



**MINISTÉRIO DO TURISMO  
DIRECÇÃO NACIONAL DAS ÁREAS DE CONSERVAÇÃO**

**PARQUE NACIONAL DO LIMPOPO**

---

**ESTUDO DO POTENCIAL DO USO DE TERRA E CAPACIDADE DE CARGA PARA A  
POPULAÇÃO DA ZONA DE APOIO DO PARQUE NACIONAL DO LIMPOPO EM  
MOÇAMBIQUE**



**1.2. Estudo de Solos da Zona de Apoio do Parque Nacional do Limpopo  
(Escala 1:250 000) – Relatório Final**



**Maputo, 21 de Dezembro de 2012**

## Índice

1. Introdução.....	1
1.2 Objectivos .....	1
1.2.1 Objectivo geral .....	1
1.2.2 Objectivos específicos.....	2
1.3 Localização da área do estudo.....	2
2. Metodologia.....	3
2.1 Introdução.....	3
2.2 Procedimento geral da realização do estudo .....	3
2.3 Materiais e Método .....	4
2.3.1 Materiais .....	4
2.3.2 Método .....	5
3. Resultados.....	9
3.1 Ambiente Físico Natural da Área .....	9
3.1.1 Clima .....	9
3.1.2 Geologia .....	14
3.1.3 Geomorfologia e Fisiografia.....	15
3.1.4 Vegetação .....	17
3.1.5 Hidrologia.....	18
3.1.6 Vias de cesso .....	18
3.2 Solos .....	19
3.2.1 Solos da zona fluvial.....	19
3.2.2 Solos das encostas onduladas do Terciário .....	22
3.2.3 Solos das Zonas Aplanadas e Sobrelevadas do Pleistoceno .....	34
4. Avaliação da Terra.....	36
4.1 Aptidão da Terra Segundo o Método de USDA .....	36
4.2 Aptidão Agrícola dos Solos da Área de Estudo Segundo o Método da USDA .....	39
4.2.1 Descrição da aptidão agrícola dos solos .....	42
4.2.2 Conclusão.....	46
5. Bibliografia .....	47
6. Anexos.....	48

## Lista de Figuras

Figura 1. Localização da área de estudo. ....	2
Figura 2. Médias mensais de Precipitação, Evapot e 0.5 Evapot. (Pafuri).....	11
Figura 3. Médias mensais de Precipitação, Evapot e 0.5 Evapot. (Massingir).....	13

## **1. Introdução**

É bem sabido que os recursos de terra são limitados e finitos. Num contexto em que a população humana continua a crescer, os recursos de terra se tornam cada vez mais escassos. Dois dos maiores problemas decorrentes deste cenário é o surgimento de conflito entre os diferentes tipos de uso de terra e a degradação dos recursos de terra, o que pode conduzir à deterioração da qualidade de vida das pessoas que dependem destes recursos para o seu sustento. Assim, urge adoptar formas de uso mais racional destes recursos, que acomode os interesses dos diferentes intervenientes e que permitam a satisfação das necessidades humanas tanto do presente como do futuro. Isto, por sua vez, requer o uso de métodos científicos e adequados para inventariar e avaliar o potencial e aptidão dos recursos de terra para os diferentes tipos de uso, por forma a alocar cada área destes recursos ao uso mais apropriado, tendo em conta a satisfação das necessidades das comunidades e de conservação de recursos.

É neste contexto que os Distritos de Massingir, Mabalane e Chicualacuala pretendem inventariar e avaliar o potencial dos recursos de terra, particularmente, da Zona de Apoio do Parque Nacional de Limpopo (PNL), por forma a identificar as alternativas do seu uso sustentável, tendo em conta a satisfação das necessidades das comunidades ora nela residentes e outras que possam vir a ser reassentadas nesta zona. A concretização deste esforço exige a adopção e uso de abordagens cientificamente adequadas, convencionalmente denominadas como Zoneamento Agro-ecológico. Neste caso específico, o Zoneamento Agro-ecológico incluirá a análise integrada da capacidade de carga da Zona de Apoio do PNL.

Uma das actividades a serem levadas a cabo no processo de Zoneamento Agro-ecológico é o estudo de solos. O estudo de solos permite identificar os tipos de solos que ocorrem numa região, compreender a sua extensão e distribuição geográfica, conhecer as suas características morfológicas e determinar a sua qualidade e aptidão para as várias alternativas de uso. O presente relatório pretende apresentar os resultados do estudo de solos levado a cabo no âmbito do Zoneamento Agro-ecológico da Zona de Apoio do PNL.

### **1.2 Objectivos**

O objectivo deste estudo é definido em termos gerais e desdobrado em acções mais específicas.

#### **1.2.1 Objectivo geral**

O presente estudo de solos visa proporcionar informação sobre áreas com potencial para os diversos tipos de uso agrícola dos recursos de terra, na perspectiva das características e aptidão dos seus solos, na Zona de Apoio do PNL, o que poderá facilitar o melhor planeamento do uso e conservação destes recursos. Esta informação será integrada com a de outras disciplinas no processo de Zoneamento Agro-ecológico e análise integrada da capacidade de carga da área aqui em referência.

### 1.2.2 Objectivos específicos

O objectivo geral do estudo de solos desdobra-se nos seguintes objectivos específicos:

1. identificar e analisar a distribuição espacial dos principais agrupamentos de solos da Zona de Apoio do PNL;
2. Efectuar uma caracterização morfológica (incluindo propriedades físicas e químicas) e classificação dos principais agrupamentos dos solos da região;
3. Produzir o mapa de solos da área de estudo e respectiva legenda explicativa e
4. Determinar a aptidão do uso agrícola geral dos solos da área.

### 1.3 Localização da área do estudo

A Zona de Apoio do Parque Nacional de Limpopo (PNL) ocupa a porção Leste da área do PNL, ao longo do Rio Limpopo, estendendo-se desde Pafuri até à junção dos rios Limpopo e dos Elefantes, num comprimento de cerca de 320 km e largura média de 10 km, a partir da margem direita do Rio Limpopo até ao interior. Esta é a porção da área do PNL que alberga maior parte dos povoados comunitários e, provavelmente, com maior potencial, em termos da base de recursos, particularmente agrários, de sustento das vidas das comunidades que nela residem.

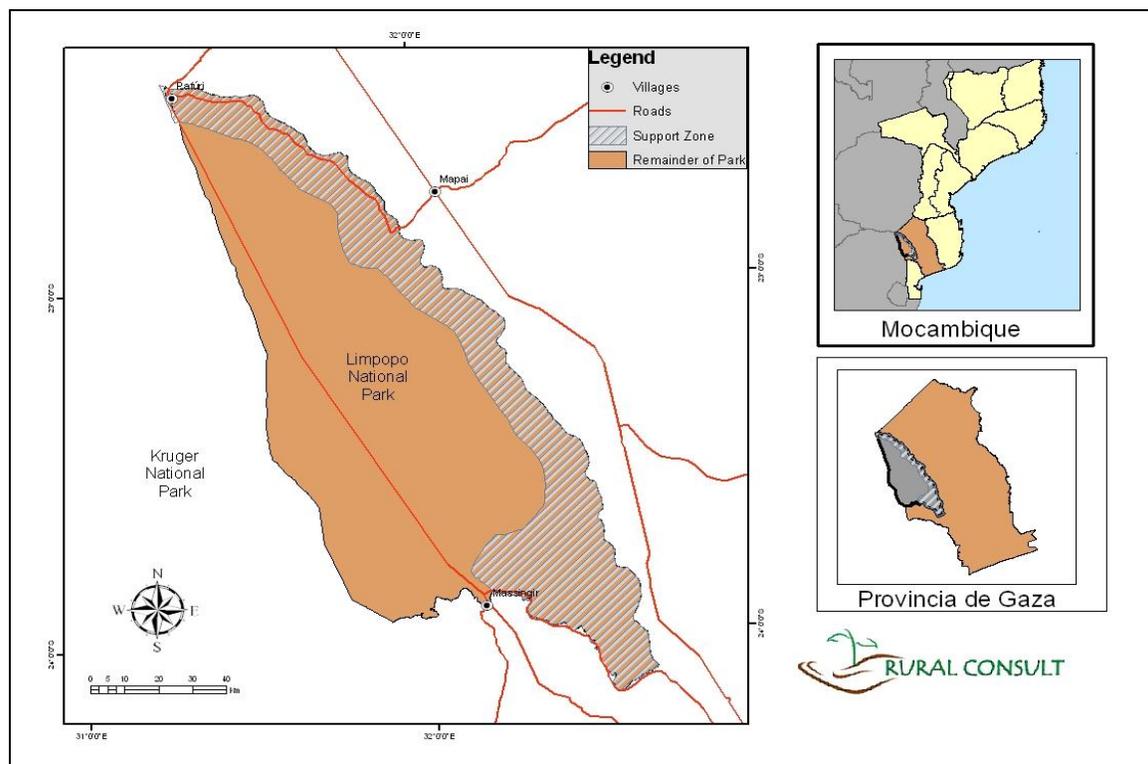


Figura 1. Localização da área de estudo.

## 2. Metodologia

### 2.1 Introdução

O estudo de solos da Zona de Apoio do Parque Nacional de Limpopo visa, concretamente, inventariar e cartografar os solos desta área, ao nível de escala de 1:250 000, no contexto do estudo de Zoneamento Agro-ecológico e análise integrada da capacidade de carga desta zona, para suportar a vida tanto das comunidades que nela vivem como de outras que possam vir a ser reassentadas. Como pode depreender-se pela escala (1:250 000), este é um estudo de nível de reconhecimento, que permite a identificação de zonas com potencial para diferentes usos, em termos da aptidão dos principais agrupamentos de solos que ocorrem na área de estudo.

Para o efeito, foi adoptada uma abordagem geral de levantamento de solos, atendendo o nível de agregação que satisfaça a escala a que os solos são aqui cartografados (1:250 000), a informação de base existente (nível de detalhe dos estudos anteriores, imagens espaciais – imagens de satellite e de modelos digitais do terreno, etc.) bem como as características físicas da área de estudo. Assim, a metodologia envolveu a revisão e análise de dados e informação secundária ora existente, desenho de amostragem, levantamento de solos em campo, análise e interpretação de dados, produção de resultados, incluindo o mapa de solos.

### 2.2 Procedimento geral da realização do estudo

Desta forma, o procedimento geral da realização do estudo desdobra-se nas seguintes etapas:

**Primeira etapa.** Recolha e análise de informação de base existente sobre o local de estudo. Tal informação consistiu de relatórios de estudos anteriores sobre recursos de terra e seu uso, incluindo os respectivos mapas (por exemplo, informação geológica, geomorfológica, solos, vegetação, hidrografia, uso de terra, etc.). Nesta fase, fez-se também a análise de imagens de satellite e de modelo digital do terreno da área de estudo.

**Segunda etapa.** Produção do mapa preliminar de solos com base na interpretação de imagens de satellite e modelo digital do terreno, carta geológica digital e carta topográfica. Este exercício permitiu a identificação das grandes unidades de solos que ocorrem no local, tendo como racionalidade a relação existente entre a geologia, geomorfologia, vegetação e solos. O mapa preliminar de solos serviu de base para a selecção e dimensionamento de áreas de amostragem para a identificação dos tipos de solos e sua respectiva caracterização em campo.

**Terceira etapa.** Levantamento de campo. O levantamento de solos em campo consistiu de observações (sondagens) em transectos com pontos equidistantes (5 x 5 km) dentro das áreas de amostragem. Fora das áreas de amostragem foram feitas observações de controlo e validação dos limites de unidades de solos do mapa preliminar. Foram identificados pontos apropriados nas unidades de solos, definitivamente apurados em campo, em áreas representativas aonde foram abertos perfis para a descrição morfológicamente dos solos, com base no manual de descrição de solos em uso no país. Destes perfis foram tomadas amostras de

solo para análises laboratoriais, que forneceram a base para a caracterização taxonómica de solos e recomendação do seu uso.

**Quarta etapa.** Interpretação dos dados de solos e produção do mapa final de solos da área de estudo.

**Quinta etapa.** Formulação de recomendações sobre diferentes alternativas de uso e manejo de solos da área de estudo.

## **2.3 Materiais e Método**

Para a realização do estudo de solos foram usados diferentes materiais e o método comumente usado em levantamentos de solos para o nível de detalhe que o presente estudo preconiza.

### **2.3.1 Materiais**

#### **Consulta de documentação existente**

Como fora já referido anteriormente neste documento, recorreu-se à consulta da documentação referente aos diferentes estudos realizados na área, com vista a obter melhor conhecimento sobre as características biofísicas do local, características e potencial dos recursos naturais bem como o seu uso actual.

#### **Compilação do mapa preliminar de solos**

Para produzir o mapa preliminar de solos, fez-se a análise da base de dados espaciais da área de estudo, nomeadamente, mapa geológico (escala 1:250 000, Folhas 83, 84, 88, 89 e 93-94), mapa de solos, (escala 1:1 000 000), carta topográfica (escala 1:250 000, Folhas 83, 84, 88, 89 e 93-94), modelo digital do terreno (SRTM) e imagem de satélite (Landsat TM de 24 de Julho de 2004, Folhas 83, 84, 88, 89 e 93-94) na escala de 1:250 000. Para analisar esta base de dados usou-se o software do GIS (Arc-Map Arc-View versão 3.1). O software DNR Garmin foi usado para o carregamento (upload) no GPS (GPS Map60csxGarmin) e descarregamento (download) dos pontos de observação de campo.

#### **Levantamento de campo**

Para o levantamento de solos em campo foram usados vários materiais e equipamentos. As observações (sondagens) de solos foram efectuadas mediante o uso de sondas convencionais, Munsell colour charts, solução diluída de ácido clorídrico (HCl 10%) para o teste de carbonatos nos solos, clinómetros e GPS. As covas dos perfis de solos foram abertas com a ajuda de pás e picaretas. As facas de perfis (profile knives), formulários de registo da descrição de perfis, fitas métricas de 1.5 metros, Munsell colour charts foram usados na descrição dos perfis de solos. A espessura dos horizontes identificados nos perfis dos solos mediu-se com a fita métrica. Uma solução diluída de HCl (10 %) foi usada para o teste de carbonatos nos solos em campo.

As características topográficas dos locais das observações e dos perfis de solos foram determinadas com a ajuda do clinómetro. Sacos plásticos apropriados foram utilizados para o empacotamento das amostras de solos colhidos nos perfis dos solos representativos e em alguns pontos de observação dos solos da área de estudo. A identificação das amostras de solos foi registada em etiquetas apropriadas.

### **Análises laboratoriais**

As análises laboratoriais foram feitas no Laboratório de Solos da Universidade Eduardo Mondlane, aonde foram usados os materiais e equipamentos apropriados nele existentes.

### **2.3.2 Método**

#### **Compilação do mapa preliminar de solos e de pontos de amostragem**

A interpretação de imagem de satélite foi feita com base na técnica visual, com recurso a um pacote de GIS, para a visualização da imagem. Para tal, primeiro, fez-se a combinação apropriada das bandas 1, 2 e 3, que representam o comprimento das ondas da porção visível do espectro electromagnético, nomeadamente, azul, verde e vermelho (Lillesand e Kiefer, 1994:6). A alocação das bandas é geralmente feita obedecendo a ordem **RGB** (Red, Green, Blue), ou seja Vermelho, Verde e Azul. No caso vertente, as bandas 1, 2 e 3 ofereceu melhor compreensão das características de solos e cobertura, em geral. Em seguida, procedeu-se a interpretação da imagem de satélite, usando a tonalidade e a textura como principais elementos de diferenciação das diferentes unidades de interesse. As unidades apuradas consistem de diferentes tipos de cobertura vegetal e uso de terra. Aquí considerou-se o pressuposto da correlação entre o factor de formação do solo “**organismos vivos = plantas, organismos e o homem**” e o tipo de solo.

O produto de interpretação de imagem de satélite foi, depois, combinada com a interpretação do modelo digital de terreno (RSTM) e carta geológica digital para produzir as unidades de mapeamento do terreno (Terrain Mapping Unities), que foram tomados como unidades preliminares de solos. É de assinalar que estas unidades constituíram o mapa preliminar de solos da área de estudo e teve como base a carta topográfica de escala 1:250 000. Os pontos de amostragem foram definidos com base numa grelha de 5 x 5 km. A sobreposição da grelha no mapa preliminar do solo resultou no mapa de pontos de observação. Assim, os pontos de observação foram georeferenciados e importados no GPS, o que permitiu a sua localização exacta no campo.

#### **Levantamento de campo**

O levantamento de campo foi precedido por uma visita de reconhecimento na área de estudo. Isto permitiu o conhecimento real das características do local, o que contribuiu no melhoramento dos limites das unidades de solos identificadas durante a interpretação de imagem de satélite e do modelo digital do terreno, antes do início dos trabalhos de campo.

Dada a extensão e configuração geométrica da área, o reconhecimento levou quatro dias na área de estudo.

O trabalho de levantamento de solos em campo foi efectuado por três equipas de três pessoas cada. Das três pessoas, uma era o pedólogo principal, uma era o assistente e a outra era o ajudante. Foram feitas 140 pontos de observação dos solos em campo, dos quais 27 são perfis completos e o resto são sondagens. Os 27 perfis foram abertos em locais representativos das unidades de solos apuradas em campo.

As observações de solos foram efectuadas pelo método de sondagens. Em cada ponto de observação fez-se a descrição das características do solo nas diferentes camadas/horizontes, o número das quais dependeu da natureza e profundidade do solo. A descrição incluiu também as características externas do solo e do ambiente do local de cada ponto de observação. As características externas do solo incluem a topografia, microrelevo, declive, sinais de erosão, afloramentos rochosos, vegetação e uso da terra. No tocante às características internas, descreveu-se a cor, textura do solo, consistência, manchas, elementos grosseiros, existência de carbonetos, drenagem e profundidade de ocorrência do lençol freático, se este ocorrer dentro da secção de controle da caracterização (0-120 cm).

Para a descrição de perfis do solo, foram abertas covas de 1.0 x 1.0 x 1.5 m de maneira tal que a face a ser descrita colocou-se no sentido oposto ao da irradiação do sol no momento de descrição. Foram identificados e descritos os horizontes que ocorrem no perfil, com especial atenção para os horizontes de diagnóstico. Os horizontes foram devidamente designados, de acordo com o método do Soil Survey Staff (1992). Aquí também foram descritas as características externas e internas do solo, bem como do ambiente local de cada sítio do perfil. Do ponto de vista das características internas (morfológicas), o perfil foi descrito em termos dos seguintes parâmetros:

- Espessura dos horizontes;
- Cor do solo;
- Textura do solo;
- Estrutura do solo;
- Consistência do solo;
- Profundidade de enraizamento;
- Abundância e tamanho das raízes;
- Abundância e tamanho de poros;
- Abundância e tamanho de elementos grosseiros;

- Existência de manchas e/ou mosqueado;
- Existência ou não de carbonatos;
- Existência ou não de películas de argila nos elementos estruturais;
- Existência de impedimentos físicos;
- Drenagem do solo;
- Ocorrência do lençol freático.

O trabalho de campo durou 21 dias, período que foi determinado pelo próprio volume de trabalho, atendendo as condições de acesso aos pontos de observação e da complexidade da área, em termos de número de unidades de solos preliminarmente identificados e de sua distribuição espacial.

### **Análises laboratoriais**

Os dados analíticos laboratoriais constituem uma componente importante do estudo de solos. Contudo, convém frisar que nem todas as medições químicas, físicas e mineralógicas são sempre necessárias. Obviamente, o objectivo do estudo é que determina o tipo de análises a serem feitas. Para os objectivos do presente estudo foram feitas as seguintes análises:

- **Textura do solo.** Esta foi determinada pelo método de Pipeta, o qual baseia-se no uso da mistura do hexametáfosfato de sódio e carbonato de sódio como dispersante.
- **Acidez do solo** (expressa em forma do pH). O pH foi determinado em água com uma concentração de 1N e medido com o método titulométrico, numa relação solo:água de 1:2.5.
- **Matéria orgânica.** A matéria orgânica foi medida pelo método de Walkley and Black. Este método consiste na medição indirecta através da oxidação do carbono com dicromato de potássio em meio ácido.
- **Bases de troca (Ca, Mg, K, Na).** Estas foram, primeiro, extraídas do solo com base no método de extracção com uma solução tomponada de Acetato de Amónio a pH 7. Seguidamente, o Ca e o Mg foram medidos pelo fotómetro de chama, enquanto o K e o Na foram determinados pelo método de complexometria (EDTA), usando o calcon e o negro de eriocromo T como indicadores.
- **Hidrogénio + Alumínio.** Estes foram determinados pelo método de titulação com NaOH 0.025N depois de filtração.
- **Capacidade de troca catiónica.** Esta foi calculada somando os catiões mais Al e H.

- **Fósforo assimilável.** O fósforo assimilável foi determinado pelo método de Olsen, usando uma solução extractora de Bicarbonato de Sódio a pH 8.2, com o espectrofotómetro ultra-violeta.
- **Conductividade eléctrica.** Esta foi medida em pasta saturada de solo com o método electrónico, numa relação solo:água de 1:2.5.
- **O carbonato** foi medido, simplesmente, pelo nível de efervescência mostrado pelo solo quando submetido ao HCl diluído a 10%.

### **Processamento de dados**

Os dados dos solos colhidos em campo, devidamente codificados, foram introduzidos no software conhecido como Banco de Dados de Solos (SDB) e no Excel para seu processamento. O SDB permite que a informação dos perfis de solo seja bem sistematizada, o que facilita a sua identificação e classificação taxonómica. A folha de cálculo Excel permitiu que os diferentes parâmetros quantitativos de classificação dos solos fossem determinados.

### **Classificação dos solos**

Uma vez colhidos todos os dados de solos, procedeu-se á classificação dos solos, usando dois sistemas de classificação, nomeadamente, **FAO-WRB 2006**, e da **Carta Nacional de Solos (Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza)**. Isto irá permitir tanto a comunicação como a correlação dos resultados deste estudo com os dos outros estudos já realizados no país. Por exemplo, o sistema da Carta nacional de Solos se mostra valioso por ser mais fácil de entender e usar para qualquer pessoa, mesmo que não seja versado em ciência de solos. O sistema da FAO é, neste momento, o que permite a comunicação internacional sobre o recurso solo. Na verdade, o sistema da Carta Nacional de Solos é o que foi aqui adoptado para o mapeamento dos solos, enquanto o da FAO foi usado como tradução para o sistema internacional.

### **Produção do mapa final de solos**

A análise e interpretação dos dados de solos, culminou com a produção do mapa de solos. Como fora anteriormente referido, o mapeamento de solos foi baseado no sistema da Carta Nacional de Solos, podendo ser reclassificado em termos do sistema da FAO-WRB 2006. O Mapa de solos, escala 1:250 000, foi produzido com recurso a um software do GIS (Arc-Map Arc-View versão 3.1).

### 3. Resultados

Este capítulo apresenta os principais resultados deste estudo. Primeiramente, são apresentados os aspectos resultantes da análise da documentação existente (dados secundários). Estes são, principalmente os aspectos associados ao ambiente físico natural da área de estudo. Seguidamente, apresenta-se os resultados relacionados com os solos (dados primários), em termos de principais agrupamentos e características principais dos solos que ocorrem na área de estudo.

