CEC	2,70	2,20	3,75	5,10	5,40
C EC clay	30	22	14	20	16
pH. H_2O	5,7	6,6	5,0	5,0	5,0
Ohms R60°F	7500	2700	6500	6800	5100
S. value/100gm clay	21	17	9	14	11
%C	0,41				

PERFIL No. B 26 SÉRIE DE SOLOS : VAALSAND

Local e forma de terreno: Encosta inferior; 1 % de declive; pediplanície suavemente ondulada.

Vegetação: Mata Aberta Média de Brachystegia boehmii-Syzygium guineense com cobertura graminosa de Loudetia sp..

Material Originario: "Drift" granitico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S30	A1	0-12	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; brando; permeabilidade rápida; raízes finas abundantes; transição gradual.
S31	P1	12-42	Pardo (10YR 5/3); arenoso franco grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raras cavidades de raízes e estrias ferruginosas vermelhas; raízes finas,frequentes; uma camada delgada (4cm) de concreções de Fe/Mn duras e médias,na parte inferior do horizonte; transição nítida.
S32	B21	42-59	Pardo amarelado (10YR 5/4); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; manchas frequentes distintas,médias,pardo fortes (7,5 YR 5/8); infiltração de material P1 em galerias de térmitas; raízes médias raras; transição gradual.
S33	B22	59-89	Cinzento rosado (7,5YR 7/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; grandes manchas vermelhas (2,5YR 4/6); frequentes e proeminentes; frequentes concreções médias de Fe/Mn,fracamente cimentadas; raízes finas raras; transição gradual.
S34	B23	89-129	Cinzento claro (N7/-); franco argilo arenoso; sem estrutura; firme; permeabilidade rápida; manchas abundantes proeminentes,grandes,vermelho escuras (2,5YR 3/6) e pardo fortes (7,5YR 5/8); feldspatos raros,finos e alterados; raízes raras médias.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S30	S31	S32	S33	S34
Profundidade (cm)	0-12	12-42	42-59	59-89	89-129
Horizonte	A1	P	B21	B22	B23
Composição granulométrica (por cento) -					
Terra fina	100	85	100	90	98
Areia grosseira	19	18	22	25	25
Areia média	32	31	33	24	27
Areia fina	35	37	14	12	13
Limo	5	4	2	12	2
Argila	9	10	28	26	33
Bases de Troca (me/100g) -					
Na	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15
K	0,15	0,15	0,15	0,15	0,10
Ca	0,10	1,00	1,15	1,70	1,80
Mg	0,55	0,45	1,25	1,60	1,60
Soma de Bases (S)	1,90	1,70	2,65	3,60	3,65
Capacidade de troca cationica(T)	2,70	2,20	3,75	5,10	5,40
Capacidade de troca cacionica da argila (Tx100 % argila)	30	22	14	20	16
pH.H_2O	5,7	6,6	5,0	5,0	5,0
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	7500	2700	6500	6800	5100
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	21	17	9	14	11
Matéria Orgânica -					
Por cento C	0,41				

Test Pit No: S 180 SOIL SERIES: VENDA (moderately deep phase)

Site: Level pediplain

Vegetation: Cultivated area with Pseudolachnostylis maprouneifolia Terminalia sericea regrowth

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S207	Ap	0-28	(10YR 2/1) black; sandy loam; apedal; slightly hard; rapid permeability; frequent fine and medium roots; frequent termite channels; rare medium Fe/Mn concretions; gradual transition
S208	B2	28-68	(10YR 2/1) black; coarse sandy loam; weak medium blocky; slightly hard; rapid permeability; frequent weak (N2/-) black cutans; frequent coarse Fe/Mn concretions; frequent roots; rare termite channels; clear tonguing transition
	C/R	68-128	Weakly cemented layer of ferricrete with rare small subangular quartz stones and weathered granitic stones; abundant tongues of B2 material in upper 20cm, rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S207	S208
Depth (cm)	0-28	28-68
Horizon	Ap	B2
Particle size distribution (%)		
% Fine Earth	93	88
c. sand	7	16
m. sand	23	26
f. sand	44	36
silt	11	10
clay	14	12
Net extractable cations (me/100gm)		
Na	0,10	0,10
K	0,65	0,40
Ca	5,35	4,40
Mg	2,45	1,95
S. value	8,55	6,85
T. value/CEC	9,55	7,95
CEC clay	68	66
pH. H_2O	5,7	6,0
Ohms R60°F	3800	4700
S. value/100gm clay	61	57
%C	1,38	

PERFIL No. S180 SÉRIE DE SOLOS : VENDA (fase moderadamente funda)

Local e forma de terreno: Pediplanície plana.

Vegetação: Área cultivada com povoamento secundário de Pseudolachnostylis maprouneifolia-Terminalia sericea.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S207	Ap	0-28	Negro (10YR 2/1); franco arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes finas e médias frequentes; frequentes canais de térmitas; raras concreções médias de Fe/Mn; transição gradual.
S208	B2	28-68	Negro (10YR 2/1); franco arenoso grosseiro; anisoforme fraca média; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; frequentes "cutans" fracos negros (N2/); frequentes concreções grosseiras de Fe/Mn; raízes frequentes; raros canais de térmitas; transição nítida em forma de línguas.
	C/R	68-128	Camada de laterite fracamente cimentada com raras pedras de quartzo pequenas e subangulosas e pedras graníticas meteorizadas; abundantes infiltrações de material B2 nos 20cm superiores; raízes finas raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S207	S208
Profundidade (cm)	0-28	28-68
Horizonte	Ap	B2
Composição granulométrica (por cento) -		
Terra fina	93	88
Areia grosseira	7	16
Areia média	23	26
Areia fina	44	36
Limo	11	10
Argila	14	12
Bses de Troca (me/100g) -		
Na	0,10	0,10
K	0,65	0,40
Ca	5,35	4,40
Mg	2,45	1,95
Soma de Bases (S)	8,55	6,85
Capacidade de Troca catiónica (T)	9,55	7,95
Capacidade de troca catiónica de argila (Tx100 % argila)	68	66
pH.H_2O	5,7	6,0
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3800	4700
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	61	57
Matéria Orgânica -		
Por cento C	1,38	

Test Pit No: K 14 SOIL SERIES: VENDA (deep phase)

Site: Higher lying position on gently sloping second river terrace

Vegetation: Cultivated variant with Ficus sp., Albizia spp. and Trichilia emetica

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	
	A1	0-30	(10YR 2/1) black; coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; rare roots; gradual transition
P41	B2	30-80	(10YR 2/1) black; coarse sand; apedal; slightly hard; very rapid permeability; rare roots; rare small quartz stones; gradual transition
N218	C	80-150	(10YR 3/1) very dark grey; coarse sand apedal; slightly hard; rapid permeability; rare roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	B229	P41	N218
Depth (cm)	0-30	30-80	80-125
Horizon	A1	B2	C
Particle size distribution (%)			
% Fine Earth	100	100	100
c. sand	60	67	65
m. sand	17	14	15
f. sand	14	10	11
silt	4	3	3
clay	5	6	6
Net Extractable cations (me/100gm)			
Na	0,09	0,10	0,10
K	0,53	0,45	0,35
Ca	3,84	2,90	2,05
Mg	3,60	2,65	1,40
S. value	8,06	6,10	3,90
T. value/CEC	8,39	6,55	4,10
CEC clay	168	109	68
pH. H_2O	6,2	6,2	6,1
Ohms R60°F	1700	2100	3700
S.value/100gm clay	161	101	65
%C	1,05		

PERFIL No. K14 SÉRIE DE SOLOS : VENDA (fase funda)

Local e forma de terreno: Posição superior em terraço de rio secundário, suavemente inclinado.

Vegetação: Variante cultivada com Ficus sp., Albizia spp. e Trichilia emetica.

