

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA RURAL**

**ANILDO MONTEIRO CALDAS**

**SOLOS, ANTROPIZAÇÃO E MORFOMETRIA DA MICROBACIA  
DO PRATA, RECIFE – PE**

**RECIFE  
PERNAMBUCO – BRASIL  
2007**

**ANILDO MONTEIRO CALDAS**

**SOLOS, ANTROPIZAÇÃO E MORFOMETRIA DA MICROBACIA  
DO PRATA, RECIFE – PE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

**Orientador  
FERNANDO CARTAXO ROLIM NETO**

**Recife, maio de 2007**

**ANILDO MONTEIRO CALDAS**

**SOLOS, ANTROPIZAÇÃO E MORFOMETRIA DA MICROBACIA  
DO PRATA, RECIFE – PE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 18 de maio de 2007

---

Dr. José Coelho de Araújo Filho

---

Prof. Dr. Roberto Carlos Orlando

---

Prof. Dr. Sérgio Monthezuma Santoiani Guerra

---

Prof. Dr. Fernando Cartaxo Rolim Neto  
(Orientador)

## Ficha catalográfica

C145s Caldas , Anildo Monteiro  
Solos, antropização e morfometria da microbacia do Pra -  
ta, Recife, PE / Anildo Monteiro Caldas. -- 2007.  
130 f. : il.

Orientador : Fernando Cartaxo Rolim Neto  
Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola ) –  
Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento  
de Tecnologia Rural.  
Inclui bibliografia

CDD 551.483

1. Bacias hidrográficas
2. Latossolo
3. Mapeamento
4. Mata Atlântica
5. MDE
6. Recife, PE
  - I. Rolim Neto, Fernando Cartaxo
  - II. Título

# Sumário

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	<b>II</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>III</b>
<b>BIOGRAFIA</b> .....	<b>VII</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IX</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>X</b>
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	<b>XI</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>14</b>
2.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO.....	14
2.2 SOLOS E PEDOFORMAS.....	16
2.3 MATA ATLÂNTICA E IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS .....	18
2.4 BACIAS HIDROGRÁFICAS .....	20
2.5 GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AOS ESTUDOS DE SOLOS E MICROBACIAS .....	22
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>27</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO .....	27
3.2 TRABALHOS DE CAMPO .....	27
3.2.1 <i>Caminhamento e tradagens</i> .....	28
3.2.2 <i>Descrição dos perfis e coleta de amostras</i> .....	28
3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS.....	29
3.4 DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS.....	29
3.4.1 <i>Análises físicas</i> .....	29
3.4.2 <i>Análises químicas</i> .....	30
3.5 GEOPROCESSAMENTO.....	31
3.5.1 <i>Softwares</i> .....	31
3.5.2 <i>Geração do banco de dados e classes de feições (temas)</i> .....	33
3.5.3 <i>Delimitação, digitalização e processamento das bases cartográficas da microbacia do Prata</i> .....	33
3.5.3.1 <i>Geração do TIN (Triangular irregular network)</i> .....	34
3.5.3.2 <i>Geração da feição de declividade</i> .....	34
3.5.4 <i>Construção dos mapas temáticos</i> .....	35
3.6 CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA MICROBACIA DO PRATA .....	35
3.6.1 <i>Rede de drenagem (Rd)</i> .....	36
3.6.2 <i>Densidade de drenagem (Dd)</i> .....	36
3.6.3 <i>Forma da bacia</i> .....	36
3.6.4 <i>Ordem dos cursos d'água</i> .....	36
3.6.5 <i>Declividade de álveo ou declividade do canal (leq)</i> .....	36
3.6.6 <i>Tempo de concentração (Tc)</i> .....	37
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>38</b>
4.1 BASE CARTOGRÁFICA E MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO .....	38
4.2 SOLOS .....	42
4.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MORFOLÓGICAS .....	42
4.2.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS .....	46
4.2.3 RELAÇÕES SOLO – PAISAGEM .....	49
4.3 AÇÃO ANTRÓPICA.....	59
4.4 MORFOMETRIA .....	60
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>65</b>
<b>ANEXO A</b> .....	<b>73</b>
<b>ANEXO B</b> .....	<b>105</b>
<b>ANEXO C</b> .....	<b>124</b>
<b>ANEXO D</b> .....	<b>128</b>

“Não precisamos realizar grandes obras a fim de mostrarmos um grande amor por Deus e pelo próximo. É a intensidade do amor que colocamos em nossos gestos que os torna algo especial para Deus e para os homens”.