#### 3.1 Ambiente Físico Natural da Área

##### 3.1.1 Clima

Existem vários sistemas e métodos de análise e classificação do clima, por exemplo, Coppen e trewarth, Ready, Thornthwaite entre outros. No presente estudo adoptou-se o método do Thornthwaite. É importante assinalar que na área de estudo predominam dois tipos climáticos. Um tipo climático abrange a zona de Mapai a Pafuri, enquanto a outra vai mais ou menos de Mapai a Massingir. Segundo o método de classificação climática de Thornthwaite, o clima da zona de Mapai a Pafuri é do tipo **Árido** e o da zona que vai de Mapai a Massingir é do tipo **Semi-árido**. Ambos são megatérmicos, com excesso da água nulo e concentração térmica estival pequena (**DA'da'**).

Para a caracterização climática destas zonas, recorreu-se aos dados meteorológicos históricos observados nos postos meteorológicos de Pafuri e Massingir. Nos dados de Massingir faltavam dados de evapotranspiração, temperaturas médias diurnas e nocturnas, os quais, neste caso, foram extraídos dos dados do Posto Meteorológico de Chokwe (Chokwe é o posto mais próximo de Massingir). Refira-se que os dados são mais ou menos antigos (período de 1971 - 1981) e não foram achados dados mais recentes bem sistematizados relativos à área de estudo. A Tabela 1 apresenta os dados climáticos e balanço hídrico da área de Mapai a Pafuri, os quais foram derivados dos dados históricos da Estação Meteorológica de Pafuri.

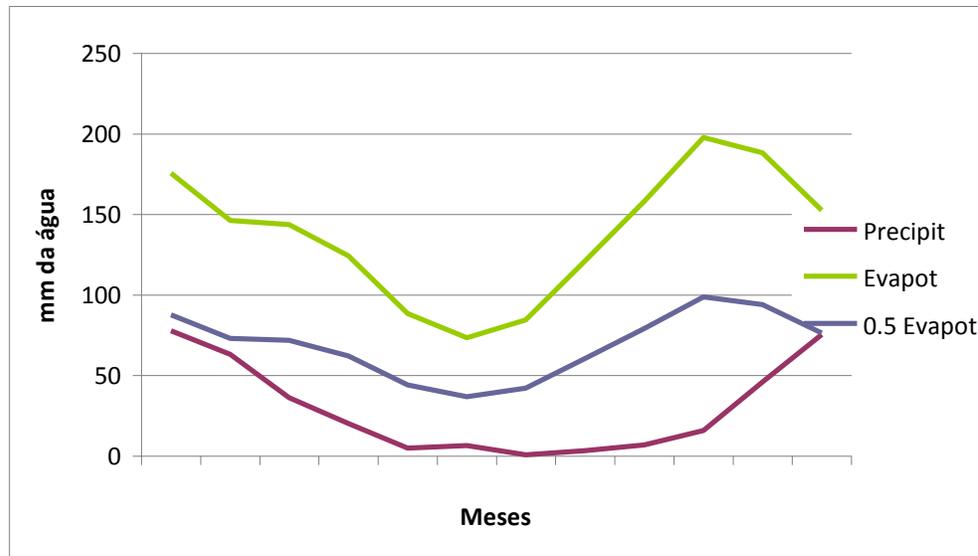
**Tabela 1. Dados climáticos e balanço hídrico da zona de Pafuri.**

Mês	T-med	T-max	T-min	T-dia	T-noi	HR-med	U	P	ET	Bal
	oC	oC	oC	oC	oC	%	m/seg	Mm	Mm	Mm
Jan	26.4	35.3	21.5	30.8	25.4	64	2	<b>77.7</b>	175.5	<b>-97.9</b>
Fev	26.1	34.7	21.5	30.4	25.4	66	1.9	<b>63.2</b>	146.2	<b>-83</b>
Mar	27.2	34	20.4	29.6	24.6	66	1.9	<b>36.3</b>	143.7	<b>-107.4</b>
Abr	25.4	33.3	17.7	28.1	22.7	65	1.9	20.1	124.3	<b>-104.2</b>
Mai	21.7	30.2	13.2	24.8	19	64	1.3	4.9	88.4	<b>-83.5</b>
Jun	19	28.3	9.7	22.4	16.2	64	1.6	6.5	73.5	<b>-67</b>
Jul	19.2	28.9	9.4	22.7	16.2	63	1.8	0.7	84.5	<b>-83.8</b>
Ago	21	30.7	11.4	24.6	17.9	59	2.3	3.3	121.2	<b>-117.9</b>
Set	24.5	33.4	15.7	27.7	21.4	58	2.7	6.9	158.2	<b>-151.3</b>
Out	27	35.4	18.6	30	23.7	59	2.9	15.9	197.7	<b>-181.8</b>
Nov	27.8	35.5	20.2	30.5	24.6	63	2.5	<b>45.9</b>	188.2	<b>-142.3</b>
Dez	28.4	35.8	21.1	31	25.2	62	2.1	<b>75.5</b>	152.7	<b>-77.2</b>
<b>Ano</b>	24.48	32.96	16.7	27.7	21.9	62.8	2.1	356.9	1654.1	

T=temperatura; HR=humidade relativa; U=velocidade do vento; P=precipitação; ET =evapotranspiração

Como pode depreender-se desta tabela, esta zona possui uma precipitação média anual de cerca de 357 mm, portanto, muito baixa, e uma evapotranspiração média anual de 1654 mm, sendo relativamente alta. Os dados mostram que a zona possui duas estações marcadamente diferentes, uma chuvosa, que vai de Novembro à Março e outra seca, que ocorre no período de Abril à Outubro. É importante notar que a evapotranspiração é, sobremaneira (quase duas vezes), superior à precipitação ao longo de todo ano, implicando a existência dum grande défice hídrico permanente na zona. Isto indicia a ausência total dum período de crescimento das culturas, como mostra a **Figura 2**. O período de crescimento, de acordo com Kassam et al. (1982), é definido como o período em que a precipitação excede a metade da evapotranspiração. Porém, é preciso ter em conta que esta é uma situação média, portanto,

inclui-se a possibilidade de existência de um ou outro ano com algum período de crescimento, nem que seja muito curto. Portanto, esta é uma zona com grande limitação para a produção de culturas anuais em sequeiro.



**Figura 2. Médias mensais de Precipitação, Evapot e 0.5 Evapot. (Pafuri).**

A temperatura média anual nesta zona é de cerca de 24.5 °C, sendo a máxima e mínima de cerca de 33 °C e 17 °C respectivamente. Durante o dia, a temperatura média anual atinge os 27.7 °C, enquanto nas noites a média anual é de 21.8 °C. Estes valores de temperatura são relativamente altos, implicando que os níveis de evapotranspiração das culturas são também relativamente altos. Isto sugere a vigência de altos níveis de necessidades hídricas das culturas nesta zona. Numa situação de grande déficit hídrico (P-ET) as culturas poderão facilmente ressentir-se dum forte stress hídrico, o que poderá impedir o seu desenvolvimento. Estes valores de temperatura implicam também que, em casos de possibilidades de rega, as dotações da água de rega serão relativamente altas, o que poderá traduzir-se em maiores necessidades de energia de bombagem da água (maior tamanho da bomba e curtos intervalos de rega).

A humidade relativa não ultrapassa os 66 %, sendo a média anual de 62.75 %, portanto um valor relativamente baixo, quando comparado com o das zonas tropicais e subtropicais. Contudo, ela é favorável ao desenvolvimento de muitas culturas e desfavorável ao desenvolvimento de agentes causadoras de doenças (fungos) às culturas.

**Tabela 2. Dados climáticos e balanço hídrico da zona de Massingir.**

Mês	T-med	T-max	T-min	T-dia	T-noi	HR-med	U	P	ET	Bal
	oC	oC	oC	oC	oC	%	m/seg	Mm	Mm	Mm
Jan	28	34.1	21.9	27.4	24.3	75	2.5	95.1	167.5	-72.4
Fev	27.5	32.9	22.0	27.5	24.5	79	2.5	85.7	137.5	-51.8
Mar	26.6	32.2	21.1	26.8	23.8	78	2.1	62.8	130.4	-67.6
Abr	24.8	31.1	18.5	25.1	22.2	77	2.0	27.8	58.9	-31.1
Mai	22.2	29.6	14.7	23.3	20.0	73	2.0	24.0	78.2	-54.2
Jun	19.1	26.9	11.3	21.4	18.3	72	1.8	4.5	52.5	-48
Jul	18.6	26.9	10.4	21.1	18.1	74	1.8	3.6	59.4	-55.8
Ago	20.4	28.0	12.7	22.7	19.5	73	2.1	9.8	86.3	-76.5
Set	23.1	30.3	15.9	24.1	20.6	73	2.3	24.4	120.8	-96.4
Out	25.4	32.0	18.9	25.3	21.7	70	2.6	27.1	154.9	-127.8
Nov	26.4	32.4	20.3	26.3	22.8	71	2.3	87.2	155.8	-68.6
Dez	26.7	32.5	20.9	27.4	24.0	73	2.4	73.9	170.6	-96.7
Ano	24.1	30.7	17.4	24.9	21.7	74	2.2	525.9	1372.8	

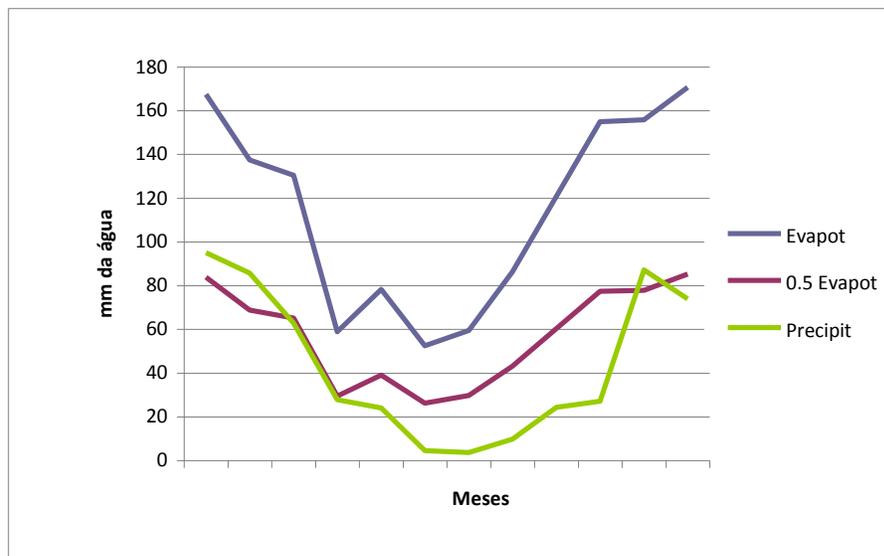
T=temperatura; HR=humidade relativa; U=velocidade do vento; P=precipitação; ET =evapotranspiração

**NB:** Todos os dados referem-se à Massingir (1971-1981) excepto as temperaturas diurnas e noturnas e a Evaporação (ET).

**Fonte:** SIR M MacDonald & Partners Ltd e Hunting Technical Services Ltd (1983)

Os dados climáticos da zona de Massingir são apresentados na Tabela 2. Convém assinalar que todos os dados foram observados em Massingir, no período de 1971 a 1981, com a excepção dos da evapotranspiração (ET), temperaturas médias diurnas e noturnas, que foram extraídos dos dados meteorológicos médios correspondentes à Estação de Chokwe (Estação mais próxima de Massingir).

Esta zona possui uma precipitação média anual de cerca de 526 mm, portanto maior que a da zona de Pafuri, e uma evapotranspiração média anual de cerca de 1373 mm. Pelos dados da tabela pode observar-se que aqui trata-se também dum clima de duas estações, nomeadamente, chuvosa e seca. A estação chuvosa vai de Novembro a Março, enquanto a seca vai de Abril a Outubro e, neste respeito, é similar ao clima da zona de Pafuri. Aquí também a evapotranspiração é significativamente superior à precipitação ao longo de todo ano, implicando que o défice hídrico é igualmente permanente na zona. Porém, é importante notar que aquí ocorre o período de crescimento, começando em Novembro, mas com uma interrupção em Dezembro, e retoma em Janeiro, terminando em Março. Não ocorre nenhum período húmido, período no qual a Precipitação excede a Evapotranspiração, como ilustra a **Figura 3**. Esta característica climática, obviamente, impõe uma limitação para a produção de culturas anuais em sequeiro.



**Figura 3. Médias mensais de Precipitação, Evapot e 0.5 Evapot. (Massingir).**

A temperatura média anual nesta zona é de cerca de 24.1 °C, sendo a máxima e mínima de cerca de 30.7 °C e 17.4 °C respectivamente. Durante o dia, a temperatura média anual atinge os 24.9 °C, enquanto nas noites a média anual é de 21.7 °C. Aqui também, embora em menor medida que em Pafuri, os valores de temperatura são relativamente altos, implicando que os níveis de evapotranspiração das culturas são também relativamente altos. As implicações na produção agrícola são similares aos acima referidos para a situação de Pafuri. A humidade relativa não ultrapassa os 79 %, sendo a média anual de 74 %. Com tudo, ela é favorável ao desenvolvimento de muitas culturas e desfavorável ao desenvolvimento de agentes causadoras de doenças (fungos) às culturas.

Do ponto de vista da sua influência na formação de solos, o clima da área de estudo, devido ao seu grande déficit hídrico, determina que haja predominio da meteorização física das rochas, e pouca meteorização química. Em muitos casos, onde ocorra alguma meteorização química, acontece que alguns dos solutos voltem a precipitar-se, formando, por exemplo, calcários secundários. Tudo isto determina que os solos da área de estudo sejam, em regra geral, muito pouco evoluídos, em termos de diferenciação pedogenética dos horizontes dos seus perfis.

### 3.1.1.1 Conclusão

A descrição climática da área de estudo conduz às seguintes conclusões fundamentais:

- A área possui um clima de tipo semi-árido a árido;
- 2. A temperatura média anual é relativamente alta;
- 3. A precipitação média anual é relativamente baixa;
- 4. A evapotranspiração média anual é relativamente alta;

- 5. Existem duas estações climáticas, nomeadamente, chuvosa e seca;
- 6. Existe um grande défice hídrico na área, em termos de diferença entre a precipitação média anual e evapotranspiração média anual;
- 7. A humidade relativa é relativamente baixa;
- 8. Os valores médios de precipitação e evapotranspiração indicam que, praticamente, não ocorre período de crescimento que possa sustentar o ciclo completo das culturas anuais alimentares e, assim,
- **A produção agrícola em sequeiro é, geralmente, muito difícil, quase impossível, exceptuando casos de zonas aluviais, que podem beneficiar de humidade residual, capaz de sustentar as culturas em alguns anos.**

### **3.1.2 Geologia**

Do ponto de vista geológico, a Zona de Apoio do PNL faz parte da bacia sedimentar do Sul de Moçambique. Assim, segundo a Carta Geológica de Moçambique na escala 1:250 000 (Ano....), as diversas formações geológicas nela existentes são, predominantemente, de natureza sedimentar. Três ambientes geológicos ocorrem na zona, nomeadamente, a Zona Aluvial, a Zona da Bacia Sedimentar e a Zona de Rochas Vulcânicas. Deste modo, a geologia desta área pode ser descrita na base destes dois ambientes geológicos.

#### **Zona Aluvial**

A zona aluvial é composta por duas unidades geológicas, nomeadamente o Manto de Aluvium de Areia, Silte e Cascalho (**Qa**) e o manto de areia cascalho do terraço fluvial (**Qt**), ambos pertencentes ao período Quaternário recente (era Holocénica). Estas formações geológicas ocorrem ao longo do curso dos rios Limpopo, Elefantes e Chinguedzi.

#### **Zona da Bacia Sedimentar**

Este ambiente geológico domina quase todo o interior da área da Zona de Apoio do PNL. Este compreende unidades geológicas como os membros gresosos conglomeríticos intermédio (**TeAcs**) e superior (**TeAuc**); membros calcários basal (**TeAbl**) e superior (**TeAul**); areia eólica (**Qe**), manto de escorrência argilosa fluvial (**Qpi**) e grés arcósico (areias feldspáticas consolidadas) parcialmente conglomerítico (**Tez**). Com a excepção do manto de escorrência argilosa fluvial e areias eólicas, que pertencem ao período Quaternário, todos estes membros geológicos são do período Terciário.

O membro gresoso conglomerítico superior estende-se desde a porção Sul ao Norte e adjacente às unidades **Qa** e **Qt**. Na porção Norte ela é separada destas unidades pela unidade do membro calcário basal superior, até à região de Pafuri. A seguir ao membro gresoso conglomerítico superior, em direcção ao interior, a partir dos rios Limpopo e dos Elefantes, ocorre o membro

gresoso conglomerítico intermédio. Esta unidade ocorre também dentro da unidade do membro gresoso conglomerítico superior, em forma de pequenas bolsas, na parte central da área de estudo. Principalmente, o membro gresoso intermédio ocupa a grande parte da porção Sul da área. Adjacente a esta área, em direcção ao interior, ocorre a unidade do membro calcário superior, a qual é também bem expressiva nesta área.

O manto de escorrência argilosa fluvial ocorre em forma de manchas, mais ou menos isoladas, dentro da unidade de areias eólicas, as quais ocupam grande parte da porção Oeste do Rio Limpopo, desde o Norte ao Sul. Esta unidade (**Qe**) ocorre nas partes mais elevadas e aplanadas, com algumas intermitências (muito poucas) de linhas de drenagem ou pequenas depressões. O grés arcósico ocorre, bordejando as incisões de drenagem e pequenos vales.

### **Zona de Rochas Vulcânicas**

Este ambiente geológico ocorre na porção Norte da zona de estudo, junto à fronteira com a República da África do Sul. A principal unidade que ocorre na zona de Rochas Vulcânicas é o balato (**JrLb**), a qual pertence ao Jurásico. Esta ocorre apenas numa pequena ponta do extremo Sul da área de estudo, junto à fronteira com a República da África do Sul.

Portanto, as formações geológicas da área de estudo são, basicamente, constituídas por rochas sedimentares, algumas, mais ou menos consolidadas e outras não consolidadas (clásticas). As rochas sedimentares mais ou menos consolidadas são, predominantemente do período do Terciário, enquanto as não consolidadas pertencem ao Quaternário (mais recentes). Obviamente, a configuração geológica acima descrita, em larga medida, determina a natureza geomorfológica (que origina os processos morfogenéticos) quanto pedogenética (que determina os tipos de solos) da área de estudo.

### **3.1.3 Geomorfologia e Fisiografia**

Em termos geomorfológicos, segundo a Carta Geomorfológica (escala 1:1 000 000), a área de estudo pertence à chamada Zona Litoral de Planícies de Acumulação (Zona C), mais especificamente, à chamada Área de Planícies de Acumulações do Limpopo.

A interpretação dos modelos digitais do terreno (SRTIM e Shaded Hills for Africa and Europe), em combinação com o mapa geológico, revelou que, na área de estudo, podem distinguir-se três principais zonas paisagísticas, nomeadamente, Planícies Aluviais (de altitudes mais baixas), Encostas em forma de áreas onduladas fortemente dessecadas (de altitudes intermédias), correspondentes às formações sedimentares do Terciário e, finalmente, Superfícies Aplanadas e relativamente elevadas (de altitudes mais altas) do Pleistoceno. Estas zonas paisagísticas são brevemente descritas na secção que se segue.

### **Planícies Aluviais**

Este tipo de paisagem desenvolve-se ao longo dos rios dos Elefantes, Limpopo, e Shinguédzi. Esta unidade fisiográfica situa-se em cotas que variam de 30 a 100 metros. Ela subdivide-se em

diversas sub-unidades, tais como diques naturais, complexo de terraços e pequenas bacias de decantação. As planícies aluviais são dominadas pelos solos derivados de sedimentos aluvionares recentes, de textura predominantemente fina, nas bacias de decantação, e solos de textura mais ou menos grosseira, nos diques naturais.

### **Encostas Onduladas de Formações Terciárias**

Esta zona paisagística constitui uma transição entre as Planícies Aluviais e as Superfícies Aplanadas do Pleistoceno. Esta é uma superfície assente sobre as formações sedimentares do Terciário (grés calcário, grés conglomerítico, margas calcárias, etc.) e mais a Noroeste apresenta pequenas manchas do complexo riolítico, que se desenvolve ao longo da fronteira com a República da África do Sul.

COBA (1986) assera que esta unidade fisiográfica engloba áreas heterogêneas com morfogênese muito activa, é declivosa, erosionada e com elevada pedregosidade. Em algumas áreas, com declives suaves, ocorrem solos mais ou menos evoluídos, enquanto que ao longo de algumas linhas de drenagem ocorrem solos derivados de depósitos coluviais. Esta unidade fisiográfica pode subdividir-se em quatro sub-unidades tais como:

#### a) Baixas coluviais

Estas são áreas côncavas, com pequena representação, situadas junto de algumas linhas de drenagem. Os solos destas zonas são derivados dos materiais coluviais das zonas circundantes mais elevadas e são relativamente profundos e com texturas mais finas.

#### b) Encostas suaves

Estas são zonas quase planas com declives que não ultrapassam os 5 %. Ocorrem na parte mais baixa do pedimento constituído por interflúvios e pequenas colinas, particularmente na zona de contacto entre as encostas do Terciário e a Zona Aluvial. Aquí ocorrem solos relativamente profundos de textura média a fina sobre material calcário.

#### c) Área de relevo ondulado ou suavemente ondulado

Estas são áreas erosionadas, com solos heterogêneos e com maior teor de fragmentos rochosos (pedregosidade). Os solos destas áreas são derivados dos materiais sedimentares mais ou menos consolidados e outros não consolidados. Quando derivados de materiais consolidados de natureza calcária (grés calcário, margas), tendem a apresentar texturas relativamente finas. Porém, quando derivados de materiais não calcários (grés conglomerítico não calcário, cascalho irregular) apresentam texturas mais grosseiras.

#### d) Áreas muito declivosas

São áreas muito dissecadas, com grande densidade de linhas de drenagem formando interflúvios estreitos e convexos de domínio de declives compreendidos entre 15 e 25 por cento.

Estas áreas apresentam solos muito pouco profundos com muitos fragmentos rochosos de tipo cascalho rolado.

### **Superfícies Aplanadas do Pleistoceno**

Esta paisagem corresponde ao nível mais elevado das formações sedimentares da região, situando-se a cotas que variam dos 150 a 300 metros. Alguns autores (por exemplo, COBA, 1983) acreditam que ela faz parte duma grande superfície aplanada de formações não consolidadas, essencialmente arenosas do Pleistoceno, a qual, quando da sua deposição, cobriu toda a região à Leste do complexo riolítico da fronteira e que, posteriormente foi removida nas áreas atravessadas pelo Rio dos Elefantes e seus principais afluentes, pondo a descoberto as formações subjacentes.

É uma superfície permeável em que a pedogênese tende a dominar sobre a morfogênese, exceptuando as zonas declivosas onde os processos erosivos se apresentam mais activos. Os solos desta unidade fisiográfica são, predominantemente, de tipo arenoso.

Portanto, esta configuração geomorfológica actua como agente modificador (através de processos morfogenéticos) na relação entre a geologia (que fornece o material de origem) e os solos, cujas características específicas são resultado dos processos pedogenéticos sobre tal material de origem, no tempo e no espaço.