Material Originário: "Drift" granítico

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
	A1	0-30	Negro (10YR 2/1); arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; raras raízes; transição gradual.
P41	B2	30-80	Negro (10YR 2/1); arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade muito rápida; raras raízes; raras pedras pequenas de quartzo; transição gradual.
N218	C	80-150	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); arenoso grosseiro; sem estrutura; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; raízes raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	B229	P41	N218
Profundidade (cm)	0-30	30-80	80-125
Horizonte	A1	B2	C
Composição granulométrica (por cento) -			
Terra fina	100	100	100
Areia grosseira	60	67	65
Areia média	17	14	15
Areia fina	14	10	11
Limo	4	3	3
Argila	5	6	6
Bases de Troca (me/100g) -			
Na	0,09	0,10	0,10
K	0,53	0,45	0,35
Ca	3,84	2,90	2,05
Mg	3,60	2,65	1,40
Soma de Bases (S)	8,06	6,10	3,90
Capacidade de troca catiónica (T)	8,39	6,55	4,10
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	168	109	68
pH. H_2O	6,2	6,2	6,1
Reistência da pasta (Ohms a 60°F)	1700	2100	3700
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	161	101	65
Matéria Orgânica -			
Por cento C	1,05		

Test Pit No: B 11 SOIL SERIES: WALDENE

Site: Lower middle slope; 3% slope; gently undulating pediplain; wet open area

Vegetation: Brachystegia boehmii - Piliostigma thonningii - Annona spp.
Open Woodland with Hyparrhenia spp. grass cover

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
S9	A1	0-14	(10YR 3/1) very dark grey; sandy loam; apedal; friable; moderate permeability; abundant medium roots; gradual transition
S10	A2	14-22	(10YR 4/2) dark greyish brown; sandy clay loam; apedal; friable; moderate permeability; abundant medium roots; gradual transition
S11	P	22-44	(10YR 5/2) greyish brown; sandy clay loam; apedal; friable; moderate permeability; frequent faint fine (10YR 5/4) yellowish brown mottles; rare fine roots; gradual transition
S12	B2	44-84	(10YR 6/2) light brownish grey; sandy clay; weak medium blocky; firm; slow permeability; abundant distinct coarse (5YR 5/8) yellowish red mottles; gradual transition
S13	G	84-160	(N6/-) grey; clay; weak coarse blocky; very firm; very slow permeability; distinct abundant fine (10YR 6/6) brownish yellow mottles; abundant long intersecting slickensides; rare fine roots

ANALYTICAL DATA

Sample No.	S9	S10	S11	S12	S13
Depth (cm)	0-14	14-22	22-44	44-84	84-160
Horizon	A1	A2	P	B2	C
Particle size distribution (%)					
% Fine Earth	100	100	100	100	100
c. sand	5	5	6	7	4
m. sand	15	18	15	17	7
f. sand	52	48	45	29	27
silt	10	9	6	5	6
clay	17	20	27	41	55
Net Extractable cations (me/100gm)					
Na	0,15	0,15	0,20	0,40	0,95
K	0,55	0,50	0,45	0,30	0,20
Ca	2,35	0,85	1,00	2,60	5,00
Mg	0,85	0,70	1,00	1,75	3,50
S. value	3,90	2,20	2,65	5,05	9,65
T. value/CEC	4,75	3,85	3,90	5,65	9,80
CEC clay	28	19	15	14	18
pH. H_2O	5,9	5,6	5,0	5,1	6,0
Ohms $^{R60^\circ F}$	3800	7000	6000	2900	675
S.value/100gm clay	23	11	10	12	18
%C	0,54				

PERFIL No. B11 SÉRIE DE SOLOS : WALDENE

Local e forma de terreno: Encosta média inferior; 3 % de declive; pediplanície suavemente ondulada; área aberta encharcada.

Vegetação: Mata Aberta de Brachystegia boehmii-Piliostigma thonningii-Annona sp. com cobertura graminosa de Hyparrhenia spp.

Material Originário:"Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
S9	A1	0-14	Cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco arenoso; sem estrutura; friável; permeabilidade moderada; raízes médias abundantes; transição gradual.
S10	A2	14-22	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; friável; permeabilidade moderada; raízes medias abundantes; transição gradual.
S11	P	22-44	Pardo acinzentado (10YR 5/2); franco argilo arenoso; sem estrutura; permeabilidade moderada; manchas pardo amareladas (10YR 5/4) frequentes,finas e pouco evidentes; raízes finas e raras; transição gradual.
S12	B2	44-84	Cinzento pardacento duro (10YR 6/2); argilo arenoso; anisoforme média fraca; firme; permeabilidade lenta; manchas abundantes distintas grosseiras laranjas (5YR 5/8); transição gradual.
S13	G	84-160	Cinzento (N6/-) argiloso; anisoforme fraca grosseira; muito firme; permeabilidade muito lenta; manchas abundantes distintas,amarelo pardacentas; superfícies polidas (10YR 6/6) abundantes,longas e intersectando-se; raízes finas e raras.

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	S9	S10	S11	S12	S13
Profundidade (cm)	0-14	14-22	22-44	44-84	84-160
Horizonte	A1	A2	P	B2	G
Composição granulométrica (por cento) -					
Terra fina	100	100	100	100	100
Areia grosseira	5	5	6	7	4
Areia média	15	18	15	17	7
Areia fina	52	48	45	29	27
Limo	10	9	6	5	6
Argila	17	20	27	41	55
Bases de Troca (me/100g) -					
Na	0,15	0,15	0,20	0,40	0,95
K	0,55	0,50	0,45	0,30	0,20
Ca	2,35	0,85	1,00	2,60	5,00
Mg	0,85	0,70	1,00	1,75	3,50
Soma de Bases (S)	3,90	2,20	2,65	5,05	9,65
Capacidade de troca catiónica (T)	4,75	3,85	3,90	5,65	9,80
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	28	19	15	14	18
pH.H_2O	5,9	5,6	5,0	5,1	6,0
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	3800	7000	6000	2900	675
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	23	11	10	12	18
Matéria Orgânica -					
Por cento C	0,54				

Test Pit No: G 169 SOIL SERIES: WALDENE

Site: Lower middle slope; 1-2% slope; gentle pediment gradient

Vegetation: Tall Brachystegia boehmii - Other species Open Woodland

Parent Material: Granitic drift

Sample No.	Horizon	Depth (cm)	Description
W82	A	0-15	(10YR 4/2) dark greyish brown; (10YR 7/2) light grey dry fine sandy loam; apedal; slightly hard; abundant roots; frequent rusty rootholes; gradual transition
W83	P	15-40	(10YR 5/3) brown, (10YR 7/2) light grey dry loam; apedal; slightly hard; frequent faint (10YR 5/6) yellowish brown mottles; rare roots; clear transition
W84	B21	40-75	(2.5Y 4/4) olive brown; clay loam; apedal; hard; rapid permeability; frequent soft medium (2.5YR 3/6) dark red Fe/Mn concretions; frequent distinct medium (10YR 5/6) yellowish brown mottles; rare fine roots; gradual to clear transition
W85	B22	75-128	(2.5Y 4-5/2) dark greyish brown to greyish brown loam; weak fine blocky; slightly hard; rapid permeability; abundant slightly hard and hard Fe/Mn concretions; rare (10YR 5/6) yellowish brown mottles; gradual transition
	B23	128-130	A weakly cemented mass of Fe/Mn concretions in a (2.5Y 5/2) greyish brown loam matrix

ANALYTICAL DATA

Sample No.	W82	W83	W84	W85
Depth (cm)	0-15	15-40	40-75	75-128
Horizon	A1	P	B21	B22
Particle size distribution (%)				
% Fine Earth	100	100	83	76
c. sand	4	4	7	12
m. sand	18	18	8	10
f. sand	42	41	30	35
silt	20	19	19	20
clay	15	18	35	24
Net Extractable cations (me/100gm)				
Na	0,05	0,10	0,15	0,10
K	0,30	0,25	0,35	0,30
Ca	1,00	0,25	1,55	1,70
Mg	0,70	0,75	2,10	2,20
S. value	2,05	1,35	4,15	4,30
T. value/CEC	2,70	1,90	5,05	4,90
CEC clay	18	11	15	20
pH. H_2O	5,7	4,9	4,8	5,8
Ohms R60°F	4000	6000	5000	4000
S.value/100gm clay	14	7	12	18
%C	0,59			

PERFIL No. G 169 SÉRIE DE SOLOS : WALDENE

Local e forma de terreno: Encosta média inferior; 1/2 % de declive; encosta suave.