Madre Tereza de Calcutá

A Deus

Aos meus pais, João e Fátima

Aos meus irmãos, Anne, Anilce, Andrey e Airton

**DEDICO.**

Aos Meus Avós

Benedito e Francisca **In memorian**

Sebastião e Joana **In memorian**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida e a oportunidade diária de aprendizado e evolução.

Eis que chegou o momento de expressar sinceros agradecimentos a familiares e amigos.

Considero que a elaboração de uma dissertação de mestrado é um produto coletivo. Várias pessoas contribuíram para que este trabalho chegasse a bom termo. Sei que corro o risco de não dar conta de agradecer a todos como é merecido, porque será difícil exprimir a beleza que foi esse movimento de energias e impulsos que foram chegando. Por tudo isso destaca-se também, para além da mera formalidade, um sentido: o da formação de uma verdadeira rede de solidariedade e de muito afeto.

Para maior percepção dessa energia devo dizer que esta não foi uma caminhada breve, mas uma travessia que parecia sem fim, principalmente pelas intercorrências pessoais de toda ordem, que me atropelaram. Esses percalços, longe de obscurecerem o trajeto, aumentaram-lhe o brilho. E, ao invés de me deterem, impulsionaram-me com mais força.

Se o desafio era enorme, as motivações eram grandiosas, somadas às espontâneas generosidades que fizeram possível a transformação de instantâneos momentos de angústia e sofrimento em uma estrada toda verde.

Desta forma, dedico algumas palavras àqueles que em muito contribuíram para a realização deste trabalho.

À minha família, por todo apoio, carinho, amor e confiança em mim depositados, especialmente aos meus pais, por suportarem pacientemente um filho distante da vida familiar durante dois anos. No entanto, são eles a razão disto tudo, e é a eles que ofereço a minha vitória. Foram eles que me legaram sólida formação, que me proporcionou a continuidade nos estudos até a chegada a este mestrado, meus eternos agradecimentos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fernando Cartaxo Rolim Neto, pela confiança, acolhida e preciosa orientação. Por ter acreditado no meu potencial e por todo auxílio intelectual e emocional a mim dispensados. Por ser um orientador sempre disposto a oferecer estímulos e, principalmente, a percorrer novos caminhos, ouvir com interesse e ânimo todas as questões, dúvidas e problemas que surgiam. Pela compreensão silenciosa dos momentos difíceis pelos quais passei, permitindo que

meu tempo interno fluísse, respeitosamente. Pelos momentos de diálogo, fossem estes técnicos, chamadas de atenção ou descontração. Pela alegria de trabalharmos juntos e principalmente pela amizade verdadeira. A você o meu muito obrigado, esse título também é seu.

Ao amigo irmão Marcio Melo, por todos os momentos alegres e de dificuldade que me ajudou a enfrentar, por ouvir minhas angustias, pelas longas conversas cheias de graça, calma e aconchego e principalmente pela amizade fraterna, lealdade, incentivo e companheirismo. A você a certeza de minha amizade e estima.

A todos os professores do programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, em especial ao professor Marcus Metri Corrêa, por incorporar-me à equipe do projeto “Bacia do Prata” onde pude desenvolver minha pesquisa, pela amizade e atenção em todos os momentos.

Aos meus colegas de turma, Marcio, Albert, Sérgio, Thais, Felizarda, Daniela e Adriana pelo convívio e troca de experiências.

Aos professores do Departamento de Tecnologia Rural/UFRPE, João Audifax, Irineide, Ieda, Neide, Simone, Benjamim, Vitor e Renato em especial aos professores amigos de Área Manoel Vieira, Fernando Botelho e Luis Veras pelo imenso apoio, palavras de incentivo, amizade, confiança e respeito. A todos vocês, muito obrigado.

Às pessoas especiais e amigos incondicionais Adriana Carvalho, Albert Moura e Elcides Rodrigues pela incomensurável ajuda em minha pesquisa, formatação textual, amizade, stress, momentos difíceis superados juntos, momentos felizes curtidos juntos. Sempre nas horas mais complicadas e “urgentes”, preenchendo os espaços vazios, criados no decorrer deste caminho eram vocês que estavam lá. A vocês a certeza de minha gratidão e amizade. Este título é nosso.

À equipe da Universidade Federal de Viçosa – UFV, professores Carlos Ernesto e Elpídio Fernandes e à estagiaria Eliana pelo grande apoio na geração do MDE. Não poderia deixar de agradecer ao amigo Raimundo que me acolheu e dispensou atenção durante minha estada em Viçosa.

Ao mestre Roberto Parahyba da EMBRAPA pela preciosa ajuda na coleta e classificação dos solos, sugestões e correções deste trabalho, mas acima de tudo pela grande amizade incondicional. Muito obrigado.