#### **3.1.4 Vegetação**

O esboço geral da vegetação da área de estudo é apresentado por Pedro e Barbosa (1955). Na sua descrição, estes autores apontam para a existência de diversas formações florísticas, consoante as diferentes condições geomórficas e edafológicas existentes nesta área. No presente estudo apenas faz-se uma rápida caracterização geral e não rigorosamente técnica, pois tal não cabe no seu âmbito. Tal caracterização resulta das observações gerais feitas durante o levantamento de solos em campo.

Por exemplo, eles referem-se à ocorrência de florestas edáficas decíduas subplanálticas, florestas ribeirinhas ou galerias, medianas e altas, brenhosas, hidrófilas na época húmida e xerófilas na época seca (ficimimosifólias de *Acacia* spp, *albizzia* spp, *combretum* spp, *tamarindus indica*, *Cordyla africana*, etc., nas margens aluvionares de alguns cursos de água de regime torrencial, como é o caso do Rio Lilau). Com um longo período de estiagem, principalmente nas zonas baixas, subplanálticas, sublitorais e litorais (J. Gomes Pedro, L.A. Grandvaux Barbosa, 1955 – A Vegetação – em Esboço do Reconhecimento Ecológico Agrícola de Moçambique).

As observações de campo, durante o levantamento de solos, apuraram que a zona aluvial, nas zonas não cultivadas, é dominada por floresta de galeria, dominada por espécies tais como *Acacia Xanthopholeae*, *Acácia nigrensis*, *Cordyla africana*, *Tamarindus indica* e uma gama de trepadeiras herbáceas e lenhosas. A parte periférica da zona aluvial é dominada mata savanóide com *Cássia* spp., alguns estratos gramíneos e algumas espécies de palmeira.

Na zona de encostas onduladas de formações do Terciário dominam as matas semi-abertas, decíduas e lenhosas, dominadas por Xanatse (*Colophospermum mopane*) em associação com subarbustos herbáceos; savana arbustiva, dominada por diferentes estratos gramíneos, *aloe spp.* e uma diversidade de arbustos; savana arbórea, dominada, também por diferentes estratos gramíneos e, entre outras espécies arbóreas, *Combretum spp.* e Xanatse (*Colophospermum mopane*). Em alguns casos ocorre a savana mista (arbustiva-arbórea).

A zona aplanada sobrelevada apresenta geralmente uma combinação de florestas e matas brenhosas. Nas florestas dominam diferentes espécies de árvores que se constituem em dois ou três estratos com espécies como *Terminalia cericea*, canhoeiros (*Sclerocarya cafra*), xanatse (*Colophospermum mopane spp.*), e trepadeiras herbáceas e lenhosas. As matas brenhosas possuem poucas árvores de grande porte, mas apresentam, predominantemente, uma associação de arbustos, trepadeiras herbáceas e lenhosas. Em zonas com solos arenosos finos e alaranjados ocorre muito a espécie vulgarmente conhecida como simbiri.

Estas formações florísticas respondem e influenciam as diferentes condições edáficas da área de estudo.

### **3.1.5 Hidrologia**

A Zona de Apoio do PNL é drenada, fundamentalmente pelos Rios Limpopo e dos Elefantes, com o seu principal afluente, nomeadamente o Rio Chinguédzi. Os rios Limpopo e dos Elefantes correm durante todo o ano, porém o primeiro tem conhecido uma significativa redução do caudal durante a época seca que corre de Abril à Novembro. O Rio dos elefantes sofre menos redução do caudal graças ao facto de estar regulado pela Barragem de Massingir. Os pequenos afluentes destes rios são predominantemente de natureza torrencial e sazonal, portanto apenas comportam algum caudal durante o tempo chuvoso.

A configuração hidrológica desta área, em larga medida, condiciona a distribuição espacial dos núcleos comunitários. Existe uma tendência das comunidades se situarem perto dos cursos das águas dos rios, pois estes constituem a principal fonte da água para o consumo humano, animal e para as culturas. É, também, ao longo das bacias dos rios onde existem os melhores solos para a agricultura (em termos de fertilidade e capacidade de retenção de água).

### **3.1.6 Vias de cesso**

A área de estudo pode ser acedido por uma estrada asfaltada que corre da Vila de Chokwe à Vila de Massingir. A partir de Massingir existe uma estrada de terra abatida, que é facilmente transitável durante a época seca, mas com algumas dificuldades durante a época chuvosa. A dificuldade na época chuvosa está associada a existência de zonas baixas com solos argilosos e lamacentos que não permitem a circulação de viaturas, mesmo com tracção às quatro rodas. Esta estrada ramifica-se em várias outras, dentro da área, para dar acesso às diversas comunidades aquí existentes, desde Massingir à Pafuri.

## 3.2 Solos

Os solos constituem o enfoque central do presente estudo. Nesta secção, os resultados do estudo de solos são apresentados em maior detalhe. Convém assinalar que a base de mapeamento dos solos para este estudo é a Legenda da Carta Nacional de Solos na escala de 1:250 000. O critério de identificação das diferentes unidades de solos nesta Legenda é a geologia e geomorfologia. No presente estudo estes dois aspectos foram complementados pela cobertura vegetal e uso da terra, na diferenciação dos solos. Refira-se que as unidades de mapeamento aqui apresentadas, geralmente, mostram uma pureza média de cerca de 70%, significando que a parte dos cerca de 30% em cada uma das unidades é constituído por um conjunto de inclusões (complexos ou miscelâneos de diferentes tipos de solos). Como fora já referido nas secções anteriores deste relatório, existe uma forte correlação entre a geologia, geomorfologia/fisiografia e solos. Assim, os solos da área de estudo serão descritos em função da sua localização no mosaico geológico e fisiográfico da área.

### 3.2.1 Solos da zona fluvial

A zona fluvial subdivide-se em geofomas tais como dique natural, complexo de terraços e bacia de decantação. Pelo que, os solos desta zona obedece a este padrão de subdivisão. A característica geral dos solos da zona fluvial é que são solos originários de sedimentos fluviais recentes (Holocénicos) e tendem a apresentar uma estratificação por camadas diferenciadas em suas propriedades, denotando deposições de sedimentos em diferentes épocas. Abaixo segue-se a descrição geral dos solos da zona aluvial, consoante a sua localização fisiográfica.

#### **Solos do dique natural (Agrupamento de solos Fs, 39072 ha)**

O dique natural é a plataforma mais elevada da zona fluvial e, em muitos casos, marca o limite entre o leito do rio e o complexo de terraços fluviais. Assim, os solos desta unidade fisiográfica, que representam 10.29% dos solos da área de estudo, apresentam uma textura relativamente leve. A topografia da zona é quase plana, com um declive que não ultrapassa os 1.5%. O perfil representativo destes solos (**GL004P**) apresenta uma textura arenosa a franco-limosa, ao longo da sua profundidade, a qual varia em diferentes camadas. A cor dominante do solo é castanha quando seco e castanha escura quando húmido. São solos bem e excessivamente drenados e sem fragmentos rochosos.

Estes são solos de reacção neutra a ligeiramente básica, apresentando um pH que varia de 7 a 7.8. O teor de matéria orgânica é baixo a médio, variando de 0.23 a 2.09 %. Apresentam um alto teor relativo de nutrientes das plantas (saturação de bases de 80 a 95 %), enquanto a capacidade de retenção de nutrientes nestes solos varia de baixa a média (capacidade de troca de catiões do seu complexo de adsorção varia de 3.7 a 22.3 cmol(+)/kg de solo). O solo não é salino nem sódico.

Segundo a Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos pertencem ao agrupamento de solos **Fs**, que são descritos como solos aluvionares estratificados

de textura média a grosseira. No sistema da FAO-WRB 2006 eles classificam-se como **Haplic Fluvisols (arenic)**.

Convém assinalar que, a combinação da natureza da reacção (pH), níveis de matéria orgânica, saturação de bases, capacidade de troca de catiões, e textura do solo permite inferir que estes solos apresentam uma fertilidade baixa a média, o que lhes confere aptidão para produção de algumas culturas anuais (amendoim, feijão nhemba, mandioca, entre outras) e algumas semi-perenes, por exemplo, ananazeiro, desde que haja humidade que satisfaça as necessidades hídricas destas culturas. A sua textura leve sugere que estes solos são facilmente trabalháveis, tanto com enxadas manuais como com implementos mecânicos modernos.

#### **Solos do complexo de terraços (Agrupamento de solos Fa2, 2546 ha)**

Imediatamente após o dique natural, a partir do rio, ocorre o complexo de terraços. Esta subunidade da zona fluvial ocupa a plataforma intermédia, ou seja, mais baixa que o dique natural, porém, mais alta do que a bacia de decantação. Na verdade, esta constitui o manto do transbordamento das águas do rio (overflow mantle). O complexo de terraços situa-se numa área com topografia quase plana, cujo declive não ultrapassa os 1.5%. Os solos desta unidade fisiográfica representam cerca de 0.70 % dos solos da área de estudo.

O perfil representativo dos solos desta unidade (**GL005P**) apresenta uma textura que varia de franco-argilo-limosa a argilosa ao longo de toda a sua profundidade, variando nas diferentes camadas. Os solos apresentam uma coloração castanha quando seco e castanha escura quando húmido. Mostram uma estrutura média, moderadamente forte, de tipo anisoforme anguloso. São ligeiramente duros, friáveis, plásticos, pegajosos e sem fragmentos rochosos.

O pH varia de 7.1 a 8.1, sendo ligeira a moderadamente básico. O teor de matéria orgânica, nestes solos, varia de 1.35 a 3.96%, portanto, um nível que se considera baixo a alto. O seu teor relativo de nutrientes básicos das plantas é muito alto (saturação de bases variando de 90 a 92%) e assim é também a sua capacidade de retenção destes nutrientes (capacidade de troca catiónica vai de 32 a 41 cmol(+)/kg). Não são salinos nem sódicos. Não apresentam efervescência ao HCl (10%), portanto, não possuem carbonatos.

Estes são solos muito férteis, com capacidade para suportar um sistema de exploração agrícola sustentável, baseada em diferentes culturas anuais (milho, feijões, hortícolas, entre outras) e perenes (fruteiras como bananeiras, mangueiras, papaieiras, citrinos, abacateiras, etc.), desde que sejam observados os aspectos de manejo agrícola melhorado.

Considerando a Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos podem ser inclusos no agrupamento de solos **Fa**, que são solos aluvionares de textura fina. Porém, neste estudo fez-se uma subdivisão deste agrupamento em **Fa1** e **Fa2**, para atender a situação de solos de textura fina menos pesada, ou com ocorrência duma camada de textura média ou grosseira depois dos 50 cm e, outra de solos de textura fina muito mais pesada, sem ocorrência de camada de textura grosseira ou média, respectivamente. No caso presente, trata-

se de solo aluvionar de textura fina menos pesada, portanto agrupamento **Fa2**. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 eles pertencem à classe dos **Mollic Fluvisols (eutric, siltic)**.

A principal limitação destes solos, para o uso agrícola, relaciona-se com a sua susceptibilidade à inundações. Pelo que a sua exploração deverá ter em conta as informações periódicas de aviso prévio da situação meteorológica. Quando forem explorados para a agricultura irrigada, será necessário observar os aspectos de drenagem apropriada para evitar a salinização e consequente degradação dos próprios solos.

#### **Solos do complexo de terraços (Agrupamento de solos Fa2n, 117 ha)**

Esta unidade de solos resulta da subdivisão da unidade **Fa2** em **Fa2** e **Fa2n**, para destacar os solos aluvionares de textura fina com fase sódica. Os solos da unidade **Fa2n**, diferentemente dos solos da unidade **Fa2**, possuem o subsolo extremamente sódico. Esta unidade ocorre numa bacia de decantação significativa numa zona muito próxima a Pafuri (**GL04AP**). Porém, no contexto geral da área de estudo, ela ntem muito pouca expressão, representando cerca de 0.031% dos solos da área.

O horizonte A é argilo-limoso, castanho-acinzentado, com estrutura forte, grande e de tipo prismática. Possui uma consistência dura, firme, pegajosa e plástica. Não apresenta efervescência ao HCl (10%). Aos 51 e 71 cm apresenta uma camada franco-arenosa assente sobre camadas argilo-limosas. O teor de matéria orgânica varia de 0.45 a 3.20%, sendo baixo a alto. A reacção do solo varia de ligeiramente neutra a básica (pH 7.4 a 9.2). O teor relativo de nutrientes é muito alto (saturação de bases de 88.24 a 100%) e a capacidade de retenção de nutrientes é alta a muito alta (capacidade de troca catiónica de 20 a 60 cmol(+)/kg de solo). Não são salinos mas são extremamente sódico (PST de 26 a 69%), portanto, atingindo níveis muito tóxicos para as culturas agrícolas.

Em termos de classificação, segundo a Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes enquadram-se também no agrupamento de solos da unidade **Fa**, sendo solos aluvionares de textura fina, mas no caso deste estudo, estes são considerados como solos do agrupamento **Fa2n**, sendo solos aluvionares de textura fina menos pesada e extremamente sódicos. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 eles incluem-se na unidade dos **Mollic Fluvisols (sodic)**.

Estes solos apresentam uma limitação severa para o uso agrícola, associada a extrema concentração de sódio, que atinge níveis tóxicos para as culturas.

#### **Solos da bacia de decantação ou depressionária (Agrupamento de solos Fa1, 15594 ha)**

A bacia de decantação ocupa a porção mais baixa do complexo de terraços e é nela que se depositam os sedimentos mais finos e mais férteis pelas águas fluviais. Em alguns casos ela associa-se às bacias depressionárias ou pequenas lagoas, que ocorrem num ou outro sítio entre

as encostas suaves e a zona aluvial. Aquí predominam solos mais pesados da zona aluvial, que ocupam cerca de 4.11% dos solos da área de estudo. A topografia da área destes solos é plana.

O perfil representativo (**GA024P**) destes solos apresenta uma textura franco-argilo- limosa a argilosa, uma cor castanha escura quando seco e castanho-acinzentada escura quando húmido. Possuem uma estrutura predominantemente forte, fina a média, de tipo anisoforme angulosa a prismática ou colunar. São brandos a duros, friáveis a extremamente firmes, plásticos, pegajosos, com raros fragmentos rochosos. Apresentam um teor de matéria orgânica que varia de 0.2 a 2%, o que representa um nível baixo a médio. O pH varia de 8.2 a 8.8, indiciando uma condição de solos moderadamente básicos. O teor relativo de nutrientes é muito alto (saturação de bases de 100 %), assim sendo também a capacidade de retenção de nutrientes (capacidade de troca catiónica varia de 48 a 107 cmol(+)/kg). Não são salinos mas são moderadamente sódicos (PST de 11.9 a 26.8%) e apresentam efervescência ao HCl (10%), ou seja, possuem carbonatos.

Na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos enquadram-se também no agrupamento de solos do agrupamento **Fa**, sendo solos aluvionares de textura fina, mas no caso deste estudo, são tidos como unidade **Fa1**, sendo solos aluvionares de textura fina muito mais pesada e sem ocorrência de camada de textura média ou grosseira. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 eles incluem-se na unidade dos **Mollic Fluvisols (eutric, clayic)**.

Estes são também solos muito férteis, com potencial para suportar uma boa exploração agrícola, baseada em culturas anuais alimentares. Contudo, é muito importante acautelar o problema de sodicidade, má drenagem e risco de inundação. Aquí, por exemplo, é preciso estabelecer um bom sistema de drenagem e adoptar o hábito de incorporação de matéria orgânica no solo, através de restos de culturas, capins ou mesmo do extrume animal, para melhorar a estrutura, porosidade e, conseqüentemente, boa circulação de água e ar no solo.

### **3.2.2 Solos das encostas onduladas do Terciário**

Esta zona fisiográfica compreende áreas fortemente onduladas e dissecadas, em forma de interflúvios estreitos; áreas onduladas, áreas suavemente onduladas, baixas coluviais e encostas suaves. Nas áreas fortemente onduladas predominam solos muito pouco profundos sobre cascalho rolado e irregular de tamanho variável, noutras zonas, sobre material gresoso de natureza calcária ou sobre grés conglomerítico não calcário.

Nas áreas suavemente onduladas ocorre uma combinação de solos pouco profundos e moderadamente profundos, também com muitos fragmentos rochosos de forma variável, sobre material gresoso conglomerítico ou calcário. Nas encostas suaves predominam solos moderadamente profundos a profundos de textura média a fina. Nos pequenos vales os solos são também profundos e possuem textura, predominantemente, fina. Importa referir que, em alguns casos, os diferentes tipos de solos desta unidade fisiográfica ocorrem em associação, de tal forma que não é possível mapeá-los separadamente. A seguir apresenta-se a caracterização das principais unidades de solos desta zona fisiográfica.

**Solos argilosos muito pouco profundos sobre cascalho rolado das áreas fortemente onduladas (unidade SI, 4881 ha)**

Estes são solos líticos de profundidades inferiores a 30 cm, sobrepondo-se ao cascalho rolado numa matriz de terra fina, que ocorrem, principalmente, nos cumes dos interflúvios estreitos e colinas, com declives de mais de 30 %. Os solos desta unidade fisiográfica ocupam cerca de 1.29% de todos os solos da área de estudo. O perfil representativo (GL002P) apresenta um horizonte A mólico (0-31 cm de espessura), castanho escuro, quando seco e castanho muito escuro quando húmido. Tem uma textura franco-argilosa, estrutura granular, fina, fraca, uma consistência branda, friável, pouco pegajosa e pouco plástica. Apresenta muitos fragmentos rochosos, médios, regulares e arredondados, de natureza quartzíca.

Possui uma reacção ligeiramente ácida (pH 6.4) e um alto teor de matéria orgânica (4.00 %). Apresenta um teor relativamente alto de nutrientes (saturação de bases de 86.63%) e uma alta capacidade de retenção de nutrientes (capacidade de troca catiónica de 52.00 cmol(+)/kg de solo). Os solos não são salinos nem sódicos. Não mostram efervescência ao HCl, implicando que não possuem carbonatos. O horizonte C ocorre aos 30 cm, consistindo de mistura de cascalho liso, bem rolado, e blocos de pedra lisa, igualmente, bem rolada, numa matriz argilosa.

Seguindo a Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos podem ser inclusos no agrupamento **SI**, que inclui solos pouco profundos de textura fina sobre um manto de seixos rolados. No sistema da FAO-WRB 2006 estes classificam-se como **Mollic Leptosols (skeletal, clayic)**.

Os solos desta unidade apresentam limitações severas para o uso agrícola, que incluem a muito pouca profundidade, a topografia e pedregosidade.

**Solos muito pouco profundos de textura grosseira sobre cascalho rolado das áreas fortemente onduladas (unidade SI1, 4090 ha)**

Estes são solos líticos de profundidades inferiores a 30 cm, sobrepondo-se ao cascalho rolado numa matriz de terra fina, que ocorrem nos declive íngremes das zonas aplanadas muito mais elevadas (cotas de mais de 300 m). Estes diferem dos solos do agrupamento SI por possuírem uma textura relativamente grosseira. A sua extensão representa cerca de 1.076688% dos solos da área de estudo.

O perfil representativo (GL001P) apresenta um horizonte A ócrico (0-15 cm de espessura), castanho-amarelado, quando seco e castanho-avermelhado quando húmido. Tem uma textura arenoso-franca, estrutura granular, fina, fraca, uma consistência branda, muito friável, não pegajosa e não plástica. Apresenta muitos fragmentos rochosos, médios, irregulares e arredondados, de natureza quartzíca.

Possui uma reacção ligeiramente ácida (pH 6.0) e um baixo teor de matéria orgânica (1.42 %). Apresenta um teor relativo de nutrientes básicos médio (saturação de bases de 62.68%) e uma

capacidade de retenção de nutrientes também baixa (capacidade de troca catiónica de 12.30 cmol(+)/kg de solo). Os solos não são salinos nem sódicos. Não mostram efervescência ao HCl, implicando que não possuem carbonatos. O horizonte C ocorre aos 20 cm, consistindo de mistura de cascalho rolado, numa matriz argilo-arenosa.

Seguindo a Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos podem ser inclusos também no agrupamento **SI**, que inclui solos pouco profundos de textura fina sobre um manto de seixos rolados. No caso do presente estudo estes solos foram distinguidos dos **SI**, para atender a característica de sua textura relativamente grosseira. Assim, estes são considerados como solos do agrupamento **SI1**. No sistema da FAO-WRB 2006 estes classificam-se como **Haplic Leptosols (skeletic, arenic)**.

Os solos desta unidade apresentam também limitações severas para o uso agrícola, que incluem a muito pouca profundidade, a topografia, pedregosidade e textura grosseira.

**Solos pouco ou moderadamente profundos de Mananga sobre seixos rolados (unidade Sm, 10902 ha)**

Estes são solos situados ao longo da margem da plataforma da Mananga ou Pós-Mananga, onde a erosão removeu uma parte dos depósitos de Mananga. Os declives são relativamente acentuados (2-5%) e a drenagem é melhor que nos planaltos do interior cobertos pela Mananga ou Pós-Mananga. Estes representam cerca de 2.87% dos solos da área de estudo.

Possuem uma camada de 30-100 cm de Mananga sobrepondo-se aos seixos rolados, também numa matriz de Mananga. O cascalho pode estender-se a vários metros acima do substrato alterado. O Horizonte A é ócrico (10-20 cm), castanho escuro a castanho-acinzentado, argilo-arenoso a franco arenoso. Possui uma estrutura fraca a moderada, fina a média anisoforme subangular ou maciço. É ligeiramente duro, friável, não plástico nem pegajoso. Não mostra efervescência ao HCl (10%) e a sua reacção é ácida a neutra (pH 5.0-7.0).

O horizonte Bw câmbico alcança de 40-70 cm, cinzento muito escuro ou castanho-amarelado escuro, com estrutura maciça ou moderada, média e anisoforme angulosa. É firme, pouco plástico e pouco pegajoso. A reacção é também ácida a neutra (pH 5.5-7) e não apresenta efervescência ao HCl (10%). O horizonte C consiste de cascalho rolado de diferentes tamanhos misturados com uma matriz franco-argilo-arenoso.

Na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos podem ser inclusos no agrupamento **Sm**, que inclui solos pouco profundos de textura fina sobre um manto de seixos rolados. No sistema da FAO-WRB 2006 estes classificam-se como **Haplic Cambisols (skeletic, arenic)**.

Estes solos apresentam um conjunto de limitações para o uso agrícola, associadas à pedregosidade, topografia ondulada e, em alguns casos, à sua pouca profundidade.

**Solos vermelhos de Pós-Mananga sobre seixos rolados (unidade de solos Sv, 1098 ha)**

Estes são solos castanho-avermelhados com uma espessura de 30-100 cm, sobrepondo-se aos seixos rolados. Geralmente, ocorrem em associação com os solos da unidade **P3** ou **M3**. (**GS51S2**) O horizonte A é ócrico, vermelho ou castanho-avermelhado, de textura franco-arenosa, estrutura fraca, fina, de tipo anisoforme subangular. É brando, friável, pouco pegajoso, não plástico e sem efervescência ao HCl (10%).

O horizonte B é câmbico, vermelho, franco-argilo-arenoso, estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular, ligeiramente duro, friável, pouco plástico e pouco pegajoso e sem efervescência ao HCl (10%). O horizonte C consiste de mistura de cascalho rolado de diferentes tamanhos e natureza.