Vegetação: Mata Aberta Alta de Brachystegia boehmii - Outras espécies.

Material Originário: "Drift" granítico.

Am.No.	Hor.	Prof.(cm)	Descrição
W82	A1	0-15	Pardo acinzentado escuro (10YR 4/2); cinzento claro (10YR 7/2); sêco; franco arenoso; sem estrutura; ligeiramente duro; raízes abundantes; frequentes covas de raízes revestidas de ferruginoso; transição gradual.
W83	P	15-40	Pardo (10YR 5/3),cinzento claro (10YR 7/2); sêco; franco; sem estrutura; ligeiramente duro; manchas pardo amareladas frequentes pouco evidentes (10YR5/6); raízes raras; transição nítida.
W84	B21	40-75	Pardo oliváceo (2,5Y 4/4); franco argiloso; sem estrutura; duro; permeabilidade rápida; frequentes concreções brandas médias,vermelho escuras (2,5YR3/6) de Fe/Mn; manchas frequentes,pardo amareladas (10YR 5/6) médias distintas; raízes raras finas; transição gradual a nítida.
W85	B22	75-128	Pardo acinzentado escuro a pardo acinzentado (2,5Y 4-5/2); franco; anisoforme fina fraca; ligeiramente duro; permeabilidade rápida; concreções ligeiramente duras e duras abundantes de Fe/Mn; raras manchas pardo amareladas (10YR 5/6); transição gradual.
	B23	128-130	Uma massa fracamente cimentada de concreções de Fe/Mn numa matriz franca pardo acinzentada (2,5Y5/2).

DADOS ANALÍTICOS

Amostra No.	W82	W83	W84	W85
Profundidade (cm)	0-15	15-40	40-75	75-128
Horizonte	A1	P	B21	B22
Composição granulométrica				
Terra fina	100	100	83	76
Areia grosseira	4	4	7	12
Areia média	18	18	8	10
Areia fina	42	41	30	35
Limo	20	19	19	20
Argila	15	18	35	24
Bases de Troca (me/100g) -				
Na	0,05	0,10	0,15	0,10
K	0,30	0,25	0,35	0,30
Ca	1,00	0,25	1,55	1,70
Mg	0,70	0,75	2,10	2,20
Soma de Bases (S)	2,05	1,35	4,15	4,30
Capacidade de troca catiónica (T)	2,70	1,90	5,05	4,90
Capacidade de troca catiónica da argila (Tx100 % argila)	18	11	15	20
pH.H_2O	5,7	4,9	4,8	5,8
Resistência da pasta (Ohms a 60°F)	4000	6000	5000	4000
Soma de Bases da argila (Sx100 %)	14	7	12	18
Matéria Orgânica -				
Por cento C	0,59			

REFERENCIAS - REFERENCES

AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY	1965	Methods of Soil Analysis. Parts 1 and 2. Amer. Soc. of Agron.
AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY	1967	Irrigation of Agricultural Lands, Agronomy 11.
ANDERSON, B.	1957	Survey of Soils in the Kongwa and Nachingwea Districts of Tanganyika, Reading Univ.
AUBREVILLE, A.	1949	"Climat, Foets et Desertification de l'Afrique Tropicale", Soc. d'Edit. Geograph., Marit, et Colon, Paris.
AZEVEDO, A.L.	1955	Clima: Estudo de alguns factores climáticos, Cap. 111 in "Esboço de reconhecimento ecologico-agricola de Moçambique, I: C.I.C. Algodoeira, Mem. e Trabalhos 23: 145-243, Lourenço Marques.
BAILLIE, I.C.	1968	Soils of the Usutu Basin, Min. Agric. Bull. 19-20, Mbabane.
BARNES, D.L.	1969	Defoliation effects and grazing systems on veld; Rhodesia Science News 3 (11): 337-341.
BARNES, D.L.	1965	The effects of frequency of burning and mattocking on the control of coppice in the Marandellas sandveld. Rhod. J. agric. Res. 3 (1) 1965: 55-6.
	1965	Veld management in the high rainfall sandveld. Modern Farming Central Africa, July 1965.
BARRADAS, L.	1962	Esbôço Agrológico do Sul de Moçambique, Serv. Agric. Flor., Lourenço Marques.
BARTELLI, L.J., et al.	1966	"Soils Surveys and Land Use Planning", Soil Sci. Soc. of America and Am. Soc. of Agronomy.
BARTLETT, H.H.	1955/61	"Fire in relation to Primitive Agriculture and Grazing in the Tropics", annotated bibliography: Vols. 1, 11, 111 Ann Arbor, Mich., Mimeo.
BATCHELDER, R.B. and HIRT, F.	1966	"Fire in Tropical Forests and Grasslands": Project: Earth Sciences Div., ES-23, U.S. Army Material Command, U.S. Army Natick Labs., Natick, Mass.

BEATER, B.E.	1957/ 1962	Soils of the Sugar Belt, Natal Reg. Surv., Oxford Univ. Press, 3 vols.
BIERHUIZEN, J.F.	1959	Transpiration of plants under controlled conditions; Institute of Land & Water Management Research; Tech. Bull. 4.
BLARNEY, H.F.	1958	Determining irrigation requirements for consumptive use; Water Rates. Int. Cong. Agr. Eng., Brussels.
BLOODWORTH, M.E.	1959	Some principles and practices in the irrigation of Texas soils. Bull. 937, Texas Agriculture Sta.
BOOYSEN, P. DE V., TAINTON, H.M. and SCOTT, J.D.	1963	Shoot-apex development in grasses and its importance in grassland management, Herb Abstracts, 33 (4): 20-213.
BRITISH ECOLOGICAL SOCIETY	1963	The water relations of plants. Symposium of the British Ecological Society, Cambridge.
BROCKINGTON, N.R.	1960/ 61	Studies on the growth of Hyparrhenia - dominant grassland in Northern Rhodesia. Part I. Growth and reaction to cutting. J. Brit. Grassl. Soc. 15(4) 1960: 323-38. Part II. Fertilizer responses and the effect of fire. J. Brit. Grassl. Soc. 16(1) 1961: 54-64.
BRYNARD, A.M.	1964	The influence of veld burning on the vegetation and game of the Kruger National Park, Chap. XXVIII, in "Ecological Studies in Southern Africa", edit. Davis, D.H.S., Junk, The Hague.
BUECHNER, H.K. and DAWKINS, H.C.	1961	Vegetation changes induced by elephant and fire in Murchison Falls National Park, Uganda, Ecology 42 (4) : 752-766.
BURNEY, J.R.	1961	The infiltration approval to estimation of surface run-off from small agricultural catchments, University of Natal.
BUSSE, W.	1908	Die Periodische Grasbrande im Tropischen Afrika, ihr einfluss auf die Vegetation und ihre Bedeutung fur die Landeskultur, Mitt. a.d. Deutschen Schutzgebieten, 21 (2), 113 - 139, E. Siegfried, Mittler u. Sohn, Berlin (valuable, rare).