Ao Leonardo Monteiro e Felipe Mendes, meus irmãos de orientação, pela ajuda nas análises, pelo carro, pelos momentos de trabalho, aprendizagem e



descontração juntos, mas principalmente pela amizade incondicional. Vocês fazem parte desse título.

Aos meus tios por afeto Alcides e Neide (pais da Adriana, Andressa e Junior), pela grande amizade e ajuda, desprovida de quaisquer interesses, durante toda esta caminhada, principalmente no início. Muito obrigado.

Aos meus alunos da graduação que souberam me compreender nos momentos de dificuldade e ausência. Nós aprendemos juntos.

Ao mestre Paulo Carvalho, pelo apoio na área de cartografia, idéias e amizade.

Aos amigos Mario pelo apoio computacional, Rafael da EMBRAPA, Antônio Rocha e seu filho Vladimir pelo apoio na manipulação dos programas.

Aos amigos Altino, pelo convívio amigo e momentos de alegria, José Marcelo, pela grande ajuda na obtenção dos dados morfométricos, Irenilson, Gledson, Olavo, Jaime, Julio, Pedro e Valdemir pela amizade e momentos de descontração. Obrigado pelos jogos de futebol, vaquejadas e convívio.

Aos funcionários Luis (Lulinha) pela amizade e pronta ajuda, ao Laboratorista Anacleto pelo auxílio durante as análises; a Marlene do apoio didático pela paciência ao esperar as notas dos alunos e à minha querida Sônia Pontual pela atenção, ombro amigo, paciência, conselhos, pelos momentos de amparo em que precisei de carinho e pelos puxões de orelha que me mantiveram no rumo e no prumo. A vocês, muito obrigado.

À Vânia e Tales do Laboratório AgroLAB, pela realização de análises químicas de solo.

Aos doutores Sérgio Guerra, Roberto Orlando e José Coelho, por suas reflexões criativas sobre o objeto deste estudo, as quais muito me ajudaram a compreendê-lo e a realizar uma análise crítica sobre o mesmo, e por suas presenças nesta banca de mestrado, meus sinceros agradecimentos.

Às minhas queridas Fernanda Marques, Marcelle Auday e Charliana Aragão que, embora distantes, sempre estiveram em contato.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola pela acolhida e oportunidade oferecida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES que me concedeu uma bolsa durante a realização deste mestrado, fato este que

muito contribuiu para viabilização desta Dissertação. Portanto, deixo aqui expresso meus agradecimentos.

À administração do Parque Estadual “Dois Irmãos”, pela atenção interesse e gentileza de permitir que meus estudos fossem realizados na área do Parque.

À Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas - CONDEPE/FIDEM, pelas ortofotocartas.

Às pessoas que colocaram pedras no meu caminho com o intuito de impedir minha passagem, pois foi com estas pedras que construí minha ponte e pude atravessar o rio das dificuldades e chegar à margem da vitória.

E a todos que direta ou indiretamente ajudaram-me em mais este passo importante de minha vida

O meu muito obrigado!

“O mundo abre passagem ao homem que sabe para onde está indo”.

Ralph Waldo Emerson

## BIOGRAFIA

ANILDO MONTEIRO CALDAS, terceiro filho do casal João de Freitas Caldas e Maria de Fátima Monteiro Caldas, nasceu aos 16 de janeiro de 1981, na cidade de Cametá, Estado do Pará.

Iniciou seus estudos aos seis anos, tendo concluído o ensino Fundamental no Instituto Nossa Senhora Auxiliadora em sua terra natal. Aos 15 anos mudou-se para a capital paraense onde cursou todo o ensino Médio no Centro de Estudos Impacto.

Em 2000, ingressou no curso de Agronomia da então Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), atual Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém – PA, graduando-se em novembro de 2004.

Em março de 2005, ingressou na primeira turma do recém fundado curso de Pós-graduação em Engenharia Agrícola na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), concluindo os requisitos indispensáveis para obtenção do título de “*Magister Scientiae*” no primeiro semestre de 2007.

Durante o mestrado, em dezembro de 2005, foi aprovado como professor substituto para a cadeira de Fotogrametria e Fotointerpretação da UFRPE onde hoje atua.