Recorrendo a Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos podem ser incluídos no agrupamento **Sv**, que inclui solos pouco a moderadamente profundos de textura fina a média sobre um manto de seixos rolados. No sistema da FAO-WRB 2006 estes classificam-se como **Leptic Luvisols (skeletic)**.

#### **Solos basálticos líticos de áreas fortemente onduladas (unidade BI, 43 ha)**

Estes são solos muito pouco profundos que ocorrem numa área fortemente ondulada, constituindo-se em inselberg, com declives muito íngremes, na zona de Pafúri. O perfil representativo (**GL003S**) apresenta um horizonte A móllico, castanho, de textura argilo-limoso, sem efervescência ao HCl. O horizonte C consiste de fragmentos da rocha mãe em meteorização numa matriz argilosa de cor castanha.

Na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos podem ser incluídos no agrupamento **BI**, que inclui solos muito pouco profundos de textura fina, desenvolvidos sobre rocha basáltica. No sistema da FAO-WRB 2006 estes classificam-se como **Mollic Leptosols (skeletic, clayic)**.

Estes solos apresentam limitações severas para o uso agrícola, que incluem a topografia ondulada e a muito pouca profundidade.

#### **Solos pouco profundos sobre rocha não calcária das áreas onduladas e suavemente onduladas (unidades de solos Wp, 61785, ha)**

Esta unidade ocorre nos terraços de erosão, que apresentam-se em forma de interflúvios estreitos e as vezes em forma de pequenas colinas rochosas ou pedregosas, numa topografia ondulada, com declives que vão de 10 até mais de 30%. Acredita-se que estes interflúvios e colinas foram formados por dissecção, devido à acção erosiva das águas pluviais, de terraços assentes sobre rochas sedimentares de natureza gresoso-conglomerítica não calcária. Possuem drenagem boa a moderadamente excessiva e escoamento rápido. A característica principal destes solos é a sua pouca profundidade e pedregosidade.

O perfil representativo (**GS041P**) destes solos mostra um horizonte **A** de textura arenosa-franca e uma coloração castanho-avermelhada escura (5YR 3/3), quando seco e a mesma cor mas com

código 5 YR 3/2, quando húmido. Apresenta uma estrutura muito fraca, pequena, de tipo granular. Os solos são brandos, muito friáveis, não pegajosos nem plásticos. Este horizonte apresenta alguns fragmentos rochosos, os quais consistem de cascalho fino de natureza, predominantemente, quartzítica. O seu teor de matéria orgânica é muito baixo (0.87) e a sua reacção é ligeiramente ácida (pH 6.4).

O horizonte **B** possui uma espessura maior (20-60 cm) que a do horizonte **A**, uma textura franco-arenosa e uma coloração castanho-avermelhada escura, quando seco, mostrando a mesma cor quando húmido. Apresenta muitos fragmentos rochosos de tamanho fino, médio e grosseiro, de natureza quartzítica. O teor de matéria orgânica neste horizonte é muito baixo (em média 0.4%) e o pH é de 6.3, portanto, ligeiramente ácido. O horizonte C ocorre aos 60 cm de profundidade, consistindo da mistura do regolito da rocha mãe e algum cascalho irregular e rolado, numa matriz franco-arenosa. Todos os horizontes não apresentam efervescência ao HCl (10%), portanto, não possuem carbonatos.

Dum modo geral, estes solos apresentam um teor relativo de nutrientes básicos que se considera média (saturação de bases de 66.39% no horizonte A e 63.2% no horizonte B) e uma baixa capacidade de retenção de nutrientes (capacidade de troca catiónica de 9 cmol(+)/kg de solo no horizonte A e 8.6 cmol(+)/kg de solo no horizonte B) ao longo de todo o seu perfil. Não são salinos nem sódicos. Segundo a Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos enquadram-se no agrupamento de solos **Wp**, sendo solos pouco profundos sobre rocha sedimentar não calcária. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 eles incluem-se na unidade dos **Leptic Cambisols (dystric, arenic)**.

As principais limitações destes solos, para o uso agrícola, incluem a pouca profundidade efectiva, pedregosidade, topografia e, às vezes textura.

**Solos pouco profundos sobre material calcário das áreas onduladas e suavemente onduladas (unidade de solos Wkp, 9260 ha )**

Esta unidade de solos é muito similar à unidade **Wp**, com a excepção de que ela assenta sobre rocha sedimentar de natureza calcária (gres calcário conglomerítico e/ou marga). O perfil representativo (**GLO23P1**) desta unidade de solos mostra um horizonte A com espessura, igualmente, de 20 cm, textura franco-arenosa e uma coloração castanho-acinzentada quando seco e castanho-acinzentada escura quando húmido. Possui muitos fragmentos rochosos, consistindo de cascalho médio e fino, de natureza, predominantemente calcária. Apresenta um teor de matéria orgânica de 1.16 %, o qual é baixo, e uma reacção quase neutra (pH 7.3). Mostra uma saturação de bases muito alta (98.45 %) e uma capacidade de troca catiónica igualmente alta (30 cmol(+)/kg). O solo apresenta uma forte reacção ao HCl, portanto, indiciando a presença significativa de carbonatos.

O horizonte **B** apresenta uma textura franco-arenosa e uma cor castanha, quando seco e quando húmido. Este horizonte possui muito mais fragmentos rochosos do que o A, constituídos por cascalho fino e médio, de natureza calcária. O teor de matéria orgânica neste horizonte é

muito baixo (0.65 %), enquanto a reacção do solo é ligeiramente básico (pH 8.2). Aquí o solo é também altamente saturado em bases (99.34 %) e em catiões de troca (capacidade de troca catiónica de 32 cmol(+)/kg). O solo deste horizonte reage fortemente ao HCl a 10%, portanto, indiciado a presença dum alto teor de carbonatos.

O horizonte **C** ocorre aos 60 cm de profundidade e consiste, em grande parte, de regolito do grés calcário e algum cascalho rolado grosseiro numa matriz franco-argilosa. Apresenta uma textura franco-argilosa e uma coloração castanha parda (10 YR 8/2), quando seco e cinzenta clara (10 YR 7/1) quando húmido. Estes solos podem ser homologados como Solos **Wkp** da Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, tidos como solos pouco profundos sobre rocha sedimentar calcária. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006, eles classificam-se como **Leptic Cambisols (calcaric) ou Leptic Calcisols (skeletal)**.

À semelhança dos solos da unidade **Wp**, estes apresentam como principais limitações para o uso agrícola, a pouca profundidade efectiva, pedregosidade e topografia.

#### **Solos das encostas suaves dos interflúvios e colinas (unidades de solos M1 e M2)**

As encostas suaves ocorrem principalmente nos declives inferiores, sopés das colinas e interflúvios, constituindo-se em superfícies mais ou menos planas, com solos relativamente profundos, de textura média a fina. Estas encostas têm mais expressão na zona de contacto entre a zona aluvial e os terraços de erosão. Nesta zona ocorrem solos desenvolvidos sobre sedimentos argilosos duros, imperfeitamente drenados e, predominantemente, sódicos do período do Terciário.

Uma das características que estes solos apresentam na área de estudo é que são cobertos por diferentes espessuras da camada de areia. Por exemplo, quando ocorrem nas zonas de planícies de acumulação (porção Sul da área) tendem a apresentar uma cobertura de espessura de areia inferior a 25 cm (M1). Quando ocorrem na zona mais ao Sul estes apresentam-se com uma camada superficial de areia com espessura que vai até os 50 cm (M2). Na verdade, os solos de Mananga podem apresentar-se ainda com com uma camada superficial arenosa com espessura superior a 100 cm. Solos com maior espessura da camada superficial arenosa superior a 100 cm ocorrem mais na parte interior da área de estudo. A seguir apresenta-se a caracterização dos agrupamentos **M1** e **M2**.

#### **Solos de Mananga com cobertra de areia de 0-25 cm (Agrupamento M1, 11887 ha)**

Estes solos ocorrem em topografia suavemente ondulada a quase plana, com declives que variam de 2 a 5%. A vegetação é dominada por arbustos de *Acassia spp.* e estratos gramíneos diversos. São solos argilosos de cor preta com espessura de mais de 50 cm, que cobrem os depósitos geológicos originais de argilas acastanhadas e margas cretácias. O perfil representativo (**GL039P**) apresenta um horizonte A de textura franco-arenosa, castanho muito escuro quando seco e preto quando seco. Não apresenta nenhuma pedregosidade nem

manchas. O teor de matéria orgânica é médio (2.6%), enquanto a reacção do solo é ligeiramente ácido, cujo pH atinge o valor de 6.7.

O horizonte B alcança profundidade de 15 a 100 cm e a sua textura é franco-argilo-arenosa a argilosa. Possui uma coloração castanha muito escura (10 YR 2/2) quando seco e preta (10 YR 2/1) quando húmido, uma estrutura forte, média, de tipo colunar. Possui uma consistência dura a muito dura quando seco e firme a extremamente firme quando húmido. É plástico e pegajoso quando molhado. Apresenta concreções calcárias finas e médias, brandas e irregulares. O teor de matéria orgânica é baixo, variando de 0.4 a 1.2% e a reacção do solo é ligeiramente alcalina (pH 7 a 8.7). Apresenta um nível apreciável de carbonatos, evidenciado pela efervescência moderada a forte ao ácido clorhídrico (HCl) diluído.

O horizonte C começa aos 140 cm e consiste de material calcário concrecionado ou de argila castanho-acinzentado escura ou castanho-escura; estrutura moderada a forte, média, prismática; muito duro; efervescência forte; abundantes concreções calcárias, finas a grosseiras e irregulares.

Na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos são homologados como solos do agrupamento M1, sendo solos de Mananga com espessura da camada superficial de areia inferior a 25 cm. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 eles incluem-se na unidade dos **Calcic Solonetz (grayic)**.

Estes são solos de fertilidade média a alta. Porém, apresentam uma limitação associada à sodicidade (muito duros, toxicidade do sódio), em alguns casos, salinidade, e drenagem imperfeita a má.

#### **Solos de Mananga com espessura da camada superficial de areia de 25 a 50 cm (Agrupamento M2, 43028 ha)**

Os solos de Mananga com cobertura de areia de espessura dos 25 a 50 cm ocorrem também em topografia suavemente ondulada com declives que variam de 2 a 5%. A vegetação é de árvores de pequeno porte, com predominância de Xanatse (*Colophospermum mopane*). São solos argilosos de cor castanho-acinzentada com profundidade superior a 50 cm, que cobrem os depósitos geológicos originárias de argilas acastanhadas cretácias. O perfil representativo (GL23AP1) possui um horizonte A de textura Arenoso-franca, castanho quando seco e cinzento muito escuro quando húmido. Não apresenta nenhuma pedregosidade nem manchas. Apresenta uma estrutura fraca, média, de tipo anisoforme anguloso, uma consistência branda quando seco e muito friável quando úmido. É pouco pegajoso e pouco plástico quando molhado.

O teor de matéria orgânica é muito baixo (0.65%), enquanto a reacção do solo é ligeiramente básico, cujo pH atinge o valor de 7.7. O teor relativo de nutrientes básicos é alto (saturação de bases de 85.38%), sendo média a sua capacidade de retenção de nutrientes (capacidade de troca catiónica de 17 cmol(+)/kg de solo). Não é sódico nem salino.

O horizonte B alcança profundidade de 21 a 100 cm e a sua textura é franco-argilo-arenosa a argilosa. Possui uma coloração castanho-avermelhada escura quando seco e a cor permanece mesmo quando húmido. A sua estrutura é muito forte, grande e de tipo anisoforme anguloso. Possui uma consistência dura a muito dura quando seco e firme a extremamente firme quando húmido. É pouco plástico e pouco pegajoso quando molhado. Apresenta concreções calcárias médias, brandas e irregulares. O teor de matéria orgânica é baixo, variando de 0.3 a 0.5% e a reacção do solo é básico (pH 9 a 9.3). Apresenta um teor muito apreciável de carbonatos, evidenciado pela efervescência moderada a forte ao ácido clorhídrico (HCl 10%) diluído. Não é salino, mas é sódico a sódico (PST 16.3 a 46%).

O horizonte C começa aos 100 cm e consiste de material calcário concrecionado misturado com argila castanho-avermelhada; estrutura fraca a moderada, fina a média, anisoforme angulosa; brando; efervescência forte; concreções calcárias dominantes, grosseiras e irregulares.

Na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, estes solos são homologados como solos do agrupamento M2, sendo solos de Mananga com espessura de cobertura de areia de 25 a 50 cm. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 eles incluem-se na unidade dos **Mollic Luvisols (sodic, calcáric)**.

A principal limitação destes solos relacionam-se com a sodicidade (duros, possível toxicidade do sódio).

#### **Solos das depressões longitudinais e vales estreitos (unidade de solos C)**

As depressões longitudinais e pequenos vales estreitos ocorrem de onde em onde entre as colinas de riolitos e rochas sedimentares calcárias e não calcárias, com textura fina, média e grosseira. Muitas vezes estas depressões e vales estreitos conectam-se às zonas aluviais. Estes solos podem subdividir-se em solos coluvionares dos sopés de colinas de riolitos (Cs), solos coluvionares derivados de rochas sedimentares com textura média (Cw2), solos coluvionares derivados de rochas sedimentares com textura grosseira (Cw3), solos coluvionares derivados de rochas sedimentares de textura fina (Cw1) e solos coluvionares pretos calcários (Cc).

#### **Solos coluvionares sobre seixos rolados das zonas fortemente onduladas (Unidade Cs, 375 ha)**

Estes são solos argilosos dos sopés das montanhas ou colinas de riolitos e basaltos, ou nas incisões de drenagem destas zonas, onde se acumulou um colúvio argiloso. O perfil representativo (GL02AP) apresenta um horizonte A de 0-40 cm, com solo de textura franco-arenosa, coloração castanha escura quando seco e castanho-acinzentada muito escura quando húmido. Tem uma estrutura fraca, média e de tipo granular. É ligeiramente duro, friável, pouco pegajoso mas plástico. O solo possui uma reacção ligeiramente básica, evidenciada pelo índice do pH, que atingi o valor de 8.3. O teor de matéria orgânica é médio (1.35 %), o seu teor relativo de nutrientes básicos muito alto (saturação em bases de 100 %) e assim é também a sua capacidade de retenção de nutrientes (capacidade de troca catiónica de 54.4 cmol(+)/kg). Não é

salino nem sódico. Apresenta uma reacção moderada ao HCl, significando que possui algum teor de carbonatos.

O horizonte B possui uma espessura que vai de 42 a 81 cm, uma textura franco-arenosa e uma coloração castanha quando seco e castanha escura quando húmido. A sua estrutura é fraca, média, de tipo anisoforme subanguloso. É duro quando seco, pouco friável quando húmido, pouco pegajoso e pouco plástico. A reacção do solo é muito ligeiramente alcalina (pH 7.5) e o teor de matéria orgânica é baixo (0.90 %). Este horizonte mostra um solo com um nível muito alto de disponibilidade de nutrientes das plantas (saturação de bases de 100 %) bem como de retenção destes nutrientes (capacidade de troca catiónica de 56.2 cmol(+)/kg solo). Não é salino nem sódico. Mostra uma efervescência moderada a forte ao HCl.

O horizonte C ocorre aos 82 cm e alcança os mais de 150 cm de profundidade. Consiste de regolito calcárico misturado com muito fragmentos grandes (pedras roladas) de natureza riolítica e basáltica numa matriz franco arenosa de cor castanho-acinzentada quando seca e castanho-acinzentada escura quando húmida.

Em termos de sua classificação, baseada na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, na escala de 1:250 000, estes podem incluir-se na Unidade **Cs**, que é de solos coluvionares sobre seixos rolados. Em termos da Classificação da FAO-WRB 2006, eles podem classificar-se como **Colluvic Cambisols (siltic)**.

Estes solos possuem boa fertilidade e boas propriedades físicas. Assim, pode-se aludir que eles podem sustentar plantas de cultivo com bom sucesso, desde que haja disponibilidade de humidade no solo.

#### ***Solos coluvionares argilosos derivados de rochas sedimentares (Unidade Cw1, 4476 ha)***

Estes são solos argilosos muito pesados, pretos ou castanho-acinzentados, às vezes com fendilhamento. Ocorrem nas bacias depressionárias nos sopés de colinas, muito perto do curso das águas dos rios, principalmente na parte Sul da área de estudo. O perfil representativo (**GA029P2**) destes solos mostra um horizonte **A** de textura argilo-limosa, uma coloração castanha escura, quando seco e castanha muito escura quando húmido. Mostra um fendilhamento que pode atingir os 0.25 m de largura. Não apresenta nenhuma pedregosidade nem manchas de oxidação/redução. O teor de matéria orgânica, neste horizonte, situa-se entre os 2.4 a 3.0 %, portanto, é médio, e a reacção do solo é muito ligeiramente básica, com um pH de 7.3. Possui um alto teor relativo de nutrientes básicos (saturação de bases de 98%) e muito alta capacidade de retenção de nutrientes (capacidade de troca catiónica de 50 cmol(+)/kg de solo). Não é salino, mas é muito ligeiramente sódico (PST de 5 a 15%).

O horizonte **B** possui uma textura argilosa, uma coloração castanha muito escura, quando húmido. Este horizonte é muito espesso, podendo atingir 100 cm de espessura. Não apresenta nenhuma pedregosidade nem cimentação. O teor de matéria orgânica do solo situa-se entre os 0.5 e 2.0 %, sendo baixo a médio, enquanto o pH varia de 7.9 a 8.7, portanto, sendo

moderadamente básico a básico. Possui muito alto teor relativo de nutrientes básicos (saturação de bases que varia de 98 a 100%), e alta capacidade de retenção de nutrientes (capacidade de troca catiónica de cerca de 31 a 52 cmol(+)/kg de solo). Não é salino, mas é sódico (PST variando de 15 a 50%). Estes níveis de sodicidade podem ser preocupantes nestes solos. Mostra uma ligeira efervescência ao HCl (10%), indiciando uma presença ligeira de carbonatos.

O horizonte **C**, que ocorre aos a mais de 150 cm de profundidade, é dominado por um alto teor de concreções calcárias brandas de tamanho médio e grosseiro, que ocupam cerca de 80% da sua matriz. Apresenta uma textura franco-argilo-arenosa e uma coloração cinzenta muito clara.

Quanto à sua classificação, segundo a Legenda da carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza (1:250 000), estes solos enquadram-se no agrupamento **Cw1**, que são solos coluvionares argilosos derivados de rochas sedimentares calcárias. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006, eles classificam-se como **Sodic Vertisols (calcaric, eutric)**.

As principais limitações destes solos incluem a drenagem imperfeita ou má e, às vezes, sodicidade e inundação. É importante assinalar que a sustentabilidade de exploração agrícola nestes solos só poderá ser garantida mediante o uso dum sistemas de rega e drenagem adequados. O aspecto de drenagem jogará um papel muito importante no controle da sodicidade. Solos com alto teor de sódio tendem a a apresentar uma estrutura maciça, o que pode dificultar a penetração das raízes das plantas e circulação da água e ar. Assim, será necessário adoptar o hábito de incorporação de muita matéria orgânica no solo. Alguns dos solos deste agrupamento, que apresentam má drenagem poderão ser bem aproveitados para o cultivo de arroz, desde que sejam seguidas práticas culturais apropriadas.

#### **Solos coluvionares de textura média derivados das rochas sedimentares das zonas onduladas (Unidade Cw2, 1000 ha)**

Estes são solos franco-argilo-arenosos a argilosos profundos, com um solo superficial arenoso a franco-arenoso e coloração castanha clara. Ocorrem nos sopés, nas depressões e nas áreas de incisão do sistema de drenagem das zonas colinosas da paisagem das rochas sedimentares.

O perfil representativo (**GL006P**) apresenta um horizonte A mólico ou ócrico de 0 - 20 cm de espessura, com textura argilosa e coloração castanha quando seco e castanho-acinzentada quando húmido. A apresenta uma estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular, uma consistência branda, muito friável, pegajoso e pouco plástico. Não possui fragmentos rochosos nem efervescência ao HCl (10%). O seu teor de matéria orgânica é médio a alto (3.4%) e a sua eacção é muito ligeiramente básico. Possui um teor relativo de nutrientes básicos é alto (saturação de bases de 82.82%) e uma capacidade média para reter tais nutrientes (capacidade de troca catiónica de 13.27 cmol(+)/kg de solo). Não é salino nem sódico.

O horizonte B é muito espesso, franco-argilo-arenoso a argiloso, de cor castanha a castanho-acinzentado muito escuro. Possui uma estrutura fraca a muito forte, média a grossa, de tipo anisoforme subangular e uma consistência branda a ligeiramente dura, friável a muito frável, plástica e pouco pegajosa. Possui muitos fragmentos nas camadas mais baixas e não mostra efervescência ao HCl (10%). O teor de matéria orgânica varia de baixo a médio (0.23 a 2.84%), enquanto a reação do solo é ligeiramente básico (7.53 a 7.79). O teor relativo de nutrientes básicos é alto a muito alto (saturação de bases de 86.38 a 100%) e a capacidade de retenção de tais nutrientes é médio a alto (capacidade de troca catiónica de 12.87 a 30.96 cmol(+)/kg de solo). Não é salino nem sódico.

O horizonte C ocorre aos 120 cm de profundidade e consiste de muitos fragmentos rochosos, grandes, misturados com uma massa polvorenta de calcário. Apresenta uma textura franca e uma coloração castanha clara. Apresenta manchas castanhas de tamanho médio. Possui uma estrutura fraca, média colunar, uma consistência ligeiramente dura, friável, pegajosa e pouco plástica.

Considerando a Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza (1:250 000), estes solos podem ser classificados como solos do agrupamento unidade **Cw**, sendo solos coluvionares derivados de rochas sedimentares do Cretácio e Terciário. Na classificação da FAO - WRB 2006, estes podem ser classificados como **Colluvic, Fluvic Cambisols (clayic)**.

Estes solos não apresentam muitas limitações para o uso agrícola, exceptuando alguns casos em que ocorre alguma pedregosidade no subsolo.

#### **Solos coluvionares de textura grosseira derivados de rochas sedimentares (unidade Cw3, 7800 ha)**

Os solos coluvionares de textura grosseira ocorrem nas linhas de drenagem das colinas de solos de textura, predominantemente arenosa. Na verdade, estes solos são muito similares aos Cw2, no que concerne a posição geomórfica em que eles ocorrem, exceptuando a textura do solo que, no caso vertente, é mais grosseira. O perfil representativo (**GL016S**) apresenta um horizonte A ócrico, de textura franco-arenosa e coloração castanha clara. A estrutura é muito fraca, de tipo granular, fina. É brando, muito friável, não plástico e não pegajoso. Não possui pedregosidade nem carbonatos (sem efervescência ao HCl (10%)). Não é salino nem sódico.

O horizonte Bw é câmbico, de textura franco-argilosa, coloração castanha muito clara. A estrutura é fraca, fina e média, de tipo anisoforme angular. É ligeiramente duro, friável, pouco plástico e pouco pegajoso. Não possui pedregosidade nem carbonatos (sem efervescência ao HCl (10%)). Não é salino nem sódico.

O horizonte C ocorre aos 120 cm e consiste de fragmentos frescos, irregulares e pedras pouco alteradas.