CASIMIRO, J.F. and OLIVEIRA, J. SANTOS	1968	Zonagem climo-isoauxifítica de Moçambique, Rev. Cienc, Agron. Univ. Lourenço Marques, 1, Ser. A: 15-25.
CHAPMAN, J.D. and WHITE, F.	1970	"The Evergreen Forests of Malawi", Commonwealth For. Inst., Oxford.
CHENERY, E.M.	1960	Soils of Uganda Protectorate, Dep. Agric. Rese. Div. Mem. Ser. 1, Entebbe.
CHIPPENDALL, L.K.A. et al.	1955	"The Grasses and Pastures of South Africa", C.N.A. Cape Town (Edit Meredith, D.).
CHONG JIN-HU, CAMPBELL, R.B. and BAVER, L.D.	1965	Evapotranspiration research in the Hawaiian sugar industry. 12th Congress, Int. Soc. of Sugar Cane Tech.
CLARK, C.	1967	The Economics of Irrigation, Pergamon Press, London.
CLAYTON, W.D.	1960	Derived savanna in Kabba Province, Nigeria, J. Ecol. 49: 595-604.
CLEGHORN, W.B.	1969	Some factors affecting vegetation; Rhodesia Science News 3 (11): 327-29.
COULTER, J.K.	1968	Report on a Visit to advise on Irrigation, Salinity and Soil Fertility Problems in Swaziland, Dir. Overs. Surv. Land Reso. Div. Misc. 54, Tolworth.
COUTINHO, L. PEREIRA	1967	Composição química e valor alimentar para o gado de alguns pastos de Moçambique; Revta agric., 9 (84): 17-21, Lourenço Marques.
CREAGER, W.P., JUSTIN, J.D. and HINDS, J.		Engineering for Dams. Wiley, New York.
DELVAUX, J.	1958	Effets mesures des feux de brousse sur la foret claire et les coupes a blanc dans la region d'Elizabethville, (1950/51 a Oct. 1955), Bull. Agric. Congo Belge, 49 (3) : 683-714.
DENNY, W.B. and DANIELS, S.S.	1968	Observations on the effects of arboricides on Umbondo (Combretum apiculatum); Rhodesian Agric. J. 65 (2): 34-35.
DENNY, R.P.	1968	Notes on ring-barking in Matabeleland. Modern Farming Central Africa. January, 1968: 35-36.
DEPARTMENT OF AGRICULTURE, SOUTH AFRICA.		Handbook for Farmers in South Africa, Vol. 11, Agronomy and Agriculture. Government Printer, Pretoria.

DEPT. OF AGRICULTURE, SWAZILAND	1964	Irrigation farming, Bull. 11, Dept. Agric., Swaziland.
DEPT. OF AGRICULTURE, MINISTRY OF RURAL DEVELOPMENT, REPUBLIC OF ZAMBIA	1969	Annual Report of the Research Branch.
DEPT. OF AGRICULTURAL ECONOMICS AND MARKETING, DIVISION OF AGRICULTURAL PRODUCTION ECONOMICS	1969	Farm Management Pamphlets: Maize, Cotton, Groundnuts, Wheat.
DEPT. OF CONSERVATION AND EXTENSION, RHODESIA	1969	Veld Management, reprinted from "Modern Farming", Marden Printers Ltd., Salisbury.
DEPT. OF CONSERVATION AND EXTENSION, RHODESIAN MINISTRY OF AGRICULTURE	1970	Economics of Irrigation Crops in Umfuli/ Suri Suri Intensive Conservation Areas.
DEPT. OF RESEARCH & SPECIALIST SERVICES	1970	Recommend variety list for the more important crops in Rhodesia. Rhodesia agric. J. 67 (5).
DEPT. OF RESEARCH & SPECIALIST SERVICES, RHODESIAN MINISTRY OF AGRICULTURE	1970/ 71	Annual Report: Grasslands Research Station.
DEPT. OF RESEARCH & SPECIALIST SERVICES, RHODESIAN MINISTRY OF AGRICULTURE	1971	Annual Report: Lowveld Research Stations.
DE VILLIERS, J. M.	1962	Study of Soil Formation in Natal, tese não publicada, Pietmaritzburg.
D'HOORE, J. L.	1965	Classification of Tropical Soils, Symp. Soil. Reso. Trop. Af. London, cyclostyled.
DIVISION OF IRRIGATION, HYDROLOGICAL BRANCH	1958	Hydrological Year Book 1957-1958, S. Rhodesia.
DIXEY, F.	1955	Some Aspects of the Geomorphology of Central and Southern Africa, Trans. Geol. Soc. So. Af. 58, Annexure.
DIXEY, F.	1956	"The East African Rift System", Colonial Geology and Mineral Resources, H. M. S. O., London.

DODSON, P.G.C., STEDMAN, C.J. and I'ONS, R. 1965 Pineapple Growing, Dep. Agric. Bull. 12, Mbabane.

DONOVAN, P.A. 1967 Drought and crop ecology, Symposium - "Drought and Development", Bulawayo.

DUDAL, R. edit. 1965 "Dark Clay Soils of Tropical and Subtropical Regions", Agric. Dev. Ppr. 83, FAO, Rome.

EDWARDS, E.B. 1970 New wheat varieties. Rhodesian agric. J. 67 (1).

ELLIOTT, R.C. 1960 The utilization of low quality roughages by cattle. Rhodesia agric. J. 57 (5) 1960: 412-9.

ENGLER, ADOLF 1910/25 "Die Pflanzenwelt Afrikas", Bd. 1, 11, 111, V, Engelmann, Leipzig.

ESPÍRITO SANTO, T. 1955 Ensaio para o estudo do clima da Província: Applicação da nova classificação de Thornthwaite, Serv. Met. de Moçambique, Lourenço Marques.

EWAIT, G.Y. 1965 Consumptive use and replenishment standards in irrigation. 12th Congress, Int. Soc. of Sugar Cane Tech.

FARIA, J.M. DA ROCHA 1965 Candições climáticas de Mocambique, Servico Meteorologico de Mocambique.

1966 Variabilidade de quantidade de precipitação annual em Moçambique, Serviço Meteorológico de Moçambique.

FEDERAL DEPARTMENT OF CONSERVATION & EXTENSION, RHODESIA AND NYASALAND Handbook of Procedures and Reference Material.

FERNANDES, J. FAUSTINO 1968 Os solos da serra da Gorongosa e sua capacidade de utilização, Comm. Inst. Invest. Agronómica de Moçambique, 7.

1968 Os solos do Parque Nacional da Gorongosa, Comm. Inst. Invest. Agronómica de Moçambique.

FINCK, A. 1963 "Tropischen Boden", Verlag Paul Parey, Hamburg.

GALPIN, E.E. 1926 "Botanical Survey of the Springbok Flats", Mem. Bot. Surv. S. Afr. 12 (re Intensificaçao da Brenha.)

GARDINER, K.J. and SUMNER, M.E. 1971 The Use of Lithium Chloride as Extractant in the Determination of the Exchange Properties of Soils. 4th Nat. Cong. Soil Sci. Soc. of S.A.

GOUVEIA, D.H.G. and AZEVEDO A.L. 1950 A preliminary soil map of Moçambique, Trans. 4th Internat. Congr., Soil Sci. 3 : 141-144, Amsterdam.

GOUVEIA, D.H.G. 1954 The soils of Zambezia, Trans. 5th Int. Congr. Soil Sci.: 418-423.

GOUVEIA, D.H.G. and AZEVEDO, A.L. 1955 Os Solos, in Quinteanilho, A. Reconhecimento Ecológico-Agrícola de Moçambique, Vol. 11, 20-49, Jun. Expo. Algod.

GOUVEIA, D.G. and BARBOSA, L. GRANDVAUX 1955 Ecological-agricultural survey of Moçambique, Inst. Invest. Agronomica de Moçambique, 1 (1): 15-20.