# SOLOS, ANTROPIZAÇÃO E MORFOMETRIA DA BACIA DO PRATA, RECIFE-PE <sup>(1)</sup>

**Autor: Anildo Monteiro Caldas**

**Orientador: Fernando Cartaxo Rolim Neto**

## **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo a caracterização física, dos solos, da antropização e de alguns índices hidrológicos da Bacia do Prata, situada no Parque Estadual de Dois Irmãos em Recife – PE. Utilizaram-se para tal ortofotocartas em formato analógico e digital, para a confecção do MDE (Modelo Digital de Elevação), do mapa de solos, do mapa de drenagem e de declividade. Constatou-se que na bacia o tipo de relevo predominante é o forte ondulado, estando a mesma pouco sujeita à enchentes, mas quando ocorrerem serão de grandes proporções. Para os solos, além da classificação realizada, também foram discutidos alguns dos processos envolvidos na formação dos mesmos, através da interpretação visual, análise da paisagem, observações morfológicas e análises físicas e químicas de perfis. Realizaram-se observações durante incursões ao campo, totalizando mais de 100 observações através de barreiras, cortes de estradas, trincheiras e tradagens, registrando-se as características marcantes do relevo, vegetação, antropização e principalmente do solo. Verificou-se a presença de horizonte arenoso e esbranquiçado situado entre a serrapilheira e o horizonte A, devendo este ser considerado e prevista alguma inclusão ou adaptação nas normas e critérios adotados no SBCS, como por exemplo, a criação de um novo horizonte ou subscrito. Os Latossolos predominam na paisagem, sendo os amarelos aqueles com maior percentual observado. Não há relação entre as cores dos solos e a exposição ao sol das encostas, em que os mesmos ocorrem. A grande incidência de árvores caídas evidencia a fragilidade do sistema solo, particularmente nas encostas mais íngremes e com solo possuindo textura média.

**PALAVRAS-CHAVES:** Latossolo, MDE, mapeamento, mata Atlântica.

# SOILS, ANTHROPOGENIC PROCESSES AND MORPHOMETRY OF THE PRATA BASIN, RECIFE-PE <sup>(1)</sup>

**Author: Anildo Monteiro Caldas**

**Adviser: Fernando Cartaxo Rolim Neto**

## **ABSTRACT**

The present work had as objective the physical, pedological, anthropogenic processes, and some hydrological index characterization of the Prata Basin, located in the Dois Irmãos State Park, Recife – PE. In this way, analogical and digital orthophotocharts were used, aiming to get a Digital Elevation Models (DEM), a soil map, a drainage and slope maps. It was observed that a high slope type was dominant, as well as the basin is weakly subject to floods. However, when the floods occur, they will be with considerable proportions. For the soils, beyond their classification, were discussed the processes involved in the formation of them, through the visual interpretation, landscape analysis, morphological observations and physical and chemical analysis of the soil profiles. During incursions to the field observations were done, totalizing more than 100 observations through barriers, highways cuts, trenches and auger holes, registering the strong characteristics of the relief, vegetation, anthropogenic processes and mainly of the soil. The presence of a sandy and whitish horizon was verified, located between the litter and the A horizon, and not predicted in the norms and criteria of the SBCS – Soils Brazilian System Classification. This suggests that some inclusion or adaptation could be done to the SBCS, for example, the creation of a new horizon or new superscript. The Latossolos prevail in the landscape, being the yellowish those with the larger percentage observed. There is no relationship between the soil colors and the sun exhibition of the hillsides, where they occur. The great incidence of fallen trees evidences the fragility of the soil system, particularly in the steepest hillsides having loamy textured soils.

**KEY WORDS:** Latossolo, DEM, mapping, Atlantic forest.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização da microbacia do Prata na Zona da Mata do Estado de Pernambuco.....	27
FIGURA 2 – Coleção de ortofotocartas utilizadas na delimitação da microbacia com seus respectivos índices catalográficos da mapoteca da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas - CONDEPE/FIDEM.....	32
FIGURA 3 – Seqüência das atividades desenvolvidas no processamento das ortofotocartas.....	34
FIGURA 4 – Mosaico construído a partir das ortofotocartas com delimitação da microbacia hidrográfica, rede de drenagem e pontos de controle....	39
FIGURA 5 – Mapa altimétrico evidenciando os açudes, os pontos de apoio e a delimitação da microbacia do Prata.....	41
FIGURA 6 – Mapa do modelo digital de elevação da microbacia do Prata.....	43
FIGURA 7 – Mapa de declividade da microbacia do Prata.....	51
FIGURA 8 – Mapa de solos com as unidades de mapeamento da microbacia do Prata.....	53
FIGURA 9 – Algumas das principais classes de solos encontrados na microbacia do Prata: 2a Latossolo, 2b Argissolo, 2c Gleissolo e 2d Neossolo Quartzarênico.....	54
FIGURA 10 – Detalhes do horizonte arenoso (a) e da linha de pedra (b) no perfil de Argissolo Amarelo.....	55
FIGURA 11 – Sobreposição dos mapa das unidades de mapeamento com o de declividade da microbacia do Prata.....	58
FIGURA 12 – Mapa de drenagem da microbacia do Prata.....	61
FIGURA 13 – Perfil 1 Argissolo Amarelo.....	108
FIGURA 14 – Perfil 2 Latossolo Amarelo.....	111
FIGURA 15 – Perfil 3 Neossolo Quartzarênico.....	114
FIGURA 16 – Perfil 4 Argissolo Amarelo.....	117
FIGURA 17 – Perfil 5 Argissolo Vermelho-Amarelo.....	120
FIGURA 18 – Perfil 6 Gleissolo Melânico.....	123