Em termos de sua classificação, segundo o sistema nacional (Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, escala 1:250 000), estes solos podem ser classificados como solos do Agrupamento **Cw3**, significando que são solos coluvionares derivados de rochas sedimentares do Terciário, com textura grosseira. No sistema da FAO-WRB 2006, estes solos podem ser classificados como **Haplic Cambisols (dystric)**.

Os solos **Cw3**, devido à sua textura, predominantemente, grosseira, possuem fertilidade baixa a moderada, em termos de teor de nutrientes e capacidade de sua retenção. Mais ainda, eles tendem a apresentar uma capacidade de retenção da água também baixa a moderada.

#### **Solos coluvionares derivados das plataformas de Mananga (unidade Cm, 7032 ha)**

Colúvio argiloso acumulado nas depressões formadas entre as plataformas de solos de Mananga. Estes solos resultam da erosão do manto de Mananga das regiões relativamente altas. Estes solos são muito duros. O perfil representativo (**GA022S**) mostra um horizonte A mólico, de textura franco-argilo-arenosa e coloração castanha muito escura. A sua estrutura é moderada, média, de tipo anisoforme subangular. É ligeiramente duro, firme, pouco plástico e pouco pegajoso.

O horizonte B é franco-argiloso, cinzento muito escuro, com estrutura maciça, muito duro, muito firme, pouco plástico e pouco pegajoso. O horizonte C apresenta fragmentos da rocha mãe, que é de natureza calcária, misturada com outros tipos de fragmentos rochosos e matriz de solo argiloso. Na Legenda da carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza (1:250 000), estes solos são classificados como **Cm**, que significa solos de colúvio de Mananga. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 podem ser classificados como **Mollic Cambisols (calcaric)**.

Estes solos são férteis, porém, possuem propriedades físicas um tanto ou quanto desfavoráveis, tal é o caso da consistência dura e estrutura maciça. Isto pode interferir com o bom enraizamento das culturas e com a lavoura. A má drenagem pode interferir no arejamento do solo. Do ponto de vista químico, estes solos apresentam problemas de salinidade e/ou sodicidade.

#### **Solos arenosos não especificados derivados de grés arcósicos ou conglomeríticos (Agrupamento A, 32035 ha)**

Nalgumas áreas de terraços de erosão do Terciário ocorrem solos de textura arenosa derivados de grés arcósico (areias feldspáticas consolidadas) ou conglomerítico. Estes solos são moderadamente profundos a profundos, com coloração acinzentada ou castanho-amarelada. Em certos locais apresentam poucos fragmentos rochosos nas camadas/horizontes subjacentes.

O perfil representativo (**GL030S**) apresenta um horizonte A de cor castanho-acinzentada, textura arenosa (areia média a grossa) e uma estrutura de grãos simples. É solto, não plástico nem pegajoso. O horizonte B é muito espesso, apresenta uma cor castanha clara, textura arenosa

(areia média), também, sem estrutura além de grãos simples. Apresenta alguns fragmentos (raros ou poucos) de tamanho fino e de natureza quartzítica.

Na Legenda da carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza (1:250 000), estes solos são inclusos no agrupamento de solos A, que significa solos arenosos não especificados. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 podem ser classificados como **Haplic Arenosols (greyic)**.

Estes são solos de muito baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção da água, as quais constituem principais limitantes para o uso agrícola.

### **3.2.3 Solos das Zonas Aplanadas e Sobrelevadas do Pleistoceno**

Esta zona ocorre mais para o interior da zona de estudo, que é a mais elevada dentro da área de estudo. Caracteriza-se por ser plana, sem afloramentos rochosos nem pedregosidade. Mais ao Noroeste, a zona aplanada situa-se a maior altitude, a qual atinge mais de 300 m. Nesta porção da área, a zona aplanada e sobrelevada é limitado por pequenas áreas muito declivosas, cujas bases formam pequenos vales. Na espra desta zona, os solos tendem a ser muito pouco profundos e com muita pedregosidade. Nas partes Centro-Oeste e Sul, as altitudes desta zona são bem inferiores, podendo chegar aos 200 e 100 m, respectivamente. Nestas porções da área, os solos são predominantemente arenosos, com algumas zonas pantanosas, em forma de pequenas lagoas. A seguir apresenta-se a caracterização geral destes solos.

#### **Solos vermelhos derivados de grés vermelho (unidade G, 2512 ha)**

Estes são solos vermelhos arenosos de granulometria grosseira com um subsolo homogêneo. Algum cascalho de arenito vermelho, angular e subangular pode ser encontrado a mais de 1 m de profundidade. Ocorre em posições elevadas quase planas, com declives que não ultrapassam os 2%. São excessivamente drenados.

O perfil representativo (**GLO2P1**) apresenta um horizonte A ócrico (0-20 cm), de areia grosseira, castanho-avermelhado quando seco e vermelho escuro quando húmido. A estrutura é muito fraca, fina, de tipo granular. A sua consistência é muito branda, muito friável, não plástica nem pegajosa. Não apresenta nenhuma pedregosidade nem efervescência ao HCl (10%). Não é salino nem sódico. A reacção do solo é moderadamente ácida (pH 5.9) e o teor de matéria orgânica é muito baixo (0.65%). Possui um teor relativo de nutrientes médio (saturação de bases de 45.16%) e uma capacidade de retenção de nutrientes muito baixa (capacidade de troca catiónica de 6.4 cmol (+)/kg do solo). Não é salino nem sódico.

Horizonte Bw tem uma espessura muito grande, talvez medida em metros, textura arenosa a arenosa-franca, avermelhado escuro, quando seco e castanho-avermelhado quando húmido. Apresenta uma estrutura e consistência similares às do horizonte A, mas a estrutura tende a evoluir nas camadas mais profundas. É branda, muito frável, não plástica e não pegajosa. Não apresenta efervescência ao HCl (10%).

Em termos de sua classificação, com base na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, na escala de 1:250 000, estes podem incluir-se na Unidade **G**, que é de solos arenosos derivados do grés vermelho. Em termos da Classificação da FAO-WRB 2006, eles podem classificar-se como **Ferralic Arenosols (dystric)**.

Estes são solos de muito baixa fertilidade e muito baixa capacidade de retenção da água. Estas são as maiores limitações que estes solos têm, do ponto de vista agrícola.

#### **Solos arenosos alaranjados sobre grés conglomerítico (Agrupamento Aj, 32814 ha)**

Estes solos são muito similares aos solos do Agrupamento G, porém, estes apresentam uma textura arenosa dominada por areia média a grosseira. O perfil representativo (**GL029S1**) apresenta um horizonte A arenoso (areia média), de cor castanho-avermelhada escura, sem estrutura, além de grãos simples, solto, sem fragmentos e sem efervescência ao HCl.

O horizonte B é muito espesso e apresenta uma textura arenosa (areia média a fina) e cor vermelha, também sem estrutura além de grãos simples. É solto, não plástico nem pegajoso. Não apresenta carbonatos, pois não mostra efervescência ao HCl (10%), nem pedregosidade.

Na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, na escala de 1:250 000, estes podem incluir-se na Unidade **Aj**, que é de solos arenosos alaranjados. Em termos da Classificação da FAO-WRB 2006, eles podem classificar-se como **Ferralic Arenosols (dystric)**.

Estes solos apresentam as mesmas limitações que aquelas dos solos do agrupamento G.

#### **Solos Pós-Mananga de textura grosseira (Unidade P3, 21491 ha)**

Estes solos cobrem o planalto e os declives perto das linhas principais de drenagem na área de Mananga. São solos arenosos ou arenoso-francos, castanho avermelhados, geralmente alcançando uma grande profundidade. São muito homogêneos e têm um horizonte câmbico, se os requisitos texturais forem totalmente preenchidos. O perfil representativo (**GA27B2**) possui um horizonte A ócrico, de textura arenosa-franca e coloração castanho-avermelhada quando seco e castanho-avermelhada escura quando húmido. A sua estrutura é de grãos simples, enquanto a consistência é solta, não plástica e não pegajosa. Não apresenta nenhuma pedregosidade nem efervescência ao HCl (10%).

O horizonte Bw é franco-arenoso a franco-argilo-arenoso, castanho-avermelhado tanto em seco como em húmido. Possui uma estrutura fraca e de tipo anisforme subangular. É solto a brando, friável, não plástico e pouco pegajoso. Não tem pedregosidade nem efervescência ao HCl (10%). Estes solos podem ser inclusos no agrupamento **P3** da Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, na escala de 1:250 000, os quais são descritos como solos do Pós-Mananga. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 eles podem ser homologados como **Ferralic Cambisols (dystric)**.

A sua textura grosseira sugere que estes são solos, por um lado, de baixa fertilidade, em termos de teor e capacidade de retenção de nutrientes e de muito baixa capacidade de retenção da água, por outro.

### **Solos de Mananga com uma cobertura de areia de 50-100 cm (Agrupamento M3, 17116 ha)**

Os solos desta unidade são, no geral, semelhantes aos solos M1 e M2, sendo que eles diferem dos outros dois tipos na espessura da cobertura de areia, que, no caso vertente, esta varia de 50 a 100 cm. Estes solos tendem a ocorrer em associação com os solos arenosos alaranjados **Aj**. Os solos **M3** ocorrem nas partes relativamente depressionárias da zona dos solos **Aj**. São solos com uma camada arenosa espessa que vai até cerca de 60 cm e um subsolo franco-arenoso a franco-argiloso. O perfil representativo (**GA55S1**) possui um horizonte A ócrico ou úmbrico com textura arenosa (areia média), cor castanho-acinzentada, estrutura de tipo grão simples, solto, não plástico nem pegajoso. Não possui pedregosidade nem efervescência ao HCl (10%).

O horizonte Bw é arenoso-franco, castanho-amarelado, estrutura fraca, fina, de tipo granular. É muito brando, muito friável, não plástico, mas pouco pegajoso. Não é pedregoso nem ferve ao HCl (10%). Não é salino, mas é ligeiramente sódico.

Na Legenda da Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza, na escala de 1:250 000, estes solos classificam-se como solos do agrupamento **M3**, os quais são descritos como solos do Mananga com cobertura de areia numa espessura de 50 a 100 cm. No sistema de classificação da FAO-WRB 2006 eles podem ser homologados como **Haplic Cambisols (arenic, sodic)**.

A principal limitação destes solos para o uso agrícola está associada à sua textura arenosa, na camada de 0 a 100 cm. Isto conduz à baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção da água.

## **4. Avaliação da Terra**

Todo o estudo de solos só tem utilidade prática se possuir a componente interpretativa, que, neste caso, consiste de avaliação da aptidão dos solos para diferentes alternativas de uso. Neste estudo usou-se o método de avaliação da terra definido pela USDA (United States Department of Agriculture), o qual é conhecido como “**Land Capability Classification**”. Este método de avaliação visa avaliar a aptidão dos solos para a agricultura de sequeiro, em termos gerais. Importa ressaltar que este método não tem em conta as limitações climáticas, muito menos as exigências ecológicas específicas de cada tipo de cultura. Este permite simplesmente avaliar a aptidão dos solos para o uso agrícola de sequeiro, de forma geral.

### **4.1 Aptidão da Terra Segundo o Método de USDA**

O método de avaliação da terra de USDA avalia a aptidão da terra para a agricultura de sequeiro em termos gerais, portanto, não considera o uso específico, em termos, por exemplo, numa

determinada cultura. Neste método, a aptidão da terra para a agricultura de sequeiro é determinada em oito classes. As classes de aptidão são as seguintes:

- **Classe I até IV:** classes de terra arável, diminuindo de aptidão excelente (I), boa (II), moderada (III) a marginalmente apta (IV);
- **Classes V e VI:** classes de aptidão de terra não aptas para a agricultura, mas aptas para a pastagem;
- **Classe VII:** classe apta para a sicultura, as terras são de preferência utilizadas para florestas e
- **Classe VIII:** classe da terra não apta para uso comercial. As terras são usadas para conservação permanente, fauna bravia e reserva natural.

Para indicar o tipo de limitações que uma determinada terra possui, o método de avaliação da terra da USDA usa subclasses de aptidão. Para tal adopta os seguintes sufixos:

**t:** limitação da terra ditada pela topografia e declive desfavoráveis, incluindo risco de erosão;

**i:** limitação da terra associada ao alto risco de inundação,

**d:** limitação da terra devido a más condições de drenagem,

**s:** limitação da terra associada à textura do solo ou do subsolo desfavorável,

**b:** limitação da terra devido à pedregosidade na superfície,

**c:** limitação da terra por fragmentos grosseiros na superfície,

**p:** limitação da terra devido à pouca profundidade do solo,

**f:** limitação devido à baixa fertilidade do solo e

**n:** limitação devido à salinidade e sodicidade no solo.

É importante assinalar que as classes de maior aptidão agrícola são também aptas para os outros usos não agrícola. Por exemplo, uma classe de terra arável é também apta para a pastagem, sicultura etc. E a classe de terra apta para a pastagem é também apta para a floresta, sicultura, etc. E assim por diante.

A Tabela 3 apresenta a quantificação dos critérios de classificação da aptidão da terra, segundo o método de USDA.





- carbono orgânico (f)	1.16 %	0.49	0.76	0.54	0.54	0.23	0.45	
Salinidade e sodicidade								
- Ece dS/m (n)	2.84	0.13	3.41	0.78	1.08	0.60	0.06	.
- PST (%) (n)	11.86	2.27	15.25	4.54	18.25	16.26	0.47	.
Classe	IIId(i)	IIIf	IIIdni	IIIfb	IVdn	IIIn	IIIfs	IIIfs

**Tabela 4b.**

Limitações	Unidade de Solo						
	Cs	M3	SI1	SI	Wkp	Wp	Cw1
<b>1. Topografia</b> - declive % (t)	0 - 2	0 - 5	15 - 30	15 - 30	10 - 15	10 - 15	0 - 1
<b>2. Humidade</b> - inundação (i) - drenagem (d)	Nenhuma Moderada	Nenhuma Moderada	Nenhuma Boa	Nenhuma Boa	Nenhuma Boa	Nenhuma Boa	Forte Imperfeita a má
<b>3. Aspectos físicos do solo</b> - textura do solo . superficial (s) . subsolo (s) - fragmentos grosseiros (%) . superfície (b) . subsolo (c) - pedregosidade (%) . superfície (b) - afloramentos rochosos (%) . superfície (a) - profundidade do solo em cm (p)	FrAr FrAr 0 5 0 0 0 0 150	Ar FrAr- FrAgAr 0 0 0 0 > 150	FrAr FrAr>60 3 0 30	Ag Ag 20 0 30	FrAr FrAr 10 40 0 60	ArFr FrAr 2 40 2 0 59	AgLi Ag 0 0 0 0 > 150
<b>4. Fertilidade do solo</b> - CTC de argila (f)	55.47 cmol/kg	15 cmol/kg	10.66	48.27	30.43	7	40

- saturação de bases (f)	100.00%	50	62	85.47	99.03	66.39	99
- carbono orgânico (f)	0.66 %	0.2	0.82	1.72	0.48	0.28	1.1
Salinidade e sodicidade							
- Ece dS/m (n)	0.61	0.2	0.01	0.08	0.17	0.06	0.6
- PST (%) (n)	4.23	2	1.22	0.84	0.96	1.48	35
Classe	IIIIf(d)	IVfs(d)	VIIpbe	VIIpbe	Vpbe	Vpbe	IVdni

**Tabela 4c.**

Limitações	Unidade de Solo							
	Fa2	Fa2n	BI	Sm	Sv	Aj	A	G
<b>1. Topografia</b> - declive % (t)	0 - 2	0 - 2	25	10	10 - 15		25 - 55	> 55
<b>2. Humidade</b> - inundação (i) - drenagem (d)	Ligeira Moderada	Nenhuma Imperfeita	Nenhuma Boa	Nenhuma Boa	Nenhuma Boa	Nenhuma Boa	Nenhuma Boa	Nenhuma Boa
<b>3. Aspectos físicos do solo</b> - textura do solo								
. superficial (s)	FrAgLi	AgLi<60s	AgLi	ArFr	FrAr	Ar	Ar	Ar
. subsolo (s)								
- fragmentos grosseiros (%)	Ag<60s	FrAgAr<60	Ag	FrAr>60	FrAgAr	Ar	Ar	ArFr
. superfície (b)								
. subsolo (c)								
-								
pedregosidade (%)	0	0	0	5	0	0	0	0
. superfície (b)	0	0	0	30	60	0	0	0
- afloramentos rochosos (%)								
. superfície (a)	0	0	0	3	0	0	0	0
-								
profundidade do solo em cm (p)								
	0	0	5	0	0	0	0	0
	> 150	> 150	30	> 50	40	> 150	> 150	> 150
<b>4. Fertilidade do solo</b> - CTC de argila (f)	38.09 cmol/kg	47.78 cmol/kg	40 cmol/kg	12	30.36	5.45		5.76 Cmol(+)/kg
- saturação de	96.58%	96.72 %	90	65	85.63	54.03		59.39 %

bases (f) - carbono orgânico (f)	1.28 %	0.85	0.7 %	1.2 %	0.64 %	0.18 %		0.19 %
Salinidade e sodicidade - Ece dS/m (n) - PST (%) (n)	0.23 3.08	2.61 45.15	0.2 0.20	1.50 0.2	0.09 0.87	0.07 1.06		0.04 2.26
Classe	II(i)	VIIIdn	VIIpe	Vipbe	Vpb(e)	IVfs	IVfs	IVfs

#### 4.2.1 Descrição da aptidão agrícola dos solos

Abaixo segue-se a descrição da aptidão dos solo para o uso agrícola geral de sequeiro, segundo a sua localização geomórfica.

#### Solos da Zona Aluvial (Agrupamentos Fa1, Fa2, Fa2n e Fs)

##### **Agrupamento Fa1**

Os solos do agrupamento Fa1 podem ser tidos como solos de terra arável. Estes apresentam uma aptidão agrícola geral moderada (Classe **IIId(i)**), particularmente, devido a problemas de drenagem do solo, que é ligeiramente imperfeita e, em algumas áreas, à sua ligeira susceptibilidade à inundação durante o período de muitas chuvas, dada a sua localização em baixas altitudes e proximidade aos rios. Assim, para estes solos, recomenda-se o uso agrícola, porém, com atenção às informações do aviso prévio sobre as cheias e práticas adequadas de manejo de solos, que evitem a sua degradação. Se estas medidas forem bem seguidas, é possível desenvolver um bom sistema de exploração agrícola, baseada em muitas culturas anuais e algumas perenes (bananeira, papaieira). Possuem uma aptidão excelente para a pastagem.

##### **Agrupamento Fa2**

Os solos do agrupamento Fa2 são de boa aptidão agrícola (Classe **IIId(i)**). Esta classe deriva das suas boas propriedades químicas e físicas, porém, apresentando alguma susceptibilidade à inundação. Com efeito, estes são dos solos com maior potencial produtivo da área de estudo. São, inclusivé, aptos para o desenvolvimento de sistemas de rega e drenagem, particularmente, baseados no método de rega por gravidade.

##### **Agrupamento Fa2n**

Estes solos apresentam uma severa limitação para o uso agrícola, a qual é associada à concentração de sódio extremamente alta, que pode atingir níveis tóxicos para muitas culturas anuais e perenes. Em algumas áreas apresentam deficiências de drenagem. Por isso, estes são

tidos como não aptos para o uso agrícola e colocam-se na Classe **Vldn**. Contudo, estes solos possuem boa aptidão para a pastagem.

### ***Agrupamento Fs***

Este agrupamento de solos é também do grupo de terra arável, porém, com uma aptidão agrícola geral também moderada (Classe **III f(s)**). Os solos pertencem a esta classe de aptidão em consequência da sua moderada fertilidade, associada ao teor médio de carbono, nutrientes básicos e baixo teor médio de minerais argilosos. Em algumas áreas o solo apresenta-se com uma textura grosseira, a qual conduz à baixa capacidade de retenção da água e nutrientes. Este último aspecto, em alguns casos, limita a aptidão destes solos para a rega, sobretudo os **Fs** de textura grosseira. Nos locais onde haja alguma possibilidade para a rega, é necessário prestar a atenção na escolha do método de rega, em que, neste caso, o método de rega por aspersão pode ser mais recomendável do que o de rega por gravidade.

A exploração agrícola destes solos requer um esforço muito grande para poder superar estas limitações, tal é o caso de incorporação de grandes quantidades de matéria orgânica, aplicação de doses moderadas de adubos minerais e rega por aspersão, por forma a conseguir boas produções e produtividade das culturas. Estes solos são excelentemente aptos para a pastagem.

### ***Solos Coluviais (Agrupamentos Cs, Cw1, Cw2 e Cw3)***

#### ***Agrupamento Cs***

Os solos do agrupamento Cs apresentam uma aptidão boa para o uso agrícola (Classe **III f(d)**). A principal limitação é a fertilidade, particularmente no aspecto de teor de matéria orgânica (C orgânico). Estes solos são recomendáveis para a produção agrícola de muitas culturas anuais. São também excelentes para a pastagem.

#### ***Agrupamento Cw1***

Os solos do agrupamento Cw1 apresentam uma aptidão marginal para o uso agrícola (Classe **IV ni**). Isto resulta da possível toxicidade de sódio e, por vezes, susceptibilidade à inundações nos períodos de muitas chuvas. Contudo, após grandes chuvas, os solos podem reter bons teores de humidade capazes de sustentar as culturas, por algum período de intermitência de chuvas. É recomendável o uso agrícola destes solos, observando os riscos de inundação e efectuando maneiho cuidadoso de rega e drenagem, por forma a obter bons rendimentos agrícolas e conservação do recurso solo. Os solos deste agrupamento apresentam aptidão excelente para a pastagem.

### ***Agrupamento Cw2***

Solos aráveis com aptidão moderada para o uso agrícola (Classe **IIIb**). A principal limitante destes solos é a pedregosidade do subsolo. De qualquer forma, o nível de pedregosidade não impede que se faça a exploração agrícola nestes solos, embora os rendimentos não sejam os mais altos que se possa desejar. Apresentam boa aptidão para a pastagem.

### ***Agrupamento Cw3***

Os solos deste agrupamento possuem, também, aptidão moderada para o uso agrícola (Classe **IIIfs**). As principais limitantes são a sua moderada fertilidade e textura média-grosseira. Assim, estes são recomendáveis para o uso agrícola, porém, será necessário lidar com os problemas de fertilidade e textura desfavorável, que incluirá o manejo de restos de culturas para o aumento de níveis de matéria orgânica o que, por sua vez, poderá melhorar a capacidade de retenção de nutrientes e água para as culturas. Isto seria complementado por adição de pequenas doses de adubo mineral para suprir as necessidades nutricionais das culturas e, assim, obter-se bons rendimentos agrícolas.

### ***Agrupamento Cm***

Este é um agrupamento de solos pertencente à terra arável com aptidão agrícola moderada (Classe **III dni**). Os principais limitantes da capacidade agrícola destes solos incluem a sua drenagem ligeiramente imperfeita, a possível toxicidade de sódio e risco de inundação durante o período de grandes chuvas. O uso agrícola destes solos deverá observar os aspectos de manejo cuidadoso de solos, incluindo a construção de pequenos drenos entre os talhões de cultivo e drenos principais que permitam o escoamento rápido do excesso da água. Aqui também o manejo do restolho de culturas é muito importante para melhorar a estrutura do solo.