GOUVEIA, D.G. and AZEVEDO, A.L. 1955 Os solos, Cap. IV, in : "Esbôço do reconhecimento ecológico-agrícola de Moçambique, 2: C.I.C. Algodoeira: Mem. e Tra 23: 1-67, Lourenço Marques.

GOUVEIA, D.G. 1969 Regiões naturais e zonas agrárias de Moçambique, Inst. Invest. Agronómica de Moçambique, 3 (2): 61:78.

GOUVEIA, D.G. 1970 Utilização eficiente da Agua na Agricultura de Mocambique, Lourenco Marques.

GOUVEIA, D.G. 1972 Nota Sobre Alguns Solos do Niassa, Lourenço Marques.

GRANT, P.M. 1970 Lime as a factor in maize production. Part I. The efficiency of liming. Rhodesian agric. J. 67 (3).

GREEN, G.C. 1970 The estimation of probable rainfall in irrigation research, Water Year Symposium, Pretoria.

HALCROW, W. & PARTNERS 1954 The Shire Valley Project: Report on the control and Development of Lake Nyasa and the Shire Valley.

HAMMOND, Sir John 1962 "Report of the Advisory Committee on the Development of the Economic Resources of Southern Rhodesia", Phillips, John; Hammond, John; Samuels, L.H. and Swynnerton, R.J.M.; C.S.R. Govt. of S. Rhodesia 15/1962.

HENSLEY, M. and SUMNER, M. 1967 Available Moisture in Sandy Soils of the Makatini Flats, Spotlight on Irrigation 22-28, Pretoria, Dep. Agric. Tech. Serv.

HILL, P.R. 1961 A simple system of management for soil and water conservation and drainage in mechanised crop production in the tropics, Empire J. Expt. Agric., 29 (116): 337-349.

HORRELL, C.R. and COURT, M.N. 1965 Effect of the legume Stylosanthes gracilis on pasture yields at Serere, Uganda, J. Br. Grassland Soc. 20 (11.72-76).

INT. COM. IRRIG. & DRAINAGE 1959 Can man develop a permanent irrigation agriculture, Proc.

I'ONS, J.H. 1967 Veld Types of Swaziland, Min. Agric. Bull. 18, Mbabane.

IRVINE, L.O.F. 1937 The Ecology of the Northern Transvaal in relation to Agriculture, S. Afr. J. Sci. 33 : 639-42.

1941 "The Major Veld types of the Northern Transvaal and their Grazing Management in the Light of Research Conducted within the Area", rascunho de uma tese (não apresentada), Univ. of Pretoria.

ISAELSON, O.W. and HANSEN, V.E. 1962 Irrigation principles and practices; Wiley, New York.

JACKSON, G. 1954 Preliminary ecological survey of Nyasaland, Proc. 2nd Inter-African Soils Conf., Leopoldville, doc. 50.

JACKSON, M.L. 1962 Soil Chemical Analysis. Constable, London.

JACKSON, S.P. (edit.) 1961 "Climatological Atlas of Africa", C.S.A./ C.C.T.A., Govt. Printer, Pretoria.

JACKSON, P. and VENN, A.C. and I'ONS, J.H. 1965 Responses on Swaziland Soils to Lime and Trace Elements, Proc. OAU/STRC Symp. Soil Fert. Khartoum, 303-325.

KELLOGG, C. and ASSOCIATES 1951 Soil Survey Manual, Un. St. Dep. Agric. Handbook 18.

KELLOGG, C. 1967 Supplement to Soil Classification System - Seventh Approximation, with Soil Survey Staff, Washington, Un. St. Dep. Agric.

KENNAN, T.C.D. 1967 Veld management in the medium and low rainfall areas of Rhodesia; Parts 1 & 2: Rhod. Farmer, (37) 11-12 and 20; 37 (32): 27-28 and 30.

1969 The significance of bush in grazing land in Rhodesia; Rhodesia Science News, 3 (11) : 331-36.

KING, L.C. 1951 "South African Scenery", Oliver and Boyd, Edinburgh.

1962 "The Morphology of the Earth; Oliver and Boyd, Edinburgh.

KLINBEGIEL, A.A. and MONTGOMERY, P.H. 1962 Land Capability Classification, Un. St. Dep. Agric. Handbook 210.

KUIPER, P.J.C. and BIERHUIZEN, J.F. 1959 The effect of some environmental factors on the transpiration of plants under controlled conditions; Institute of Land & Water Management Research, Tech. Bull. 4.

KUIPER, E. 1971 Water Resources Project Economics; Butterworth, London.

LASSEN, L., LULL, H.W. and FRANK, B. 1952 Some plant-soil-water relations in watershed management; Circ. 910 I.S.D.A.

LEA, J.D. and MURDOCH, G. 1964 Irrigated Cotton, Dep. Agric. Bull. 14, Mbabane.

LINEHAM, S. 1967 The duration and quality of the rainy season in Rhodesia: 1st Rhodesian Science Congress.

LOUW, A.J. 1970 'n Ekologiese Studie van Mopane-veld noord van Soutpansberg. Thesis : Univ. Pretoria Mimeo.

LOUW, W.J. and KRUGER, J.P. 1968 Potential evapotranspiration in S. Africa. Notice 17, Weather Bureau, Pretoria.

LOVEMORE, D.F., NAPIER-BAX, P., MARKS, A.D. and KAY, E.G. 1969 The control of tsetse fly (Glossina morsitans Westw.) by means of resodia; insecticide applied with pneumatic knapsack sprayers to resting and refuge sites within the Gokwe-Lomagundi (South) sector (Gokwe-Sanyati and Gatooma Operations Areas) of the Zambezi Front-West in Rhodesia during 1968: Depart. Report, Branch of Tsetse & Trypanosomiasis Control, Dept. Vet. Services, Rhodesia.

LOVEMORE, D.F. 1969 Tsetse flies as a limiting factor to the full utilisation of the natural grazing in Rhodesia by domestic stock; Rhodesia Science News 3 (11): 342-45.

LOXTON, R.F. 1960 Soils of the Union of South Africa - Preliminary Reclassification, Pretoria, Div. Chem. Serv. Rep. 753.

LOXTON, R.F. 1962 Report on methods, criteria, terminology and scales used in land use planning and mapping in the Republic of South Africa, reprinted from African Soils, VII (1 & 2): 81-120.

LOXTON, R.F. and MACVICAR, C.N. 1965 Soil Series in Relation to Agricultural Research and Land Use Planning, Proc. 39th Ann. Cong. So. Afr. Sug. Tech. Ass. 231-234.

LOXTON, R.F., HUNTING AND ASSOCIATES 1971 "Report on a Survey of the Natural Resources of Natal South Coast (European Owned Land)", supplement to the maps, for Town and Regional Planning Commission, Natal. (TS 57/69).

LUTZ, J.J. Kortstrooi koring in die Transvaalstreek, Bladskrif No. 38, Departement Landbou-tegriese Dienste, Pretoria.

MACEDO, J. DE AGUIAR 1970 Serra da Gorongosa: Necessidade e bases da sua protecção, Inst. Invest. Agronómica de Moçambique, 44.

1970 Carta de vegetação da serra da Gorongosa, Inst. Invest. Agronómica de Moçambique, 50.

MACVICAR, C.N. and LOXTON, R.F. and VAN DER EYK, J.J. 1965 South African Soil Series, Pretoria, Soil Rese. Inst. Rep. 107.

MACVICAR, C.N. 1969 The use of land characteristics in crop science with particular reference to South African sugar industry, S. Afr., Sugar Proceedings of the Technologists' Assocn., June.

MANNING, H.L. 1955 Calculation of confidence limits of monthly rainfall, J. Agric. Sci.

MANNING, H.L. 1956 Calculation of confidence limits of monthly rainfall, J. Agric. Sci. 47, 154-156.

MARTIN, J.H. and LEONARD, W.H. 1954 Principles of field crop production; MacMillan, New York.