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Dados das ortofotocartas utilizadas como bases cartográficas.....	33
QUADRO 2 – Algumas características físicas dos solos estudados.....	44
QUADRO 3 – Algumas características químicas dos solos estudados.....	47
QUADRO 4 – Tipos de relevo e classes de declividade, com suas respectivas áreas na microbacia do Prata.....	49
QUADRO 5 – Unidades de mapeamento e suas respectivas áreas na microbacia do Prata.....	52
QUADRO 6 – Classes de solos e respectivas áreas calculadas a partir dos seus percentuais nas associações que ocorrem na microbacia do Prata.....	54
QUADRO 7 – Resultado da intersecção entre as classes de declive e as unidades de mapeamento com suas respectivas áreas na microbacia do Prata.....	59
QUADRO 8 – Características morfométricas da microbacia do Prata.....	62

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto de ambientes mais ameaçados no Brasil, destaca-se o corpo florestal que reveste as serras e planícies que margeiam a Costa Atlântica, denominada popularmente de Mata Atlântica, cuja cobertura remanescente se restringe à cerca de 6% de sua área original (CARDOSO et al., 2006).

Situada na região metropolitana do Recife, a Reserva de Dois Irmãos constitui-se numa unidade de preservação ambiental de grande importância para o estado de Pernambuco, pois abriga fauna e flora diversificadas e remanescentes do bioma Mata Atlântica. Porém, a importância desta reserva vai mais além, pois garante também o equilíbrio de alguns dos principais reservatórios de água potável da região, os açudes do Prata e do Meio que integram a microbacia hidrográfica do Prata.

A decisão de estudar a microbacia do Prata, decorre do fato dela ser considerada, por vários autores, como a principal unidade de análise e gerenciamento, tanto no âmbito ambiental como no econômico e social.

Segundo Osaki (1994), as bacias hidrográficas sendo entendidas como células básicas da análise ambiental, permitem reconhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos de interação que nela ocorrem. Como alvo de estudo, a bacia hidrográfica deve ser adotada como unidade de planejamento e gestão, integrada às políticas públicas e à sociedade.

Além disto, dentro das bacias os principais componentes como solo, água, vegetação e fauna, coexistem em permanente e dinâmica interação, respondendo às interferências naturais e àquelas de natureza antrópica, afetando os ecossistemas como um todo. Nesses compartimentos naturais, os recursos hídricos constituem indicadores das condições dos ecossistemas, no que se refere aos efeitos do desequilíbrio das interações dos respectivos componentes (SOUZA et al., 2002).

Pelo caráter integrador, Guerra e Cunha (1996) citaram que as bacias hidrográficas são consideradas excelentes unidades de gestão dos elementos naturais e sociais, pois, nessa óptica, é possível acompanhar as mudanças introduzidas pelo homem e as respectivas respostas da natureza. Ainda de acordo com esses autores, em nações mais desenvolvidas, as bacias hidrográficas também têm sido utilizadas como unidades de planejamento e gerenciamento,



compatibilizando os diversos usos e interesses pela água e garantindo sua qualidade e quantidade.

Atualmente uma das ferramentas de grande potencial para o estudo de bacias hidrográficas, constituem-se nos SIG's, ou Sistemas de Informações Geográficas. São ferramentas básicas para a elaboração de mapas do meio físico e de uso e ocupação do solo, buscando um estudo integrado de informações. Por meio do seu uso viabiliza-se a realização de levantamentos, análises e cruzamentos de informações georreferenciadas, visando o planejamento, o manejo e/ou gerenciamento de um espaço específico.

A importância de um estudo integrado deve-se principalmente ao fato da crescente intervenção humana nos sistemas ambientais naturais causando, normalmente, desequilíbrios. Porém, além de dinâmica, a natureza está interligada, de modo que uma intervenção inadequada, por exemplo, numa bacia hidrográfica, pode trazer conseqüências às outras que estão integradas à mesma.