### ***Solos de Plataformas de Mananga (Agrupamentos M1, M2 e M3)***

#### ***Agrupamento M1***

Os solos do agrupamento **M1** apresentam uma aptidão marginal para o uso agrícola (Classe **IVdn**). As principais limitações têm a ver com as deficiências de drenagem e possível toxicidade do sódio. Outra limitação a considerar nestes solos é a dureza da camada de mananga, que, para além de dificultar a infiltração da água, torna difícil a operação da lavoura. Estes solos podem ser melhor explorados para a pastagem.

#### ***Agrupamento M2***

Os solos deste agrupamento mostram uma aptidão moderada para o uso agrícola (Classe **III n**). A limitação principal destes solos associa-se à possível toxicidade de sódio. O sódio contribui também na dureza do subsolo, portanto, dificultando a infiltração da água. Contudo, podem ser

recomendados para o uso agrícola de sequeiro para culturas anuais que não sejam muito sensíveis a concentrações consideráveis de sódio. Estes são solos excelentes para a pastagem.

### ***Agrupamento M3***

Os solos de Mananga com uma camada arenosa superficial espessa (50-100 cm) apresentam uma aptidão marginal para o uso agrícola (Classe **IVfs(d)**). As limitações destes solos incluem a baixa fertilidade, baixa capacidade de retenção da água e, por vezes, drenagem deficiente, principalmente quando situados em zonas depressionárias. O melhor uso destes solos é a pastagem.

### ***Solos da Planície Arenosa e Grés vermelho (Agrupamentos A, Aj e G)***

Os agrupamentos **A**, **Aj** e **G** compartilham a característica de serem arenosos, profundos e baixa fertilidade. Assim, estes solos apresentam uma aptidão marginal para o uso agrícola geral (Classe **IVfs**). As suas principais limitações incluem a baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção da água. Os solos destes agrupamentos podem ser melhor usados para a pastagem e floresta.

### ***Solos de Pós-mananga (Agrupamento P3)***

Este agrupamento, de depósitos avermelhados de textura grosseira, mostra uma aptidão marginal para o uso agrícola (Classe **IVfs**). À semelhança dos agrupamentos **A**, **Aj** e **G**, possui limitações que se resumem em baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção da água. Pelo que, o seu melhor uso é na pastagem e floresta.

### ***Solos dos afloramentos de Rochas Sedimentares (Agrupamentos Wp e Wpk)***

Os solos destes agrupamentos compartilham quatro aspectos fundamentais, nomeadamente, o facto de serem pouco profundos, pedregosos, situados em topografia ondulada e originários de rochas sedimentares do Terciário. Assim, estes não são aptos para o uso agrícola (Classe **Vpbe**). As limitações destes solos incluem a pouca profundidade, a pedregosidade e o risco de erosão. A pouca profundidade efectiva e pedregosidade implicam que o solo possui pouco volume a ser explorado pelas raízes das plantas. Pelo que, um grande número de culturas agrícolas poderão ter dificuldades para se desenvolver satisfatoriamente nestes solos.

A topografia declivosa indica que a exploração agrícola baseada em culturas anuais poderia dar lugar ao processo de erosão acelerada dos solos, o que resultaria na rápida degradação destes e, conseqüentemente, no declínio da sua capacidade para sustentar as plantas. Porém, estes solos se mostram aptos para o uso florestal, com a conservação de espécies nativas para a colheita de lenha, estacas e produtos florestais não madeiros (produção de mel). Nas áreas com declives pouco acentuados estes podem ser aproveitados para a pastagem. Podem, eventualmente, ser usados também para fins de floresta de conservação e recreação.

### **Solos de Plataformas de Seixos Rolados (Agrupamentos SI, SI1, Sv e Sm)**

Os solos dos agrupamentos **SI** e **SI1** são muito pouco profundos (0-30 cm) e assentam sobre cascalho rolado. Estes solos não são aptos para o uso agrícola (Classe **VIIpbe**). Para além de muito pouca profundidade, estes são solos muito pedregosos e muito declivosos, portanto com muito alto risco de erosão. O melhor usos destes solos é a sivicultura ou floresta de conservação permanente. Os solos dos agrupamentos **Sv** e **Sm** também não são aptos para o uso agrícola de sequeiro (Classe **Vpb(e)**). Apresentam limitações de profundidade, pedregosidade e, em algumas zonas, risco de erosão. Estes são aptos para a pastagem e floresta.

### **Solos das Rochas Vulcânicas (Agrupamento BI)**

Estes são solos originários de rochas vulcânicas, situados em zonas muito declivosas e com afloramentos rochosos. Não são aptos para o uso agrícola (Classe **VIIpbe**). As principais limitações incluem a muito pouca profundidade e alto risco de erosão. Podem ser usados para a sivicultura.

#### **4.2.2 Conclusão**

A a avaliação da aptidão agrícola geral dos solos da Zona de Apoio do PNL, de forma geral, mostra que só os solos da Zona Aluvial é que se apresentam aptos para o uso agrícola, com excepção dos do Agrupamento Fa2n, que são extremamente sódicos. A seguir aos solos da Zona Aluvial, são os solos coluvionares, que também apresentam aptidão moderada para o uso agrícola. Os solos da Zona Aplanada Sobrelevada do interior são marginalmente aptos para o uso agrícola, ou seja, podem ser usados, mas com muitas dificuldades, em face da sua baixa fertilidade e capacidade de retenção da água.

Os solos de Mananga podem ser direccionados para o uso pascícola, enquanto os da zona de Afloramentos de Rochas Sedimentares e Vulcânicas são recomendáveis para o uso,exclusivamente, florestal de conservação permanente. Os solos de Plataformas de Seixos Rolados se mostram aptos para o uso pascícola e florestal.

## 5. Bibliografia

COBA (1983). Desenvolvimento das Aldeias Comuns de Cubo, Paulo Samuel Kankomba, Massingir-Velho e Mavoze. Carta de Solos e do Potencial Agrícola. Carta de pastagens e do Potencial Florestal. *Secretaria de Estado para o Programa de Desenvolvimento Acelerado da região do Limpopo e Incomati*.

INIA (1994). Carta Nacional de Solos (escala 1:1000 000).

INIA (1992). Carta de Solos da Província de Maputo e Sul de Gaza (escala 1:250 000).

Instituto Nacional de Geologia (ano não conhecido). Carta Geomorfológica de Moçambique (escala 1:1000 000).

Kassam, H.A., Velthuisen, H.T. van, Higgins, G.M., Christoforides, A., Voortman R.L. e Spiers, B. (1982). An assessment of Land Resources for Rainfed Crop Production in Mozambique: Climatic Resources Inventory of Mozambique. *Field Document No 34. FAO/AGOA: Moz/75/011*.

Landon, J.R. (1991). Booker Tropical Soil Manual: A Handbook for Soil Survey and Agricultural Land Evaluation in the Tropics and Subtropics. John Willey & Sons, Inc., New York.

Lillesand, T.M. e Kiefer, R.W. (1994). Remote Sensing and Image Interpretation (Third edition). John Willey & Sons, Inc., Toronto.

Pedro, J.G. e Barbosa, L.A.G. (1955). A Vegetação. Em “Esboço do Reconhecimento Ecológico-Agrícola de Moçambique”. *Junta de Exploração do Algodão (Volume II)*.

SIR MacDonald & Partners Ltd e Hunting Technical Services Ltd (1983). Projecto do Rio dos Elefantes Margem Esquerda: Estudo de Viabilidade. *Secretaria de Estado Para a Região do Limpopo e Incomati*.

## 6. Anexos

### ANEXO A1. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo

Código do Perfil: GL004P

Localização: Pafuri-Cicualacuala Coordenadas: Lat. 22°26'16''S, Long. 31°21'48'' E  
Folha: 83 Forma do terreno: Terraço Fluvial Topografia: Quase Plana  
Unidade de Solos: (Local) **Fs**; FAO-WRB 2006: **Haplic Fluvisols (arenic)**

#### Características morfológicas

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-11 : Castanho-amarelado escuro (10 YR 3/6) quando seco e castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido; franco-limoso; sem manchas; estrutura fraca, fina de tipo anisoforme subangular; brando, muito friável, pouco pegajoso e pouco plástico; raros poros, muito finos, sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raízes dominantes, muito finas; limite nítido e plano.
- B1 11-31 : Castanho (10 YR 4/3) quando seco e castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido; textura franca; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular; brando, friável, pouco pegajoso, plástico; raros poros, muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes, muito finas; limite nítido e plano.
- 2B2 31-72 : Castanho muito pálido (10 YR 7/3) quando seco e castanho (10 YR 5/3) quando húmido; arenoso; sem manchas; estrutura de grãos simples; sem porosidade; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas; limite nítido e plano.
- 2B3 72-105 : Castanho (10 YR 5/3) quando seco e castanho (10 YR 4/3) quando húmido; arenoso-franco; sem manchas; estrutura fraca, fina, de tipo granular; brando, muito friável, não pegajoso e pouco plástico; poucos poros, muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes, finas; transição nítida e plana.
- B4 105-145 : Castanho (10 YR 4/3) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo granular; não pegajoso, mas plástico; poucos poros, finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes, finas; transição nítida e plana.
- B5 145-155 : Castanho (10 YR 5/3) quando húmido; sem manchas; arenoso; grãos simples, não pegajoso e não plástico; sem poros; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; sem raízes.

**Características físico-químicas**

Amostra GL004P													
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe	B3	Classe	B4	Classe	B5	Classe
	Profundi	0-11		11-31		31-72		72-105		105-145		145-155	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	7.35	Lig. Básico	7.69	Lig. Básico	7.25	Lig. Básico	7.39	Lig. Básico	7.77	Lig. Básico	7	Neutro
CEmS/cm	(1:2.5)	0.10 3	Não salino	0.099	Não salino	0.057	Não salino	0.222	Não salino	0.19	Não salino	0.054	Não salino
C	%	1.21	Médio	1.03	Médio	0.13	Mto baixo	0.32	Mto baixo	0.64	Baixo	0.13	Mto baixo
MO	%	2.09	Médio	1.77	Médio	0.23	Mto baixo	0.55	Mto baixo	1.1	Baixo	0.23	Mto baixo
Ca	me/100g	15	Mto alto	16.6	Mto alto	2.4	Baixo	7	Alto	13	Mto alto	3.6	Baixo
Mg	me/100g	5	Mto alto	6.2	Mto alto	0.4	Médio	1.8	Mto alto	2	Mto alto	0.8	Mto alto
Na	me/100g	0.49	Médio	0.72	Médio	0.13	Baixo	0.21	Médio	0.33	Médio	0.15	Baixo
K	me/100g	0.74	Mto alto	0.4	Médio	0.04	Mto baixo	0.2	Baixo	0.28	Médio	0.08	Mto baixo
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	1.5	Não tóxico	1	Não tóxico	0.75	Não tóxico	1	Não tóxico	0.75	Não tóxico	0.75	Não tóxico
CTC	me/100g	22.3	Médio	25.2	Alto	3.7	Mto baixo	11.2	Baixo	18.4	Médio	5.4	Baixo
P	mg/100g	1.69 2	Alto	1.036	Baixo	0.161	Mto baixo	0.262	Mto baixo	0.346	Mto baixo	0.161	Mto baixo
Argila	%	23.5 2		22.97		2.22		5.61		11.81		2.26	
Limo	%	49.8 4		40.11		0.63		9.74		26.75		0.81	
Areia	%	26.6 4		36.92		97.14		84.65		61.45		96.93	
Classe	Textural	Franco limosa		Franca		Arenosa		Areia franca		Franco arenosa		Arenosa	



## **ANEXO A2. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL005P

Localização: Pafuri-Cicualacuala Coordenadas: Lat. 22°26'41''S, Long. 31°23'50'' E

Folha: 83

Forma do terreno: Terraço Fluvial

Topografia: Quase Plana

Unidade de Solos: (Local) **Fa2**;

FAO-WRB 2006: **Mollic Fluvisols (siltic)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-18 : Castanho (10 YR 4/3) quando seco e castanho-acinzentado (10 YR 3/2) quando húmido; franco-argilo-limoso; sem manchas; estrutura moderada, grande, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, friável, pegajoso e pouco plástico; comuns poros, muito finos e poucos médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; muitas cavidades de termites; dominates raízes, muito finas e comuns médias; transição gradual e plana.
- B1            18-45 : Castanho-acinzentado (10 YR 3/2) quando seco e castanho muito escuro (10 YR 2/2) quando húmido; franco-argilo-limoso; sem manchas; estrutura moderada, grande, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, friável, pegajoso e pouco plástico; dominantes poros finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns cavidades não especificadas; dominates raízes muito finas e comuns médias; transição gradual e plana.
- B2            45-74 : Castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido; argiloso; sem manchas; estrutura muito forte, grande, de tipo anisoforme subangular; pegajoso e pouco plástico; dominates poros finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns raízes médias e raras grandes; transição gradual e plana.
- B3            74- 103 : Castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido; argilo-limoso; poucas manchas, pequenas, pouco distintas, difusas, castanhas; estrutura muito forte, grande, de tipo anisoforme subangular; pegajoso e

plástico; compactação irregular, maciça, de argila; dominantes poros finos e comuns médios; sem fragmentos rochosos; raros nódulos minerais, brandos, médios, irregulares, de natureza não conhecida, pretos; sem efervescência; raras raízes finas e médias; transição gradual e plana.

- B4 103-150 : Castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido; franco-argilo-limoso; poucas manchas, pequenas, pouco distintas, difusas, castanhas; estrutura muito forte, grande, de tipo anisoforme subangular; pegajoso e plástico; compactação irregular, maciça, de argila; dominantes poros finos e comuns médios; sem fragmentos rochosos; raros nódulos minerais, brandos, médios, irregulares, de natureza não conhecida, pretos; sem efervescência; raras raízes finas e médias.

**Características físico-químicas**

Amostra GL005P											
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe	B3	Classe	B4	Classe
	Profundi	0-18		18-45		45-74		74-103		103-150	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	7.11	Lig. Básico	7.59	Lig. Básico	7.54	Lig. Básico	7.76	Lig. Básico	8.05	Mod. Básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.211	Não salino	0.378	Não salino	0.251	Não salino	0.174	Não salino	0.173	Não salino
C	%	2.3	Alto	1.7	Médio	1.46	Médio	0.88	Baixo	0.79	Baixo
MO	%	3.96	Alto	2.93	Médio	2.51	Médio	1.51	Baixo	1.35	Baixo
Ca	me/100g	20	Mto alto	31	Mto alto	30.6	Mto alto	24.8	Mto alto	26.4	Mto alto
Mg	me/100g	6.6	Mto alto	5.8	Mto alto	5.6	Mto alto	6.4	Mto alto	7.4	Mto alto
Na	me/100g	1.36	Mto alto	1.28	Mto alto	1.12	Mto alto	0.98	Alto	1.02	Mto alto
K	me/100g	1.68	Mto alto	0.92	Mto alto	0.68	Mto alto	0.44	Mto alto	0.44	Mto alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	2.75	Lig. Tóxico	1.25	Não tóxico	1.25	Não tóxico	1	Não tóxico	0	Não tóxico
CTC	me/100g	32.2	Alto	40.7	Mto alto	39.7	Alto	32.6	Alto	36.3	Alto
P	mg/100g	1.91	Alto	2.18	Mto alto	1.793	Alto	1.052	Baixo	0.834	Baixo
Argila	%	38.04		38.8		48.22		40.68		39.09	
Limo	%	52.44		46.41		37.23		40.5		40.65	
Areia	%	9.52		14.79		14.55		18.82		20.27	
Classe	Textural	F argilo limosa		F argilo limosa		Argilosa		Argilo limosa		F argilo limosa	

Fotografias do perfil do solo e da paisagem do local do perfil



### **ANEXO A3. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL004AP

Localização: Pafuri-Cicualacuala Coordenadas: Lat. 22°26'45''S, Long. 31°21'23'' E  
Folha: 83 Forma do terreno: Terraço Fluvial Topografia: Quase Plana

Unidade de Solos: (Local) **Fa2n**; FAO-WRB 2006: **Mollic Fluvisols (sodic)**

#### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-36 : Castanho escuro (10 YR 3/3) quando seco e castanho-acinzentado escuro (10 YR 3/2) quando húmido; argilo-limoso; sem manchas; estrutura forte, grande, de tipo prismática; duro, firme, pegajoso e plástico; comuns poros, muito finos; sem fragmentos rochosos, sem nódulos minerais, sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; dominantes raízes finas; transição nítida e plana.
- B1 36-51 : Castanho (10 YR 4/3) quando seco e castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido: franco-argiloso; sem manchas; estrutura forte, grande, de tipo anisoforme subangular; duro, firme, pegajoso e pouco plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas raízes finas; transição nítida e plana.
- B2 51-71 : Castanho-amarelado escuro (10 YR 6/3) quando seco e mesma cor (10 YR 3/4) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; fraca, grande, de tipo anisoforme subangular; duro, friável, não pegajoso e não plástico; raros poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas raízes finas; transição nítida e plana.
- B3 71-92 : Castanho escuro (10 YR 3/3) quando seco e castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) quando húmido; franco-argiloso; sem manchas; estrutura forte, grande, de tipo anisoforme subangular; duro, firme, pegajoso e plástico; raros poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas; transição nítida e plana.
- B4 92-150 : Castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) quando seco e quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura forte, grande, de tipo anisoforme subangular; duro, firme, pegajoso e plástico; comuns poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes médias e finas.

**Características físico-químicas**

Amostra GLO04AP											
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe	B3	Classe	B4	Classe
	Profundi	0-36		36-51		51-71		71-92		92-150	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	7.38	Lig. Básico	8.55	Fort. Básico	9.18	Extr. Básico	8.78	Fort. Básico	9.02	Ext. Básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.376	Não salino	0.659	Não salino	0.784	Não salino	4.75	Lig. Salino	4.36	Lig. Salino
C	%	1.85	Alto	0.73	Baixo	0.26	Mto baixo	0.79	Baixo	0.49	Baixo
MO	%	3.19	Alto	1.26	Baixo	0.45	Mto baixo	1.35	Baixo	0.84	Baixo
Ca	me/100g	25.2	Mto alto	15.4	Mto alto	5	Médio	10.8	Mto alto	14.6	Mto alto
Mg	me/100g	9.8	Mto alto	9	Mto alto	4.2	Mto alto	10	Mto alto	5.8	Mto alto
Na	me/100g	3.39	Mto alto	8.76	Mto alto	9.16	Mto alto	47.77	Mto alto	38.32	Mto alto
K	me/100g	1.32	Mto alto	0.36	Médio	0.24	Alto	0.76	Mto alto	0.64	Mto alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	2.25	Lig. Tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico
CTC	me/100g	45	Mto alto	31.5	Alto	19.6	Médio	69.7	Mto alto	59.9	Mto alto
P	mg/100g	2.735	Mto alto	1.137	Médio	0.497	Médio	0.48	Mto baixo	0.43	Mto baixo
Argila	%	44.34		36.41		11.52		36.48		28.55	
Limo	%	42.8		21.77		6.67		34.09		18.28	
Areia	%	12.86		41.82		81.81		29.43		53.18	
Classe	Textural		Argilo limosa		Franco argilosa		Franco arenosa		Franco argilosa		F argilo arenosa

#### **ANEXO A4. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GA024P

Localização: Nhanganhanga-Mabalane Coord.: Lat. 23°48'09''S, Long. 32°30'04'' E  
Folha: 83 Forma do terreno: Terraço Fluvial Topografia: Quase Plana  
Unidade de Solos: (Local) **Fa1**; FAO-WRB 2006: **Mollic Fluvisols (clayic)**

##### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-15 : Castanho (10 YR 4/3) quando seco e castanho-acinzentado escuro (10 YR 3/2) quando húmido; argilo-limoso; sem manchas; estrutura fraca, fina, de tipo anisoforme subangular; brando, friável, pegajoso e pouco plástico; poucos poros, finos; sem fragmentos rochosos, sem nódulos minerais, efervescência ligeira; dominantes raízes finas; transição nítida e plana.
- B1 15-52 : Castanho-acinzentado escuro (10 YR 4/2) quando seco e castanho-acinzentado escuro (10 YR 3/2) quando húmido: argiloso; sem manchas; estrutura forte, grande, de tipo prismática; extremamente duro, extremamente firme, pegajoso e plástico; raros poros finos; raros fragmentos rochosos em forma de cascalho médio e fino, irregulares, frescos de natureza calcária; poucos nódulos minerais, médios, subarredondados, duros, de natureza mangânica com cor preta; efervescência ligeira; comuns raízes finas; transição difusa e ondulada.
- B2 51-71 : Cinzento escuro (10 YR 4/1) quando seco e cinzento muito escuro (10 YR 3/1) quando húmido; argiloso; sem manchas; estrutura forte, média, de tipo colunar; extremamente duro, extremamente firme, muito pegajoso e muito plástico; raros poros finos; raros fragmentos rochosos em forma de cascalho fino, irregulares, frescos de natureza quartzítica e raros, finos, irregulares, frescos de natureza quartzítica ; raros nódulos minerais, finos, irregulares, brandos, de natureza calcária com cor branca e raros, finos, irregulares, brandos, de natureza calcária e cor branca; efervescência ligeira; raras raízes finas; transição difusa e ondulada.
- B3 71-92 : Cinzento escuro (10 YR 4/1) quando seco e cinzento muito escuro (10 YR 3/1) quando húmido; argiloso; sem manchas; estrutura forte, grande, de tipo anisoforme subangular; muito duro, muito firme, pegajoso e plástico; poucos poros finos; raros fragmentos rochosos em forma de cascalho fino, irregulares, frescos de natureza calcária e raros, finos, irregulares, frescos, de natureza quartzítica; raros nódulos minerais, médios, subarredondados, duros, de natureza mangânica com cor preta e comuns, médios, irregulares, brandos, de natureza calcária e cor branca; efervescência moderada; sem raízes; transição nítida e plana.

B4 92-150 : Castanho-amarelado escuro (10 YR 3/4) quando seco e castanho (10 YR 3/3) quando húmido; argilo; sem manchas; estrutura moderada, média, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, friável, pegajoso e plástico; comuns poros finos; raros fragmentos rochosos em forma de cascalho fino e médio, irregulares, frescos de natureza calcária; raros nódulos minerais, finos, irregulares, brandos, de natureza calcária com cor branca e raros, finos, irregulares, brandos, de natureza quartzítica e cor branca; efervescência ligeira; sem raízes.