MAUD, R. 1968 Quaternary Geomorphology and Soil Formation in Coastal Natal, Zeitsch. Geom.

MEIKLEJOHN, F. 1955 "The effect of bush burning on the microflora of a Kenya upland soil, J. Soil Sci. 6: 111-118.

MEREDITH, D. (edit.) 1955 "The Grasses and Pastures of South Africa, C.N.A. Agency, Johannesburg.

MES, M.G. 1958 The influence of veld burning on the water, nitrogen and ash content of grasses, S. Afr. J. Sci. 54 : 83-86.

MILNE, G. 1947 Soil Characterisation of Soils, Tran. 7th Int. Cong. Soil Sci. Madison, Vol. 11, 292-301.

MIN. OF AGRICULTURE AND FISHERIES The calculation of irrigation need. Tech. Bull. 4, London.

MOSS, R.P. (edit.) 1963 Soils, slopes and land use in a part of south-west Nigeria: some implications for the planning of agricultural development in inter-tropical Africa, Trans. and Papers, Inst. British Georg. 32: 143-168.

1965 Slope development and soil morphology in a part of south-west Nigeria, J. Soil Sci. 16 (2): 192-209.

1968 "The Soil Resources of Tropical Africa", Cambridge Univ. Pr.

MYRE, M. and RIPADO, M.F.B. 1953 Breve Reconhecimento Geobotânico e Pedológico na Região do Mazeminhama, Lourenço Marques, Trab. Serv. Agric.

MYRE, M. 1956 Aspectos botânicos e uso das pastagens, Gazeta do Agricultor, Serie A (1): 54, Lourenco Marques.

1970 A invasão dos arbustos nas áreas de pastagem. Primeiras observações de uma experiência em curso; Agron. Moçamb. 4 (2) : 115-38, Lourenço Marques.

1971 As Pastagens da Região do Maputo; Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique, Lourenço Marques.

NANNI, U.W. 1960 The immediate effects of veld burning on streamflow in Cathedral Peak catchments, J. Afr. For. Assoc., 34: 7-12.

ODEND'HAL, S. 1972 Energetics of Indian cattle in their environment; Human Ecology 1 (1) : 3-22 (com referencia ao gado do tipo Zebu, na producao pecuária tradicional).

OLSON, G.W. 1966 Improving soil survey interpretations through research, in Bertelli et al.

PARKER, P.A.P. 1932 "The Control of Water"; Routledge, London.

PEDRO, J. GOMES and BARBOSA, L. GRANDVAUX 1955 A Vegetação, Cap. V in Esbôço do Reconhecimento Ecológico-Agrícola de Moçambique, Vol. 11, C.I.C. Algodoeira, Mem. et Trab. 23 : 67-225.

PELTON, W.L., KING, K.M. and TANNER, C.B. 1960 An evaluation of the Thornthwaite and mean temperature methods for determining potential evapotranspiration, Agronomy J., July.

PELTON, W.L. and KORVEN, H.C. 1969 Evapotranspiration estimates in a semi-arid climate. Can. Agr. Eng. 11 (2) : 50-53.

PENCK, W. 1953 "Morphological Analysis of Landforms", Macmillan, London.

PENMAN, H.L. 1954 Calculation of Irrigation Need, London, HMSO.

PENMAN, H.L. 1956 Evaporation - an introductory survey; Netherlands J. of Agric. Sc. 4 (C).

PERES, MANUEL A. 1931 "Sol et Climat", Cap. 111 : Meteorologie, Lourenço Marques.

PHILLIPS, JOHN 1930 Some important vegetation communities in the Central Province of Tanganyika Territory, J. Ecology 18 (2).

1930 Fire: Its influence on biotic communities and physical factors in South and East Africa, S. Afr. J. Sci. 27. 27: 352-367.

1935 Some problems presented by South African grasses and grass communities, J.S. Afr. Bot. 1 : 47-63.

1936 Fire in vegetation: A badmaster, a good servant and a national problem, J.S. Afr. Botany, Jan : 36-45.

PHILLIPS, JOHN

1950A Report for Overseas Food Corporation, London: "The Nature, Setting and Agricultural Possibilities of the Kingwa Region. Manuscrito Restrito.

1950B Report for Overseas Food Corporation, London: "Report regarding the Recommendations and Findings of the Southern Province Land Utilisation Committee. Manuscrito Restrito.

1956 Aspects of the geology and productivity of some of the more arid regions of Southern-Eastern Africa; Vegetation VII (C) 38-68.

1959 "Agriculture and Ecology in Africa", Faber, London (with map).

1961/66 "The Development of Agriculture and Forestry in the Tropics", Faber, London.

1964 Shifting cultivation: in Proc and Pprs. IUCN, 9th Techn. Meeting, Nairobi: IUCN pub. n. series 4: Part III: "The Impact of Man on the Tropical Environment": 210-219.

1965 Trans-Saharan Africa Forty Years Onward - Some Ecological and Related Changes, S. Afr. J. Sci. 61 (5): 191-198.

1966 Fire - as master and servant: its influence in the bioclimatic regions of Trans-Saharan Africa, Proc. 4th Ann. Tall Timbers Fire Ecology Congr., Mar. 18-19, 1965: Tallahassee: 1-110 (with map).

1966 Certain criteria for application to large scale irrigation projects in the developing countries, in "Conflict, Resolution and World Education", edit. Stuart Mudd, World Academy of Art and Science, R.B.W. Junk, The Hague.

1967 The ecosystem as a basis for the investigation and development of agriculture, forestry and related industries in the tropics and subtropics, Int. Soc. Tropical Ecology, pub. Varanasi, India.

1967 The influence of fire in Trans-Saharan Africa, Acta Phytogeogr. Suec. 54: 13-20.

1970 Ecology and ecological classification in relation to the conservation and use of land and water in Natal, Sympos. Natal Town Regional Planning Comm., "Water Year, 1970", mimeo, with map.

1972 Problems in the use of chemical fertilizers, Chapter 29 in "The Careless Technology: Ecology and International Development, edit. Farvar M.T. and Milton J.P., Natural History Press, New York.

PHILLIPS, JOHN 1971 "Physiognomic Classification of the More Common Vegetation Types in South Africa, including Mocambique", circulated by R.F. Loxton, Hunting and Associates, Johannesburg, mimeo.

1972 The important role of agriculture in the Tugela Basin, Natal, and its Influent Surrounds, Tugel Basin Dev. Assocn. Symposium, April, mimeo.

PILSON, R.D. and MACKENZIE, P.K.I. 1972 A preliminary report on the relative attractiveness of certain domestic and wild animals to tsetse flies; Rhodesia Science News 6 (1): 21-24.

PLOWES, D.C.H. 1955 Veld burning, how, why and when? Rhodesian Agric. J. 53 (5): 589-95.

POLE EVANS, I.B. 1920 The veld: Its resources and dangers, S. Afr. J. Sci. 17.

POLE EVANS, I.B. 1937 "Roadside Observations on the Vegetation of East and Central Africa", Bot. Surv. Mem. 22.

PRUITT, W.O. 1960 Relation of consumptive use of water to climate, Trans. ASAE 3 (1).

RAMSAY, J.M. and ROSE INNES, R. 1963 Some quantitative observations on the effects of fire in the Guinea savanna vegetation of northern Ghana over a period of eleven years, African Soils XVIII (1): 41-84.

RATTRAY, J.M. and WILD, H. 1955 Report on the vegetation of the alluvial basin of the Sabi valley and adjacent areas, Bull. 1848, Rhodesia Agric. J. 52 (6): 484-501, Gov. Pr. Salisbury.

RATTRAY, J.M. 1957 The Grasses and grass associations of Southern Rhodesia, Rhod. Agr. J. 54.

RATTRAY, J.M. 1960 "The Grass Cover of Africa", F.A.O.