O presente trabalho teve como objetivo a caracterização pedológica, antropogênica e morfométrica da microbacia do Prata no Parque Estadual de Dois Irmãos no município de Recife – PE.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Geologia e geomorfologia da área de estudo**

A Região Metropolitana do Recife (RMR) é caracterizada geologicamente por rochas do Embasamento Cristalino, representadas por litótipos dos Complexos Gnáissico-migmatítico, Belém do São Francisco e Vertentes, além de diversos granitóides. Todo este conjunto de litótipos pode aflorar ou estarem encobertos por sedimentos meso-cenozóicos das bacias sedimentares costeiras Paraíba-Pernambuco e do Cabo, além das coberturas sedimentares cretáceas do Grupo Barreiras) e quaternárias correspondentes aos terraços pleistocênicos, terraços marinhos holocênicos, sedimentos detríticos flúvio-lagunares, sedimentos de mangues, sedimentos de praia, recifes de arenito e sedimentos aluvionares (ROCHA e OLIVEIRA, 2003).

O Complexo Gnáissico-migmatítico, de idade paleoproterozóica é ortognaisses de composição granítica a tonalítica, por vezes monzoníticos e dioríticos, migmatizados, não individualizados (ROCHA e OLIVEIRA, 2003).

O Complexo Belém de São Francisco, de idade mesoproterozóica, foi definido por Santos (1995), sendo constituído por ortognaisses e migmatitos com relíquias de supracrustais.

O Complexo Vertentes, de idade mesoproterozóica, compreende quartzitos, metapelitos e metavulcânicas diversas (SANTOS, 2000).

Os batólitos granitóides são constituídos por leucogranitos, sienitos, monzonitos, granodioritos e quartzodioritos (ROCHA e OLIVEIRA, 2003).

Os gnaisses, cataclásticos e granitos ricos em quartzo, feldspatos e minerais ferromagnesianos, que compõem o Embasamento Cristalino, apresentam forte tendência à argilização durante a formação do solo sobre o clima local (COUTINHO e FRANÇA, 1998).

A bacia Pernambuco-Paraíba é representada pelo Grupo Paraíba, que compreende as formações Beberibe (arenitos grosseiros a conglomeráticos, apresentando eventuais intercalações de conglomerados e siltitos argilosos), Gramame (calcários, calcários margosos, margas e argilas, apresentando horizontes fosfáticos na sua porção basal) e Maria Farinha que é composta de calcários detríticos intercalados com calcários margosos, argilas e calcários dolomitizados (ROCHA e OLIVEIRA, 2003).

A bacia do Cabo é representada pelos sedimentos e vulcanitos cretáceos do Grupo Pernambuco, constituído pelas formações Cabo (conglomerados, arenitos conglomeráticos, arenitos arcoseanos, turbiditos e folhelhos), Estiva (calcários e calcilutitos, associados a folhelhos, siltitos e argilas) e Algoduais (conglomerados e arenitos conglomeráticos com raros fragmentos de rochas vulcânicas) e pelos litótipos da Suíte Vulcânica de Ipojuca que é composta de riolitos, traquitos, basaltos e o granito intrusivo do Cabo de Santo Agostinho, além de ignibritos e rochas piroclásticas (ROCHA e OLIVEIRA, 2003).

O Grupo Barreiras é constituído por sedimentos areno-argilosos, pouco consolidados, de coloração variegada, com níveis lateritizados e caulínicos. Estes sedimentos cobrem discordantemente não só as rochas do embasamento cristalino, mas também os sedimentos das bacias costeiras meso-cenozóicas (ALHEIROS et al, 1988). A gênese dessa formação parece ser fluvial anastomozado, passando para topo, para um sistema fluvial meandrante, conforme a variabilidade dos sedimentos e do relevo, os solos desenvolvidos sobre esses materiais são associações de Latossolos, Podzólicos e Podzóis (GUSMÃO FILHO et al., 1997).

Os terraços marinhos pleistocênicos ocorrem de maneira marcante na planície do Recife, sendo constituídos por areias quartzosas de granulometria variando de fina a média, com grau de selecionamento regular e associados a restos de conchas calcárias.

Os terraços marinhos holocênicos possuem constituição semelhante a dos terraços marinhos pleistocênicos, destacando-se por serem mais bem selecionadas, predominando a granulometria fina. Restos de conchas também são freqüentes.

Os sedimentos detríticos flúvio-lagunares constituem a unidade quaternária de maior área de ocorrência na Região Metropolitana do Recife, sendo composta de areias finas, siltes, argilas, vasas diatomáceas e sedimentos turfáceos.