***Carcterísticas físico-químicas***

Amostra GA024P											
	Horizo	A		Bg1	Classe	Bg2	Classe	Bg3	Classe	Bgk	Classe
	Profundi	0-15		20-45		55-65		75-100		110-140	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	8.8	Ext. Básico	8.5	Básico	8.7	Fort. Básico	8.18	Mod. Básico	8.26	Mod básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.346	Não salino	0.165	Não salino	1.4	Não salino	5.55	Mod. Salino	5.01	Mod. Salino
C	%	0.6	Baixo	1.16	Médio	0.58	Baixo	0.39	Baixo	0.11	Mto baixo
MO	%	1.03	Baixo	2	Médio	1	Baixo	0.67	Baixo	0.2	Mto baixo
Ca	me/100g	36.8	Mto alto	33.4	Mto alto	33.4	Mto alto	52.4	Mto alto	52.4	Mto alto
Mg	me/100g	20.4	Mto alto	11.6	Mto alto	20.4	Mto alto	23.8	Mto alto	21.6	Mto alto
Na	me/100g	7.97	Mto alto	1.6	Alto	16.72	Ext alto	28.66	Ext alto	26.87	Ext alto
K	me/100g	1	Médio	1.56	Alto	1.64	Alto	1.84	Alto	1.6	Alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico
CTC	me/100g	67.2	Mto alto	48.2	Mto alto	73.2	Mto alto	106.9	Mto alto	102.8	Mto alto
P	mg/100g	0.035	Mto baixo	1.461	Médio	0.236	Mto baixo	-0.032	Mto baixo	0.119	Mto baixo
Argila	%	62.17		40.29		63.28		67.25		48.06	
Limo	%	28.62		51.8		26.99		24.73		39.05	
Areia	%	9.21		7.91		9.73		8.03		12.89	
Classe	Textural	Argilosa		F argilo limosa		Argilosa		Argilosa		Argilosa	

## **ANEXO A5. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL002P

Localização: Pafuri-Chicualcuala      Coord.: Lat. 22°27'12''S, Long. 31°21'12'' E  
Folha: 83      Forma do terreno: Colina      Topografia: Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **SI**;      FAO-WRB 2006: **Mollic Leptosols (skeletal)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-31 : Castanho-acinzentado escuro (10 YR 3/2) quando seco e castanho muito escuro (10 YR 2/2) quando húmido; argiloso; sem manchas; estrutura moderada, média, de tipo granular; brando, friável, pouco pegajoso mas plástico; poucos poros, finos; muitos fragmentos rochosos, muito grandes, arredondados, de natureza basáltica e riolítica; sem nódulos minerais, sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; poucas raízes finas e médias; transição abrupta e irregular.
- B1           21-52 : Castanho-acinzentado escuro (10 YR 4/2) quando seco e castanho (10 YR 3/2) quando húmido: argiloso; sem manchas; estrutura moderada, fina, de tipo granular; ligeiramente duro, friável, pegajoso e plástico; raros poros finos; muitos fragmentos rochosos, muito grandes, arredondados, de natureza basáltica e riolítica; sem nódulos minerais, sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; raras raízes finas e médias.

**Características físico-químicas**

Amostra GL002P					
	Horizo	A	Classe	B	
	Profundi	0-31		31-52	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	6.36	Lig. Ácido	6.07	Lig. Ácido
CEmS/cm	(1:2.5)	0.094	Não salino	0.064	Não salino
C	%	2.32	Mto. Alto	0.8	Baixo
MO	%	4	Mto Alto	1.39	Baixo
Ca	me/100g	32.8	Mto alto	28	Mto alto
Mg	me/100g	11.4	Mto alto	16.2	Mto alto
Na	me/100g	0.45	Alto	0.43	Alto
K	me/100g	0.4	Médio	0.28	Médio
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	6	Lig. Tóxico	6.75	Lig. Tóxico
CTC	me/100g	52	Mto alto	53.7	Mto alto
P	mg/100g	0.682	Baixo	0.262	Baixo
Argila	%	55.41		63.85	
Limo	%	19.55		14.94	
Areia	%	25.04		21.21	
Classe	Textural	Argilosa		Argilosa	

## **ANEXO A6. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL001P

Localização: Pafuri-Chicualcuala      Coord.: Lat. 22°30'43''S, Long. 31°22'27'' E  
Folha: 83      Forma do terreno: Colina      Topografia: Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **SI1**;      FAO-WRB 2006: **Haplic Leptosols (skeletic)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-15 : Castanho-amarelado escuro (10 YR 4/4) quando seco e castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido; arenoso-franco; sem manchas; estrutura de grãos simples; não pegajoso e não plástico; comuns poros, finos; muitos fragmentos rochosos, muito grandes, arredondados, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais, sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; muitas raízes finas; transição gradual e ondulada.
- B1           21-52 : Castanho-amarelado (10 YR 5/4) quando seco e castanho-amarelado escuro (10 YR 4/4) quando húmido: arenoso-franco; sem manchas; estrutura fraca, fina, de tipo granular; muito brando, muito friável, não pegajoso e não plástico; raros poros finos; muitos fragmentos rochosos, muito grandes, arredondados, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais, sem efervescência; comuns raízes finas.

**Características físico-químicas**

Amostra GL001P			
Propried.	Horizo	A	Classe
	Profundi	0-15	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	5.93	Mod. Ácido
CEmS/cm	(1:2.5)	0.098	Não salino
C	%	0.82	Baixo
MO	%	1.42	Baixo
Ca	me/100g	5.4	Alto
Mg	me/100g	1.6	Alto
Na	me/100g	0.15	Médio
K	me/100g	0.56	Alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	2.25	Lig. Tóxico
CTC	me/100g	12.3	Baixo
P	mg/100g	0.228	Baixo
Argila	%	9.7	
Limo	%	8.06	
Areia	%	82.24	
Classe	Textural	Areia franca	

## **ANEXO A7. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL002P

Localização: Coordenadas: Lat. 22°27'12''S, Long. 31°21'13'' E  
Folha: 83 Forma da terra: Declive de Colina Topografia: Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **SI** ; FAO-WRB 2006: **Mollic Leptosols (clayic)**

### **Características morfológicas**

Horizonte A (0 - 31 cm) Castanho escuro (7.5 YR 3/2), quando seco e castanho (7.5 YR 3/1) quando húmido. Franco-argilosa, estrutura granular, fina, fraca, uma consistência branda, friável, pouco pegajosa e pouco plástica. Muitos poros finos, comuns médios, poucas cavidades não especificadas, abundantes raízes finas e comuns médias e grandes. Sem efervescência ao HCl (10%), abundantes fragmentos rochosos médios, frescos, irregulares e arredondados, de natureza quartzítica e riolítica.

Horizonte C (31 - 52) Castanho (7.5YR 4/3), quando seco e castanho (7.5 YR 3/2) quando húmido. Abundantes fragmentos rochosos médios e grandes, frescos, irregulares e arredondados, de natureza quartzítica e riolítica. Argiloso, raros poros finos, comuns raízes grandes. Sem efervescência ao HCl (10%).

### **Características físico-químicas**

GL001P			
Propried.	Horizo	A	Classe
	Profundi	0-15	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	5.93	Mod. Ácido
CEmS/cm	(1:2.5)	0.098	Não salino
C	%	0.82	Baixo
MO	%	1.42	Baixo
Ca	me/100g	5.4	Alto
Mg	me/100g	1.6	Alto
Na	me/100g	0.15	Médio
K	me/100g	0.56	Alto
Al <sup>3++</sup> H <sup>+</sup>	me/100g	2.25	Lig. Tóxico
CTC	me/100g	12.3	Baixo
P	mg/100g	0.228	Baixo
Argila	%	9.7	
Limo	%	8.06	
Areia	%	82.24	
Classe	Textural	Areia franca	

## **ANEXO A8. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GA42S1

Localização: Chikondzo-Mabalane Coord.: Lat. 23°17'30''S, Long. 32°14'41'' E

Folha: Forma do terreno: Colina Topografia: Ondulada

Unidade de Solos: (Local) **Sm** ; FAO-WRB 2006: **Haplic Cambisols (skeletic)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-10 : Castanho escuro (7.5 YR 3/3) quando seco e mesma cor (7.5 YR 3/2) quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo granular; ligeiramente duro, friável, pouco pegajoso e pouco plástico; comuns poros, finos e médios e raros grandes; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; poucas raízes finas e médias; transição gradual e plana.
- Bw 10-30 : Castanho escuro (7.5 YR 3/4) quando seco e castanho muito escuro (7.5 YR 2.5/3) quando húmido; argilo-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, firme, pouco pegajoso e pouco plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas; transição nítida e plana.
- B/C 30-50 : Castanho (7.5 YR 4/3) quando seco e castanho escuro (7.5 YR 3/4) quando húmido; argilo-arenoso; sem manchas; estrutura moderada, média, de tipo anisoforme angular; ligeiramente duro, firme, pouco pegajoso e pouco plástico; raros poros muito finos; dominantes fragmentos rochosos em forma de cascalho médio e grande, arredondados, frescos de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas.

## **ANEXO A9. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GS51S2

Localização: Zulo-Massingir Coord.: Lat. 24°00'27''S, Long. 32°28'15'' E  
Folha: Forma do terreno: Pedimento Topografia: Suavemente Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) Sv ; FAO-WRB 2006: **Leptic Luvisols (skeletal)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-10 : Cinzento-avermelhado escuro (5 YR 4/2) quando seco e castanho-avermelhado escuro (5 YR 2.5/2) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, fina, de tipo granular; brando, muito friável, não pegajoso e não plástico; comuns poros, finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; poucas raízes finas e médias; transição gradual e plana.
- B1 10-30 : Castanho-avermelhado escuro (5 YR 3/4) quando seco e a mesma cor (5 YR 3/2) quando húmido: franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular; brando, friável, não pegajoso e não plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; efervescência ligeira; raras raízes finas e médias; transição gradual e plana.
- Bt 30-50 : Castanho-avermelhado (5 YR 4/4) quando seco e castanho-avermelhado escuro (5 YR 3/3) quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura moderada, média, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, firme, pouco pegajoso e pouco plástico; raros poros muito finos; poucos fragmentos rochosos em forma de cascalho médio, arredondados, frescos de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência moderada; raras raízes finas; transição nítida e plana.
- B/C 50-80 : Castanho-avermelhado (5 YR 4/4) quando seco e castanho-avermelhado escuro (5 YR 3/3) quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura moderada, média, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, firme, pouco pegajoso e pouco plástico; raros poros muito finos; dominantes fragmentos rochosos em forma de cascalho médio e muito grande, arredondados, frescos de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência moderada; raras raízes finas.

## **ANEXO A10. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL003S

Localização: Pafuri-Chicualacuala Coord.: Lat. 22°26'41''S, Long. 31°19'04'' E

Folha: Forma do terreno: Colina Topografia: Fortemente Ondulada

Unidade de Solos: (Local) B1; FAO-WRB 2006: **Mollic Leptosols (skeletal)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-20 : Castanho escuro (10YR 3/3) quando seco e castanho muito escuro (7.5 YR 2.5/2) quando húmido; argilo-limoso; sem manchas; estrutura moderada, média, de tipo anisoforme subangular; brando, friável, pouco pegajoso e plástico; comuns poros, finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; poucas raízes finas e médias; transição gradual e plana.
- B/C 20+ : Mistura de cascalho muito grande, irregular, fresco e alguns meteorizados, de natureza basáltica com matriz de solo argiloso castanho-avermelhado muito escuro.

## **ANEXO A11. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GS041P

Localização: Macaringue-Massingir      Coord.: Lat. 24°07'337''S, Long. 32°34'53'' E  
Folha:                      Forma do terreno: Pedimento      Topografia: Suavemente Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **Wp**;      FAO-WRB 2006: **Leptic cambisols (dystric)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A                      0-20      : Castanho-avermelhado escuro (5 YR 3/3) quando seco e castanho-avermelhado escuro (5 YR 3/2) quando húmido; arenoso-franco; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo granular; brando, muito friável, não pegajoso e não plástico; dominantes poros, médios; comuns fragmentos rochosos, de cascalho fino, irregulares, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; sem efervescência; dominantes cavidades de termites; poucas raízes finas e comuns muito finas; transição nítida e ondulada.
- B1                      20-40      : Castanho escuro (2.5 YR 3/4) quando seco e a mesma cor (2.5 YR 3/3) quando húmido: franco-arenoso; sem manchas; estrutura moderada, grande, de tipo anisforme subangular; duro, friável, não pegajoso e não plástico; dominantes poros finos; comuns fragmentos rochosos, de cascalho fino e médio, irregulares, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns cavidades de termites; poucas raízes finas e comuns muito finas; transição gradual e ondulada.
- Bt                      40-59      : Castanho intenso (2.5 YR 4/6) quando seco e castanho escuro (2.5 YR 3/4) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo granular; brando, friável, não pegajoso e não plástico; dominantes poros médios e comuns finos; abundantes fragmentos rochosos em forma de cascalho fino e dominantes médios, irregulares, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades de termites; comuns raízes muito finas.

**Características físico-químicas**

Amostra GS041P							
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe
	Profundi	0-20		20-40		40-59	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	6.38	Lig. Ácido	6.29	Lig. Ácido	6.25	Lig. Ácido
CEmS/cm	(1:2.5)	0.061	Não salino	0.061	Não salino	0.081	Não salino
C	%	0.5	baixo	0.31	Mto baixo	0.17	Mto baixo
MO	%	0.87	baixo	0.53	Mto baixo	0.3	Mto baixo
Ca	me/100g	3.6	baixo	3.4	Baixo	3.2	Baixo
Mg	me/100g	1	Mto alto	1.2	Mto alto	1.4	Mto alto
Na	me/100g	0.19	baixo	0.13	Baixo	0.13	Baixo
K	me/100g	0.72	Alto	0.8	Alto	1.04	Mto alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	1.75	Lig.tóxico	2.5	Mod. Tóxico	2.25	Mod. Tóxico
CTC	me/100g	8.3	Mto baixo	9	Mto baixo	9	Mto baixo
P	mg/100g	0.505	baixo	0.051	Mto baixo	0.051	Mto baixo
Argila	%	10.29		16.44		17.62	
Limo	%	7.72		7.4		6.71	
Areia	%	81.99		76.17		75.66	
Classe	Textural	Areia franca		Franco arenosa		Franco arenosa	

## **ANEXO A12. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL23P1

Localização: Hassane-Chicualacuala Coord.: Lat. 23°02'57''S, Long. 32°07'49'' E

Folha: Forma do terreno: Pedimento Topografia: Ondulada

Unidade de Solos: (Local) **Wpk**; FAO-WRB 2006: **Haplic Leptosols (calcaric)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-21 : Castanho-acinzentado (10 YR 5/2) quando seco e castanho-acinzentado escuro (10 YR 4/2) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, fina, de tipo granular; brando, muito friável, pouco pegajoso e não plástico; comuns poros, finos e poucos médios; abundantes fragmentos rochosos, de cascalho médio, subarredondados, frescos, de natureza calcária e poucos de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência forte; dominantes raízes finas; transição nítida e ondulada.
- B1            21-60 : Castanho (10 YR 5/3) quando seco e a mesma cor (10 YR 4/3) quando húmido: franco-arenoso; sem manchas; estrutura moderada, média, de tipo anisforme subangular; brando, friável, pouco pegajoso e pouco plástico; comuns poros finos; dominantes fragmentos rochosos, de cascalho médio, subarredondados, frescos, de natureza calcária e poucos grandes, subarredondados, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência forte; comuns raízes finas e poucas médias.

**Características físico-químicas**

Amostra GL23P1					
	Horizo	A	Classe	C	Classe
	Profundi	0-21		21-60	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	7.26	L;ig. Básico	8.2	Básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.204	Não salino	0.158	Não salino
C	%	0.67	Baixo	0.37	Baixo
MO	%	1.16	Baixo	0.65	Baixo
Ca	me/100g	21.8	Mto alto	26	Mto alto
Mg	me/100g	7	Mto alto	4.8	Mto alto
Na	me/100g	0.25	Médio	0.33	Médio
K	me/100g	0.88	Alto	0.56	Alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	0.5	Não tóxico	0	Não tóxico
CTC	me/100g	30.4	Alto	31.9	Alto
P	mg/100g	0.421	Baixo	0.018	Mto baixo
Argila	%	10.6		19.54	
Limo	%	10.96		11.84	
Areia	%	78.44		68.62	
Classe	Textural	Franco arenosa		Franco arenosa	

### **ANEXO A13. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL23AP1

Localização: Panhame-Chicualacuala Coord.: Lat. 23°02'10''S, Long. 32°06'39'' E  
Folha: Forma do terreno: Planície de denudação Topografia: Suavemente  
ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **M2**; FAO-WRB 2006: **Calcic Luvisols (sodic)**

#### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-20 Castanho escuro (7.5 YR 3/2) quando seco e castanho muito escuro (7.5 YR 2.5/2) quando húmido; arenoso-franco; sem manchas; estrutura forte, grande, de tipo anisoforme subangular; brando, friável, pouco pegajoso e não plástico; dominantes poros, finos e médios; raros fragmentos rochosos, de cascalho médio, irregulares, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência ligeira; poucas cavidades não especificadas: dominantes raízes finas e comuns médias; transição nítida e ondulada.
- Bt 20-42 : Castanho escuro (7.5 YR 3/3) quando seco e a mesma cor (7.5 YR 3/2) quando húmido: franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura forte, grande, de tipo prismática; extremamente duro, muito firme, pegajoso e pouco plástico; poucas películas, pouco distintas, nas faces de agregados, nas faces horizontais dos elementos estruturais; compacidade maciça, endurecido, pela argila; dominantes poros finos e comuns médios; comuns fragmentos rochosos, de cascalho médio, irregulares, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência ligeira; poucas cavidades não especificadas; comuns raízes finas e médias. Transição nítida e ondulada.
- Btk 42-100 : Castanho (7.5 YR 4/3) quando seco e castanho escuro (7.5 YR 3/3) quando húmido: franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura forte, média, de tipo prismática; extremamente duro, muito firme, pegajoso e plástico; poucas películas, pouco distintas, nas faces de agregados, nas faces horizontais dos elementos estruturais; compacidade maciça, cimentação moderada, pela argila; comuns poros finos e médios; sem fragmentos rochosos; dominantes nódulos minerais, médios, irregulares, brandos, de natureza calcária e cor branca; efervescência forte; poucas raízes médias e raras finas.
- C 100+ Calcário ou marga misturado com argila.

**Características físico-químicas**

Amostra GL23AP1							
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe
	Profundi	0-20		20-42		42-100	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	7.66	Mod. Básico	8.91	Fort. Básico	9.27	Extr. Básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.111	Não salino	0.432	Nã salino	0.836	Não salino
C	%	0.37	Mto baixo	0.3	Mto baixo	0.16	Mto baixo
MO	%	0.65	Mto baixo	0.51	Mto baixo	0.27	Mto baixo
Ca	me/100g	6.4	Alto	16.4	Mto alto	20.8	Mto alto
Mg	me/100g	6.2	Mto alto	11.2	Mto alto	14.4	Mto alto
Na	me/100g	0.68	Médio	5.18	Mto alto	9.56	Mto alto
K	me/100g	1.32	Mto alto	0.88	Alto	0.84	Alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	1.5	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico
CTC	me/100g	17.1	Médio	33.7	Alto	45.9	Mto alto
P	mg/100g	0.857	Baixo	0.135	Mto baixo	0.203	Mto baixo
Argila	%	9.04		22.47		33.33	
Limo	%	10.85		14.42		16.93	
Areia	%	80.11		63.11		49.74	
Classe	Textural	Areia franca		F argilo arenosa		F argilo arenosa	

## **ANEXO A14. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL039P

Localização: Mtsilele-Chicualacuala Coord.: Lat. 22°43'43''S, Long. 31°51'2'' E  
Folha: Forma do terreno: Pedimento Topografia: Suavemente ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **M1**; FAO-WRB 2006: **Calcic Luvisols (sodic)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-15 Castanho muito escuro (10 YR 2/2) quando seco e preto (10 YR 2/1) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca a moderada, fina, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, friável, pegajoso e plástico; comuns poros, finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns cavidades não especificadas: dominantes raízes finas; transição gradual e plana.
- Bt 15-38 : Castanho muito escuro (10 YR 2/2) quando seco e preto (10 YR 2/1) quando húmido: franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura forte, média, de tipo colunar; duro, firme, pegajoso e plástico; compactidade descontínua, maciça, de sílica; dominantes poros finos e comuns médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; comuns raízes médias. Transição difusa e plana.
- Btk 38-70 : Cinzento muito escuro (10 YR 3/1) quando seco e castanho muito escuro (10 YR 2/2) quando húmido: argiloso; sem manchas; estrutura forte, média, de tipo colunar; duro, firme, pegajoso e plástico; compactidade descontínua, maciça, de sílica; dominantes poros finos e comuns médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; efervescência forte; poucas cavidades largas e abertas; dominantes raízes finas e comuns médias; transição abrupta e plana.
- Bk 70-100 : Castanho (10 YR 4/3) quando seco e castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) quando húmido: argilo-arenoso; sem manchas; estrutura muito forte, grande, de tipo anisoforme subangular; muito duro, muito firme, pegajoso e plástico; compactidade contínua, maciça, de argila; comuns poros finos; sem fragmentos rochosos; abundantes nódulos minerais, médios, irregulares, de natureza calcária e cor branca; efervescência forte; poucas raízes finas e raras médias; transição difusa e plana.
- BC 100-150 : Castanho (10 YR 4/3) quando seco e castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido: franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura muito forte, grande, de tipo anisoforme subangular; muito duro, muito firme, pegajoso e plástico; compactidade contínua, maciça, de argila; comuns poros muito finos; sem fragmentos rochosos; dominantes nódulos

minerais, médios, irregulares, de natureza calcária e cor branca; efervescência forte; raras raízes médias.

**Características físico-químicas**

Amostra GL039P											
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe	B3	Classe	B4	Classe
	Profundi	0-15		15-38		38-70		70-100		100-150	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	6.73	Lig. Ácido	6.95	Lig. Ácido	8.67	Fort básico	8.63	Fort básico	7.96	Básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.214	Não salino	0.144	Não salino	2.04	Não salino	1.58	Não salino	0.552	Não salino
C	%	1.5	Alto	0.69	Baixo	0.21	mto baixo	0.24	Mto baixo	0.54	Baixo
MO	%	2.58	Alto	1.19	Baixo	0.35	mto baixo	0.42	Mto baixo	0.93	Baixo
Ca	me/100g	12.6	Mto alto	14	Mto alto	19	Mto alto	20.6	Mto alto	14.8	Mto alto
Mg	me/100g	4.8	Mto alto	8.2	Mto alto	10.4	Mto alto	9	Mto alto	8.8	Mto alto
Na	me/100g	0.72	Alto	1.32	Mto alto	10.16	Mto alto	13.74	Mto alto	3.59	Mto alto
K	me/100g	1.64	Alto	1.28	Alto	3.36	Mto alto	2.8	Mto alto	1.48	Mto alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	2.75	Não tóxico	2	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico
CTC	me/100g	22.5	Médio	26.8	Alto	42.9	Mto alto	46.1	Mto alto	28.7	Alto
P	mg/100g	2.938	Alto	0.387	Baixo	0.102	Baixo	0.068	Mto baixo	0.219	Baixo
Argila	%	17.65		29.98		45.07		36.8		30.82	
Limo	%	22.06		8.56		11.96		14.96		8.81	
Areia	%	60.29		61.46		42.97		48.24		60.38	
Classe	Textural	Franco arenosa		F argilo arenosa		Argilosa		Argilo arenosa		F argilo arenosa	

## **ANEXO A15. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL002AP

Localização: Pafuri-Chicualcuala      Coord.: Lat. 22°26'58''S, Long. 31°21'10'' E  
Folha: 83      Forma do terreno: Vale estreito      Topografia: Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **Cs**;      FAO-WRB 2006: **Colluvic Cambisols (siltic)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-42    : Castanho escuro (10 YR 3/3) quando seco e castanho-acinzentado escuro (10 YR 3/2) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo granular; ligeiramente duro, friável, pouco pegajoso e plástico; comuns poros, finos e médios e raros grandes; raros fragmentos rochosos, finos e médios, arredondados, frescos, de natureza basáltica e quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência moderada; poucas cavidades não especificadas; poucas raízes finas e médias; transição abrupta e plana.
- Bw           42-81    : Castanho (10 YR 4/3) quando seco e castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido: franco arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisosforme subangular; duro, firme, pouco pegajoso e pouco plástico; poucos poros finos; comuns fragmentos rochosos em forma de cascalho médio e grande, arredondados, frescos de natureza basáltica e quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência moderada; raras raízes finas; transição nítida e plana.
- B/C        81-150    : Castanho-acinzentado (10 YR 5/2) quando seco e castanho-acinzentado escuro (10 YR 4/2) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisoforme angular; brando, frável, pouco pegajoso e pouco plástico; raros poros muito finos; dominantes fragmentos rochosos em forma de cascalho muito grande, arredondados, frescos de natureza basáltica e quartzítica; sem nódulos minerais; efervescência forte; sem raízes.