ROBERTS, R.C. 1942 Soil Survey of Puerto Rico, Washington, Un. St. Dep. Agric. Bur. Plant Ind.

ROBINSON, J.C. 1970 Subtropical tree fruit and nut research at Chiredzi. Rhodesian agric. J. 67 (1).

RODRIGUES, A.F., VIGARIO, C.D. and MOTA, A. 1970 Unidades Experimentais do 11 AM, Documentos No. 1.

RUSSELL, E.W. 1967 Climate and Crop Yields in the Tropics. Cotton G. Rev. Vol. 44, 87-99.

RUTHENBERG, H. 1966 African Agricultural Production Development Policy in Kenya 1952 onwards, Berlin, Springer Verl.

SALTER, P.J. and GOODE, J.E. 1967 Crop responses to water at different stages of growth. Research Review No. 2 Commonwealth Agric. Bureaux, London.

SCHULZE, B.R. 1965 Climate of South Africa, Part 8, Pretoria, Weath. Bureau.

SCHUMANN, T.E.W. 1954 Climate of South Africa, Part 1, Pretoria, Weath. Bureau.

SCHWAB, G.O., FREVERT, R.K., EDMINSTER, T.W. and BARNES, K.K. 1966 "Soil and Water Conservation Engineering", Wiley, New York.

SCOTNEY, D.M. 1971 Land capability classification - a basis for farm conservation planning, Proc. Grassland Soc. of Southern Africa, 6 : 101-107.

SELLSCHOP, J.P.F. 1967 Groundnuts, Farming in S. Africa, Feb. 1967, Pretoria.

SERFONTEIN, J. 1970 Cotton production in S.Africa, Farming in S. Africa, Pretoria, March 1970.

SERVIÇO METEOROLÓGICO DE MOÇAMBIQUE Actualização do Estudo Climático e Definição de Zonas de Sequeiro e de Regadio, do Vale do Zambeze.

SERVIÇO METEOROLÓGICO DE MOÇAMBIQUE Anuário de Observações: 1 Parte: Observações Meteorológicas de Superfície para anos apropriados.

SHANTZ, H.L. and TURNER, B.L. 1958 "Photographic Documentation of Vegetation Change in Africa over a Third of a Century", Report 169, Coll. Agric., Univ. Arizona.

SMITH, C.A. 1961/62 The utilization of Hyparrhenia veld for nutrition of cattle in the dry season.
Part I The effects of nitrogen fertilizers and mowing regimes on herbage yields. J. Agric. Sci. 57 (3) 1961: 305-17.
Part II Veld hay compared with in situ grazing of the mature forage, and the effects of feeding supplementary protein and urea. J. Agric. Sci. 58 (2) 1962: 173-8.

SOARES, H.C. DA SILVA 1964 Um estudo do clima da Província de Moçambique: Cartas climáticas, in Jornadas Silvo-Agronómicas, mimeo, Lourenço Marques.

SOAME, B.D. 1960 Soil, water and plant relations. Rhod. Agric. J. 57 (11).

1961 Progress Report 1958/60 - Sabi Valley Expl. Stn., Dept. of Research and Specialist Services. Fed. Min. of Agric. Rhod. and Nyasaland.

SOIL SURVEY STAFF	1960	Soil Classification - A Comprehensive System" (7th Approximation), U.S. Govt. Pr. Office, Washington, D.C.
	1964	Supplement to above, W.S. Dept. Agr. Soil Conservation Serv., Washington, D.C.
	1967	Supplement to SOIL SURVEY STAFF, 1960, above.
SOUSA, A. GOMES	1951	"Dendrologia de Moçambique", 1: Documentário de Moçambique 64: Algumas madeiras comerciais, Lourenço Marques.
	1955	Dendrologia de Moçambique, IV: Essências da região do Mutuáli, Doc. de Moçambique 84: 7 - 51.
	1958	"Floresta Climática de Inhaminga", Bol. Soc. Estud. Moçambique, 111: 89-97, Lourenço Marques.
	1960	Dendrologia de Moçambique, V: Distrito de Manica e Sofala, Junta de Comércio Ext. de Moçambique 84: 3-217, Imp. Nac. de Moçambique, Lourenço Marques.
	1966	Dendrologia de Moçambique, Estudo Geral", Vol. 1, Inst. de Invest. Agronómica de Moçambique.
	1967	"Dendrologia de Moçambique: Estudo Geral", Vol. 11, Inst. de Invest. Agronómica de Moçambique.
SOUTO, M.C.M.	1963	Estudo de uma associação de solos (catena) do campo experimental do Furancungo (Moçamb.): Inst. Sup. de Agronómica, mimeo., Lisboa.
STEPHEN, I., BELLIS, E. and MUIR, A.	1956	Gilgai phenomena in tropical black soils, J. Soil Sci. 7:1-9.
STORIE, R.E.	1933	Index for Rating the Agricultural Value of Soils, Calif. Agric. Exp. Sta. Bull. 556.
STROVER, P.M.	1970	Irrigated rice: potential lowveld crop. Rhodesia agric. J. 67 (2).
SWYNNERTON, C.F.M. et. al.	1911	A contribution to our knowledge of the flora of Gazaland, J. Linn. Soc., Bot. 40.
SWYNNERTON, C.F.M.	1918	Some factors in the replacement of the ancient East African forest by wooded pasture land, S. Afr. J. Sci. 15: 493-518.
SYS, C. and ASSOCIATES	1958	Classification des Sols du Congo Belge et Ruanda-Urundi, Brazzaville, CRACCUS.

THEILER, G.	1964	Ecogeographical aspects of Tick distribution, Chap. XXI, in "Ecological Studies in Southern Africa", e.d. D.H.A.Davies et. al., Junk, The Hague.
THOMPSON, G.D.	1965	The relationship of potential evapotranspiration of sugar cane to environmental factors. Proc. 12th I.S.S.C.T., Puerto Rico.
THOMPSON, G.D. and COLLINGS, D.F.	1963	Supplementary irrigation; Bull. 17; Expl. Stn. S.A. Sugar Assoc.
THOMPSON, G.D. and BOYCE, J.P.	1967	Daily measurements of potential evapotranspiration from fully canopied sugar cane. Agr. Meteorol. 4., 267-279.
	1968	The plant crop results of two irrigation experiments at Pongola. Proc. S.A. Sugar Tech. Assn.
THOMPSON, J.G.	1957	Granite Soils in Southern Rhodesia, Rhod. Agric. Jo. 54, 120-128.
THOMPSON, J.G.	1965	Soils of Rhodesia and their Classification, Salisbury, Dep. Rese. Spec. Serv. Tech. Bull. 6.
THORBURN, T.H.	1966	The use of agricultural soil surveys in the planning and construction of highways, in Bartelli, L.J. et al. 1966.
THORNTHWAITE, C.W.	1948	An approach toward a rational classification of climate, Georg. Rev. 38 : 55-94.
	1958	The measurement of evaporation and transpiration 7th Tech. Meeting, Int. Union Conserv. of Nature & Nat. Resources, Athens, Greece.
THORNTHWAITE, C.W. and ASSOCIATES	1962	"Average Climatic Water Balance Data of the Continents: Part 1: Africa", Centerton, N. Jersey.
TORRANCE, J.D.	1967	The nature of the Rainy Season in Central Africa, 1st Rhodesian Science Congress, Salisbury.
TRAPNELL, C.G.	1943	"The Soils, Vegetation and Agriculture of North-Eastern Rhodesia", Govt. Pr., Lusaka.
TRAPNELL, C.G., MARTIN, J.D. and ALLAN, W.	1947	"Vegetation Soils Map of Northern Rhodesia"; Govt. Pr., Lusaka.
TRAPNELL, C.G.	1957	The effects of fire in Brachystegia - Isoberlinia Woodlands (Northern Rhodesia), Rept. E. Afr. High Comm. Agric. and For. Res. Organ, 54-58.