Os sedimentos de mangues são constituídos predominantemente por argilas, siltes, areias finas, carapaças silicosas de diatomáceas, espículas de espongiários, restos orgânicos e conchas (CALDASSO, et al. 1981).

Os sedimentos de praia são arenosos inconsolidados essencialmente quartzosos, bem selecionados, ocupando faixas estreitas ao longo de toda costa da Região Metropolitana do Recife.

Os recifes de arenito (beach rocks) correspondem, a cordões ou bancos de arenitos constituídos por grãos de quartzo e fragmentos de conchas.

Os depósitos aluvionares têm caráter arenoso a areno-argiloso e se distribuem ao longo dos principais rios da Região Metropolitana do Recife com destaque para os rios Ipojuca, Jaboatão e Capibaribe.

Na microbacia do Prata encontram-se unidades correspondentes aos Terraços Pleistocênicos e aos Sedimentos Flúvio-Lagunares.

Numa análise geomorfológica regional, pode-se afirmar que a costa litorânea de Pernambuco na sua porção norte é basicamente constituída por relevo de tabuleiros, interrompida por pequenas planícies.

A área do município de Recife compreende dois conjuntos topograficamente distintos, os Morros e a Planície Costeira. São unidades morfológicas de origem distintas, mas interrelacionadas entre si. A dissecação de tabuleiros por agentes fluviais, pluviais e gravitacionais e a atividade destrutiva/construtiva do mar sobre a planície costeira, resultam de processos tectônicos e climáticos (LIMA FILHO e ALHEIROS, 1991).

Com base no trabalho de Pedrosa et al. (1997), a reserva de Dois Irmãos está inserida em quase sua totalidade na zona de Tabuleiros com altitudes de 10 a 100 metros, e nas áreas com altitudes de 2 a 10 metros na zona de planícies alagáveis e terraços flúvio-lacunares.

Os estudos de Santos (1989) mostram que a área por estar no evento geológico da Formação Barreiras, sua superfície é uma consequência do Neotectonismo, fato evidenciado pelos grandes desníveis na área que chega aos 20 m de altura e que também favoreceu a formação de aquíferos confinados na área. Só esta condição já colocaria a área como estratégica para o abastecimento da cidade, que a exemplo de outras capitais brasileiras, vêm enfrentando sérios problemas na oferta de água para consumo e uso humano.

## **2.2 Solos e pedoformas**

O solo é um recurso natural não renovável na escala da vida do ser humano e o seu manejo inadequado, normalmente conduz à degradação ambiental. A erosão provoca impactos nos recursos hídricos, onde se manifesta através do assoreamento de cursos d'água e reservatórios, provocando maior freqüência e intensidade de enchentes, perda de capacidade de armazenamento pelo assoreamento e alterações ecológicas que afetam a fauna e flora (COUTINHO et al., 1998).

Analisando-se características como clima, vegetação, geologia, topografia, drenagem e tipo de solo pode-se chegar a um zoneamento adequado de uso do solo em bacias. Dessa maneira, seriam determinadas áreas de preservação de mananciais, reservas florestais, áreas agrícolas, distritos industriais, áreas de expansão urbana, enfim o uso do solo obedecendo às características naturais da bacia hidrográfica (TUCCI, 2001).

Para as Ciências Agrárias, o solo é um dos principais recursos, porém esgotável, dependendo do processo de exploração. Com isso, para o planejamento agrônômico e ambiental torna-se necessário o levantamento do meio físico, o que permite conhecer as características e condições da terra para a determinação da capacidade de uso e possíveis impactos ambientais (SOARES e PEREZ FILHO, 1996).

Para um melhor entendimento deve-se definir o que é solo. Segundo Lepsch et al. (1983), solo é o conjunto de corpos tridimensionais que ocupam a porção superior da crosta terrestre, capaz de suportar plantas, apresentando atributos internos próprios e características externas tais como: declividade, pedregosidade, rochosidade etc, sendo passível de descrevê-los e classificá-los. Resende (1992) considera o solo como sendo o resultado da ação combinada do clima e organismos, sobre o material de origem (rocha matriz) e idade.

Com base nesses conceitos, o solo é o recurso natural mais utilizado para atender as necessidades crescentes de alimentos nas quantidades e variedades exigidas pela espécie humana (EMBRAPA, 1980, citado por SANTOS, 1989).

Desta forma, manejar adequadamente o solo é uma das formas mais eficazes de se evitar sua degradação. Por se tratar de um ecossistema, de fácil controle, conhecido e facilmente monitorável em todos os aspectos, as microbacias constituem um campo ideal para estudos do comportamento do solo frente ao uso, manejo e conservação (FREITAS e KER, 1996).