**Características físico-químicas**

Amostra GL002AP							
	Horizo	A	Classe	B	Classe	C	Classe
	Profundi	0-42		42-81		81-150	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	8.31	Mod. Básico	7.47	Lig. Básico	7.77	Lig. Básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.225	Não salino	0.11	Não salino	1.48	Não salino
C	%	0.79	Baixo	0.52	Baixo	0.39	Mto baixo
MO	%	1.35	Baixo	0.9	Baixo	0.68	Mto baixo
Ca	me/100g	41.6	Mto alto	37.4	Mto alto	39.8	Mto alto
Mg	me/100g	12.2	Mto alto	16	Mto alto	15.6	Mto alto
Na	me/100g	0.9	Alto	2.79	Mto alto	3.59	Mto alto
K	me/100g	0.68	Alto	0.52	Alto	0.4	Édio
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	0	Não tóxico	0.5	Não tóxico	0.75	Não tóxico
CTC	me/100g	54.4	Mto alto	56.2	Mto alto	59.1	Mto alto
P	mg/100g	0.11	Baixo	0.144	Baixo	0.11	Baixo
Argila	%	10.21		14.28		12.05	
Limo	%	36.16		31.27		26.02	
Areia	%	53.63		54.45		61.92	
Classe	Textural	Franco arenosa	Razoável	Franco arenosa	Rzoável	Franco arenosa	Razoável

## **ANEXO A16. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GA029P

Localização: Maguezi-Mabalane Coord.: Lat. 23°57'51''S, Long. 32°33'41'' E  
Folha: 83 Forma do terreno: depressão Topografia: Quase Plana  
Unidade de Solos: (Local) **Cw1**; FAO-WRB 2006: **Sodic Vertisols (calcaric)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-11 : Castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) quando quando húmido; argilo-limoso; sem manchas; muito friável, pouco pegajoso e pouco plástico; dominantes poros, finos; sem fragmentos rochosos, sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes, grandes, finas e médias; transição difusa e ondulada.
- B1 11-30 : Castanho muito escuro (10 YR 2/2) quando húmido: argiloso; sem manchas; frável, muito pegajoso e plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas, médias e grandes; transição difusa e ondulada.
- B2 30-54 : Cinzento muito escuro (10 YR 3/1) quando húmido; argiloso; sem manchas; friável, pegajoso e plástico; comuns poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes grandes; transição difusa e ondulada.
- B3 54-76 : Castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) quando húmido; argilo-arenoso; sem manchas; firme, muito pegajoso e muito plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; efervescência ligeira; raras raízes grandes; transição difusa e ondulada.
- B4 76-106 : Castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; friável, pegajoso e plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; efervescência ligeira; sem raízes, transição difusa e ondulada.
- B5 105-150 : Castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; friável, pegajoso e plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; efervescência ligeira; sem raízes.

**Características físico-químicas**

Amostra GA029P													
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe	B3	Classe	B4	Classe	B5	Classe
	Profundi	0-11		11-35		35-50		60-75		80-100		110-130	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	7.3	Lig. Básico	7.34	Lig. Básico	7.85	Mod. Básico	8.74	Fort. Básico	8.69	Fort. Básico	8.74	Fort. Básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.386	Não salino	0.273	Não salino	0.278	Não salino	0.428	Não salino	0.839	Não salino	1.27	Não salino
C	%	1.74	Médio	1.38	Médio	1.13	Médio	0.75	Baixo	0.38	Baixo	0.29	Mto baixo
MO	%	3.01	Médio	2.38	Médio	1.95	M	1.29	Baixo	0.66	Baixo	0.5	Mto baixo
Ca	me/100g	27	Mto alto	23.6	Mto alto	22.6	Mto alto	12	Mto alto	6.8	Alto	7.4	Alto
Mg	me/100g	16.2	Mto alto	17	Mto alto	15.2	Mto alto	8.4	Mto alto	7.6	Alto	9.8	Mto alto
Na	me/100g	2.59	Alto	7.77	Mto alto	11.15	Mto alto	11.95	Mto alto	15.13	Mto alto	17.92	Mto alto
K	me/100g	2.8	Mto alto	1.96	Mto alto	1.92	Mto alto	1.08	Mto alto	1	Mto alto	0.96	Mto alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	0.5	Não tóxico	0.55	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico
CTC	me/100g	49.7	Mto alto	51.4	Mto alto	51.5	Mto alto	33.4	Alto	30.5	Alto	36.1	Alto
P	mg/100g	4.466	Mto alto	4.389	Mto alto	4.767	Mto alto	1.007	Médio	2.084	Alto	0.553	Baixo
Argila	%	56.51		56.58		55.68		36.06		33.31		23.77	
Limo	%	40.86		25.55		23.2		10.82		16.65		18.67	
Areia	%	2.63		17.86		21.12		53.12		50.04		57.56	
Classe	Textural	Argilo limosa		Argilosa		Argilosa		Argilo arenosa		F argilo arenosa		F argilo arenosa	

## **ANEXO A17. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL006P

Localização: Pafuri-Chicualacuala      Coord.: Lat. 22°28'23''S, Long. 31°15'36'' E  
Folha: 83      Forma do terreno: Vale      Topografia: Quase Plana  
Unidade de Solos: (Local) **Cw2**;      FAO-WRB 2006: **Collucic Cambisols (greyic)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-16 : Castanho-acinzentado escuro (10 YR 4/2) quando seco e castanho escuro (10 YR 3/4) quando húmido; argiloso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular; brando, muito friável, pegajoso e pouco plástico; comuns poros, muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns cavidades não especificadas; dominantes raízes, finas e comuns médios; transição gradual e ondulada.
- B1           16-33 : Castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) quando seco e cinzento muito escuro (10 YR 2/2) quando húmido; argiloso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular; brando, muito frável, pegajoso e pouco plástico; poucos poros médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; dominantes raízes finas e médias; transição gradual e plana.
- B2           33-50 : Castanho-acinzentado escuro (10 YR 4/2) quando seco e castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, grande, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, friável, pegajoso e pouco plástico; dominantes poros finos e comuns médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; comuns raízes finas e médias, poucas grandes; transição nítida e plana.
- B3           50-75 : Castanho escuro (10 YR 3/4) quando seco e mesma cor (10 YR 3/3) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média de tipo anisoforme subangular; brando, friável, pouco pegajoso e pouco plástico; comuns poros grandes e finos; dominantes fragmentos rochosos, grandes, subarredondados, frescos de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; raras raízes muito finas e poucas médias; transição abrupta e plana.
- B4           75-90 : Castanho escuro (10 YR 4/3) quando seco e mesma cor (10 YR 3/3) quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura muito forte, grande, de tipo anisoforme subangular, ligeiramente duro, firme, pegajoso e pouco plástico; comuns poros médios e

grandes; pouco fragmentos rochosos, médios, subarredondados, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas e médias, transição abrupta e plana.

- 2B5 90-104 : Castanho escuro (10 YR 4/3) quando seco e mesma cor (10 YR 3/3) quando húmido; arenoso; sem manchas; grãos simples, não pegajoso e não plástico; comuns poros finos; dominantes fragmentos rochosos, médios, subarredondados, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas e médias, transição nítida e plana.
- B6 104-123 : Castanho-amarelado escuro (10 YR 4/4) quando seco e castanho (10 YR 4/3) quando húmido; arenoso; sem manchas; grãos simples, não pegajoso e não plástico; comuns poros finos; comuns fragmentos rochosos, médios, subarredondados, frescos, de natureza quartzítica; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes muito finas; abrupta e plana.
- B7 123-150 : Castanho-acinzentado escuro (10 YR 4/2) quando seco e castanho-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) quando húmido; franco; dominantes manchas, médis, distintas, difusas, castanhas; estrutura fraca, média, de tipo colunar; ligeiramente duro, friável, pegajoso e pouco plástico; comuns poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes muito finas.

### **Carcterísticas físico-químicas**

Amostra GL006P									
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe	B3	Classe
	Profundi	0-16		16-33		33-50		50-75	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	7.55	Lig. Básico	7.7	Lig. Básico	7.76	Lig. Básico	7.53	Lig. Básico
CEmS/cm	(1:2.5)	0.345	Não salino	0.322	Não salino	0.322	Não salino	0.182	Não salino
C	%	1.96	Alto	1.64	Médio	1.07	Médio	0.41	Baixo
MO	%	3.38	Alto	2.84	Médio	1.84	Médio	0.71	Baixo
Ca	me/100g	35.4	Mto alto	39	Mto alto	35.8	Mto alto	27	Mto alto
Mg	me/100g	2.8	Mto alto	9.6	Mto alto	2.2	Mto alto	1	Mto alto
Na	me/100g	0.45	Médio	0.53	Alto	0.56	Alto	0.41	Médio
K	me/100g	3.2	Mto alto	1.4	Mto alto	0.76	Mto alto	0.48	Mto alto
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	0.75	Não tóxico	0.75	Não tóxico	1.25	Não tóxico	1	Não tóxico
CTC	me/100g	41.6	Mto alto	52.3	Mto alto	40.9	Mto alto	28.9	Alto

P	mg/100g	2.331	Mto alto	0.228	Mto baixo	1.204	Médio	0.228	Mto baixo
Argila	%	40.72		44.18		34.36		16.64	
Limo	%	34.17		25.27		15.29		5.66	
Areia	%	25.12		30.54		50.36		77.71	
Classe	Textural	Argilosa\		Argilosa		F argilo arenosa		Franco arenosa	

Amostra GL006P		Horizo	B4	Classe	B5	Classe	B6	Classe	B7	Classe
		Profundi	75-90		90-104		104-123		123-150	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	7.79	Lig. Básico	8.28	Mod. Básico	8.4	Mod. Básico	8.31	Mod. Básico	
CEmS/cm	(1:2.5)	0.21	Não salino	0.126	Não salino	0.104	Não salino	0.154	Não salino	
C	%	0.64	Baixo	0.21	Mto baixo	0.13	Mto baixo	0.86	Baixo	
MO	%	1.1	Baixo	0.35	Mto baixo	0.23	Mto baixo	1.48	Baixo	
Ca	me/100g	28.8	Mto alto	20.8	Mto alto	14.8	Mto alto	34.6	Mto alto	
Mg	me/100g	1.6	Mto alto	0.8	Mto alto	1.2	Mto alto	3.4	Mto alto	
Na	me/100g	0.45	Médio	0.29	Médio	0.21	Médio	0.53	Alto	
K	me/100g	0.76	Mto alto	0.36	Alto	0.28	Médio	0.68	Mto alto	
Al <sup>3++H+</sup>	me/100g	0.75	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	0	Não tóxico	
CTC	me/100g	32.7	Alto	22.9	Médio	17.5	Médio	39.9	Alto	
P	mg/100g	0.194	Mto baixo	0.161	Mto baixo	0.127	Mto baixo	0.194	Myp baixo	
Argila	%	23.63		9		1.48		27.52		
Limo	%	7.43		1.47		0.33		28.5		
Areia	%	68.94		89.52		98.19		43.98		
Classe	Textural	F argilo arenosa		Arenosa		Arenosa		Franca		

## **ANEXO A18. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL016S

Localização: Pafuri-Chicualacuala      Coord.: Lat. 22°30'06''S, Long. 31°33'22'' E  
Folha: 83      Forma do terreno: Vale      Topografia: Quase Plana  
Unidade de Solos: (Local) **Cw3**;      FAO-WRB 2006: **Colluvic Cambisols (dystric)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-25    : Castanho (7.5 YR 5/3) quando seco e castanho escuro (7.5 YR 3/4) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, fina, de tipo anisoforme subangular; brando, muito friável, não pegajoso e não plástico; comuns poros, muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns cavidades não especificadas; dominantes raízes, finas e comuns médios; transição gradual e plana.
- B1           25-60   : Castanho (7.5 YR 4/3) quando seco e castanho escuro (7.5 YR 3/3) quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular; brando, muito frável, pouco pegajoso e pouco plástico; poucos poros médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; dominantes raízes finas e médias; transição gradual e plana.
- B2           60-120 : Castanho (7.5 YR 4/4) quando seco e castanho escuro (7.5 YR 3/3) quando húmido; franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, grande, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, friável, pouco pegajoso e pouco plástico; poucos poros finos e raros médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns raízes finas, poucas médias.

## **ANEXO A19. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GA22A2

Localização: Tsinine-Mabalane Coord.: Lat. 23°46'22''S, Long. 32°29'11'' E  
Folha: Forma do terreno: Pedimento Topografia: Suavemente Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **Cm**; FAO-WRB 2006: **Mollic Cambisols (calcaric)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-35 : Castanho muito escuro (10 YR 2/2) quando seco e preto (10 YR 2/1) quando húmido; franco-argiloso; sem manchas; estrutura moderada, média, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, firme, pouco pegajoso e plástico; comuns poros, finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; poucas raízes finas e médias; transição gradual e plana.
- Bw 35-55 : Cinzento muito escuro (10 YR 3/1) quando seco e castanho muito escuro (10 YR 2/2) quando húmido: franco-argilo-arenoso; sem manchas; estrutura maciça; muito duro, muito firme, pouco pegajoso e pouco plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas; transição gradual e plana.
- C 55-90 : Castanho-amarelado escuro (10 YR 4/4) quando seco e castanho escuro (10 YR 3/3) quando húmido; franco-argilo-arenoso; raras manchas; estrutura moderada, média, de tipo anisoforme subangular; ligeiramente duro, firme, pouco pegajoso e pouco plástico; raros poros muito finos; muitos fragmentos rochosos em forma de cascalho fino, irregulares, frescos de natureza quartzítica e calcária; sem nódulos minerais; efervescência moderada; sem raízes finas.

## **ANEXO A20. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL030S

Localização: Pafuri-Chicualcuala      Coord.: Lat. 22°41'06''S, Long. 31°44'01'' E  
Folha: 83      Forma do terreno: Planície arenosa      Topografia: Suavemente Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **A**;      FAO-WRB 2006: **Haplic Arenosols (dystric)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-30    : Castanho (10 YR 4/3) quando seco e castanho-amarelado escuro (10 YR 3/4) quando húmido; arenoso; sem manchas; grãos simples; não pegajoso e não plástico; comuns poros, finos e médios e raros grandes; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; poucas raízes finas e médias e comuns grandes; transição gradual e ondulada.
- B1           30-60   : Castanho-amarelado escuro (10 YR 4/4) quando seco e mesma cor (10 YR 3/4) quando húmido: arenoso; sem manchas; estrutura de grão simples; solto, não pegajoso e não plástico; poucos poros finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes finas e comuns médios e grandes; transição gradual e ondulada.
- B2           60-90   : Castanho-amarelado escuro (10 YR 4/4) quando seco e mesma cor (10 YR 3/6) quando húmido; arenoso; sem manchas; estrutura de grãos simples; solto, não pegajoso e não plástico; raros poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns raízes médias e raras grandes; transição gradual e ondulada.
- B3           90-120   : Castanho-amarelado escuro (10 YR 4/6) quando seco e mesma cor (10 YR 4/4) quando húmido; arenoso; sem manchas; estrutura de grão simples; solto, não pegajoso e não plástico; raros poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes médias.

## **ANEXO A21. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL02P1

Localização: Mapai-Chicualcuala      Coord.: Lat. 22°52'12''S, Long. 31°51'07'' E  
Folha: 83      Forma do terreno: Planície arenosa      Topografia: Suavemente Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **G**;      FAO-WRB 2006: **Ferralsic Arenosols (dystric)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A                    0-26      Castanho-avermelhado escuro (2.5 YR 3/4) quando seco e vermelho-acastanhado (2.5 YR 3/2) quando húmido; arenoso-franco; sem manchas; grãos simples; estrutura muito fraca, muito fina, de tipo granular; muito branda, muito friável, não pegajoso e não plástico; dominantes poros finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns cavidades não especificadas; dominantes raízes muito finas e raras médias; transição difusa e plana.
- B1                    26-66 : Vermelho escuro (2.5 YR 3/6) quando seco e castanho-avermelhado (2.5 YR 3/3) quando húmido: arenoso-franco; sem manchas; estrutura muito fraca, muito fina, de tipo granular; muito branda, muito friável, não pegajoso e não plástico; dominantes poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades de termites; comuns raízes finas e raras grandes; transição difusa e ondulada.
- Bw1                  66-104 : Vermelho (2.5 YR 4/6) quando seco e castanho-avermelhado escuro (2.5 YR 3/4) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura muito fraca, muito fina, de tipo granular; muito branda, muito friável, não pegajoso e não plástico; dominantes poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades de termites; poucas raízes finas e raras médias e grandes; transição difusa e ondulada.
- Bw2                  104-150 : Vermelho escuro (2.5 YR 3/6) quando seco e castanho-avermelhado escuro (2.5 YR 3/4) quando húmido; francoarenoso; sem manchas; estrutura muito fraca, muito fina, de tipo granular; muito branda, muito friável, não pegajoso e não plástico; dominantes poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades de termites; poucas raízes finas e raras médias.

**Características físico-químicas**

Amostra GLoo1P1									
	Horizo	A	Classe	B1	Classe	B2	Classe	B3	Classe
	Profundi	0-26		26-66		66-104		104-150	
pH H <sub>2</sub> O	(1:2.5)	5.97	Mod. Ácido	6.36	lig. Ácido	5.89	Mod. Ácido	6.43	lig. Ácido
CEmS/cm	(1:2.5)	0.032	Não salino	0.042	Não salino	0.037	Não salino	0.046	Não salino
C	%	0.37	Mto baixo	0.2	Mto baixo	0.16	Mto baixo	0.1	Mto baixo
MO	%	0.65	Mto baixo	0.34	Mto baixo	0.27	Mto baixo	0.17	Mto baixo
Ca	me/100g	1.8	Baixo	1.8	Baixo	1.4	Baixo	1.2	Baixo
Mg	me/100g	0.8	Alto	1.2	Mto alto	2	mto alto	1.8	mto alto
Na	me/100g	0.13	Baixo	0.13	Baixo	0.13	Baixo	0.13	Baixo
K	me/100g	0.16	Baixo	0.32	Médio	0.46	Alto	0.72	Alto
Al <sup>3++</sup> H <sup>+</sup>	me/100g	2.5	Mod. Tóxico	1.5	Lig tóxico	1.5	Lig. Tóxico	1.25	Lig. Tóxico
CTC	me/100g	6.4	Baixo	5.9	Baixo	6.5	Baixo	5.9	Baixo
P	mg/100g	0.874	Baixo	0.085	Mto baixo	0.102	Mto baixo	0.051	Mto baixo
Argila	%	8.01		11.27		11.58		12.81	
Limo	%	4.01		3.81		3.92		3.16	
Areia	%	87.98		84.91		84.5		84.03	
Classe	Textural	Areia franca		Areia franca		Areia franca		Areia franca	

## **ANEXO A22. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GL02P1

Localização: Mapai-Chicualcuala      Coord.: Lat. 22°55'16''S, Long. 31°53'30'' E  
Folha: 83      Forma do terreno: Planície arenosa      Topografia: Suavemente Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **Aj**;      FAO-WRB 2006: **Ferralsic Arenosols (dystric)**

### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A            0-20    Castanho-avermelhado escuro (2.5 YR 3/3) quando seco e mesma cor (2.5 YR 2.5/3) quando húmido; arenoso; sem manchas; grãos simples; solto, não pegajoso e não plástico; dominantes poros finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras cavidades não especificadas; dominantes raízes muito finas e comuns médias; transição difusa e plana.
- B1           26-60 : Castanho-avermelhado escuro (2.5 YR 3/4) quando seco e mesma cor (2.5 YR 2.5/4) quando húmido; arenoso; sem manchas; grãos simples; solto, não pegajoso e não plástico; muitos poros muito finos; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades de termites; comuns raízes finas e raras grandes; transição difusa e ondulada.
- B2           60-120 : Castanho-avermelhado escuro (2.5 YR 3/4) quando seco e mesma cor (2.5 YR 2.5/4) quando húmido; arenoso; sem manchas; grãos simples; solto, não pegajoso e não plástico; comuns poros muito finos e raros médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras cavidades de termites; poucas raízes finas e raras médias.

### **ANEXO A23. Características dos Perfis Representativos do Solos da área de estudo**

Código do Perfil: GA027B2

Localização: NTLavene-Mabalane Coord.: Lat. 22°55'16''S, Long. 31°53'30'' E  
Folha: 83 Forma do terreno: Planície arenosa Topografia: Suavemente Ondulada  
Unidade de Solos: (Local) **P3**; FAO-WRB 2006: **Ferralsic Cambisols (dystric)**

#### **Características morfológicas**

Horizonte: Prof. (cm)

- A 0-20 Cinzento-avermelhado (5 YR 5/2) quando seco e cinzento muito escuro (5 YR 3/1) quando húmido; arenoso-franco; sem manchas; estrutura de grãos simples; solto, não pegajoso e não plástico; dominantes poros finos e médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; comuns cavidades não especificadas; dominantes raízes muito finas e comuns médias; transição difusa e plana.
- B1 26-50 : Cinzento-avermelhado escuro (5 YR 4/2) quando seco e castanho-avermelhado escuro (5 YR 3/2) quando húmido; arenoso-franco; sem manchas; estrutura muito fraca, fina, de tipo granular; muito brando, muito friável, não pegajoso e não plástico; muitos poros muito finos, comuns médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; poucas cavidades não especificadas; comuns raízes finas e raras médias e grandes; transição difusa e ondulada.
- B2 50-70 : Castanho-avermelhado (5 YR 5/3) quando seco e mesma cor (5 YR 3/3) quando húmido; arenoso-franco; sem manchas; estrutura muito fraca, fina, de tipo granular; muito brando, muito friável não pegajoso e não plástico; comuns poros muito finos e raros médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras cavidades de termites; poucas raízes finas e raras médias; transição nítida e plana.
- Bw 50-70 : Castanho-avermelhado (5 YR 4/3) quando húmido; franco-arenoso; sem manchas; estrutura fraca, média, de tipo anisoforme subangular; brando, friável pouco pegajoso e não plástico; poucos poros muito finos e raros médios; sem fragmentos rochosos; sem nódulos minerais; sem efervescência; raras raízes médias.