	1959	Ecological results of woodland burning experiments in Northern Rhodesia, J. Ecol. 47 (1) : 129-168.
TROLLOPE, S.S.W.	1971	"A Consideration of Macchia (Fynbos) Encroachment in South Africa and an Investigation into Methods of Macchia Eradication in the Amatola Mountains (Ciskei, Eastern Cape, S. Africa) (Msc. thesis, Univ. Natal, mimeo. Univ. library).
TURCK, G.	1960	A guide to irrigation farming. Bull. 200 S, Rhod. Agr. J. 57 (1).
	1956	The use of climatic data in the design of irrigation schemes. Proc. 6th Conf., Prof. Officers, Dept. of Res. & Spec. Services, Fed. of Rhod. and Nyasaland.
	1970	Towards more efficient surface irrigation, Water Year, Pretoria.
UNESCO	1961	Salinity problems in arid zones. Proceedings arid zone research.
UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR	1953	Bureau of Reclamation Manual Vol. 5 - Irrigated Land Use, Washington.
VAN BAREN, F.A. and ASSOCIATES	1967	Proposal for Uniform System of Soil Horizon Designations, Bull. Int. Soc. Soil Sci. 31, 4 - 7.
VAN DER EYK, J.J.	1965	Physiographic Classification of the Soils of Natal; ciclostilo.
VAN DER EYK, J.J., MACVICAR, C.N. and DE VILLIERS, J.M.	1969	"Soils of the Tugela Basin", Town and Regional Plann. Comm., Pietermaritzburg.
VAN DER MERWE, C.R.	1940	Soil Groups and Subgroups of South Africa, Dep. Agric. For. Sci. Bull. 231, Pretoria.
VAN RENSBURG, H.J.	1952	Grass burning experiments on the Msima River Stock Farm, Southern Highlands, Tanganyika, E. Afr. Agr. J. 17 (3).
	1964	Fires and their effect on pastures, First FAO African Reg. Meeting on Animal Prod. and Health, Addis Ababa, 5 (3), mimeo.
VAN RENSBURG, H.J.	1967	Posture, legumes and grasses in Zambia, Govt. Pr., Lusaka.
	1968	"Multipurpose Survey of the Kafue River Basin, Zambia: Vol. V: Wildlife, Fisheries and Livestock Production, FAO/UNDP (FAO/SF: 35/Zam).
	1969	Selection of productive strains of Chloris gayana in Zambia, Mt. Makulu Res. Sta.: FAO/OPEX, Govt. Pr., Lusaka.

	1969	Introduced legumes in natural grasslands and in established pasture in Zambia, Mt. Makulu Res. Sta: FAO/OPEX, Govt. Pr., Lusaka.
	1971	Range management in Botswana, Botswana Notes and Records Vo. 3, The Botswana Soc., Gaberone.
	1971	"Range Ecology in Botswana", FAO/UNDP Techn. doc. 2.
VESEY-FITZGERALD, D.E.F.	1963	Annotated list of grasses collected in the Congo drainage basin of Northern Rhodesia and Tanganyika, Kirkia, 3.
VINCENT, V. and THOMAS, R.G.	1961	"An Agricultural Survey of Southern Rhodesia", Part 1, Agro-ecological Survey", Govt. Pr., Salisbury.
VISSER, W.C.	1959	Crop growth and availability of moisture; Institute of Land and Water Management Research. Tech. Bull. 6.
WALTER, H.	1958	"Klimadiagramm-Karte von Afrika", L. Rohrscheid Verlag, Bonn, 27 sheets.
WARD, H.K. and CLEGHORN, W.B.	1964	The effects of ring-barking trees in Brachystegia Woodland on the yields of veld grass; Rhodesian Agric. J. 61 (5): 98-105.
WATT, J.M. and BREYER-BRANDWIJK, M.G.	1962	"The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa", E. & S. Livingstone, Edinburgh.
WEST, O.	1948	Pasture research in Southern Rhodesia; programme and progress report of the Central Veld and Pasture Station in Matabeleland, to Dec. 1947: Rhodesia Agric. J. 45 : 249-75, 358-90.
	1952	Plant succession and veld burning considered particularly in relation to the management of bushveld grazing; Grassland Conference, Pretoria, pub. in "Veld Gold", National Veld Trust, Johannesburg, 1954.
	1954	Plant succession and veld burning considered particularly in relation to the management of bushveld grazing, Veld Gold. Re. Southern Afr. Grass Conf., Pretoria, National Veld Trust, Johannesburg.
	1955	Veld management in the dry, summer rainfall bushveld; in "Grasses and Pastures of South Africa", (edit. Meredith, D.), 624-36, C.N. Agency, Johannesburg.
	1958	Bush encroachment, veld burning and grazing management; Rhodesian Agric. J. : 55 (4): 407-425.

	1963	Veld management - Paper 201,01 pp. 7, in "Conservation Officers' Handbook," Dept. Conserv. and Extension, Rhodesia.
	1965	"Fire in vegetation and its use in pasture management, with special reference to Tropical and Subtropical Africa", Commonwealth Bureau of Pasture and Field Crops : 1/1965.
	1969	Fire, its effect on the ecology of vegetation in Rhodesia and its application in grazing management; Rhodesia Science News 3 (11): 321-26.
WHITE, F.	1962	"Forest Flora of Northern Rhodesia", Oxford Univ. Press.
WHITE, F. et.al.	1972	In press: revised edition of the UNESCO/ AETFAT Map of the Vegetation of Africa, edit. Keay, R.W. 1959. (See also CHAPMAN, J.D. and WHITE, F.)
WHITEMORE, J.S.	1967	Determining crop water requirements. Irrigation Symposium, Pretoria.
WHYTE, R.O.	1968	"Livestock and Human Nutrition in India"; Prager, New York.
WILD, H.	1955	Vegetation survey of the Changara (Portuguese East Africa) - Mkota Reserve (Southern Rhodesia) Area, Rhodesian Agr. J. 50.
	1955	Observations on the vegetation of the Sabi-Lundi Junction Area, Rhodesian Agr. J. 52.
WILD, H. and BARBOSA, L.A. GRAND-VAUX	1967	"Flora Zambesiaca: Supplement - Vegetation Map of the Flora Zambesiaca Area", publ. M.O. Collins (Pvt.) Ltd., Salisbury.
WILLIAMS, J. and LEVEN, A. and DREGNY, H.	1965	Relation of Soil Properties to Ponderosa Pine Production in New Mexico, on pp. 381 - 397 of Youngberg C.T. (editor), Forest - Soil Relationships in North America, Oregon State Univ. Press.
WRIGHT, N.C.	1937	Report on development of cattle and dairy industry in India; Manager of Publications, Delhi.
YATES, H.	1967	Studies on the irrigation of sugar cane. Aust. J. Agric. Res. 18: 903-20.
ZAHNER, R.	1957	Mapping Soils for Pine Site Quality in South Arkansas and Louisana, Jo. For. 55, 430-433.

ADDENDUM

BROWN, L.H.	1957	Development and Farm Planning in the African Areas of Kenya. E.A. Agric. J. Vol. 23, 62 - 73.
GOMES, M. Pereira, SILVA, A. Antunes da and GOUVEIA, D. Godhino	1955	Fisiografia, Cap. 1: in "Esbôço do Reconhecimento Ecológico-Agrícola de Moçambique, Vol. 1: C.I.C. Algodoeira Mem. e. Trab. 35 - 123.
GOODING, H.J.	1961	Agronomic aspects of pigeon peas (Cajanus cajan) Field Crop Abstracts, 15.
LEA, J.D. and MURDOCH, G. and CORNISH-BOWDEN, M.	1965	Irrigated Cotton, Dep. Agric. Bull. 14, Mbabane.
PLOWES, D.C.H.	1956	Bush or grass: which do we want? Rhodesian Agric. J. 53 (5): 589-95.