Neste contexto, os levantamentos de solo têm sido usados para se relacionar produção com condições de solo e erosão com assoreamento de rios (VELDKAMP et al., 1990).

Segundo Freitas e Ker (1996), o tipo de levantamento recomendado para as áreas das microbacias é o detalhado. Entretanto, se o material cartográfico básico não permitir este nível de estudo, um levantamento em nível semidetalhe, quando bem executado, pode fornecer informações a respeito dos solos. O mapa final por

sua vez deve ser elaborado em escala condizente com o tamanho da área e com sua facilidade de leitura e pronto entendimento. Recomenda-se, desta forma, escalas maiores ou iguais a 1:20.000 (EMBRAPA, 1979). Assim, o levantamento de solos constitui base indispensável para qualquer recomendação de sistema de manejo e conservação na área de microbacia, por fornecer informações edáficas detalhadas e mostrar, por meio de mapas, a distribuição espacial das diferentes unidades encontradas. A classificação dos solos dentro de um sistema taxonômico uniforme e segundo nomenclatura padronizada, facilita sobremaneira a padronização de linguagem a ser usada na comunicação entre os técnicos e também na exploração e comparação dos dados obtidos (FREITAS E KER, 1996).

Na área da Reserva de Dois Irmãos, onde encontra-se localizada a microbacia do Prata, devido aos fatores geológicos, geomorfológicos, uso e ocupação do solo, o principal potencial de processo geológico-geotécnico de ocorrência nas encostas é a erosão. Em uma das encostas internas do Horto Dois Irmãos, ocorreu um intenso processo erosivo em função da alteração das condições naturais (COUTINHO et al., 1998). Segundo o mesmo autor, os solos dominantes nas áreas de encostas desta microbacia, do ponto de vista pedológico, são do tipo Podzólico com Latossolos subordinados. Nas zonas oeste e sul, têm-se observado incipiente laterização com formação de concreções envolvendo óxido de ferro e matéria orgânica.

### **2.3 Mata Atlântica e importância das florestas**

O ecossistema litorâneo brasileiro, de acordo com suas principais características recebeu diferentes denominações como: Floresta Litorânea (FOURY, 1968); Mata Pluvial Costeira (HUECK, 1972); Floresta Atlântica (RIZZINE, 1979) e Floresta Pluvial Tropical Atlântica (JOLY et al., 1976).

A Mata Atlântica, denominação aqui adotada é um ecossistema complexo, considerado um dos mais biodiversificados do planeta e um dos cinco mais importantes do mundo. Sua flora tem cerca de 20.000 espécies vasculares e os estudos sobre elas se restringem em maior parte, àquelas com potencial econômico (HUECK, 1972). O relevo onde está instalada a Mata Atlântica apresenta contrastes de superfícies cristalinas e sedimentares por vezes relativamente altos ao lado de áreas rebaixadas. Essa topografia favorece às precipitações, uma vez que ela atua no sentido de aumentar a turbulência do ar pela ascendência orográfica. Essa

orografia determina, no inverno, um predomínio de temperaturas amenas e algumas vezes mínimas muito baixas (ANDRADE, 1961).

Este ecossistema estende-se do cabo de São Roque, no Rio Grande do Norte, até o município de Osório no Rio Grande do Sul. Ela é encontrada bastante larga em alguns trechos, enquanto que em outros se reduz a praticamente uma escarpa, podendo estar próxima ao mar ou bastante afastada (ANDRADE, 1966).

Grande parte do litoral brasileiro onde está localizada a Mata Atlântica, atualmente encontra-se, quase em sua totalidade, ocupada pelo homem, restando apenas poucas áreas de reservas naturais e/ou em regeneração. Tais áreas são protegidas pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação. Esta lei encontra-se de comum acordo com a Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 que instituiu o novo Código Florestal Brasileiro.

Neste contexto, em janeiro de 1987, a área da mata de Dois Irmãos, localizada dentro do núcleo urbano do Recife, tornou-se Reserva Ecológica Municipal pela Lei nº 9.989. Em dezembro do mesmo ano criou-se o Parque Estadual Dois Irmãos, o qual engloba a Reserva Ecológica e o Horto Zôo-Botânico de Dois Irmãos, pela Lei Estadual nº 11.622. Assim, esta Reserva tornou-se uma das principais áreas remanescentes de Mata Atlântica (WEBER e REZENDE, 1998).

Em função da importância que as florestas representam para o ser humano, como a estabilização e melhoria do micro-clima local, a redução da poluição atmosférica e sonora, com conseqüências diretas sobre a saúde humana, incorrendo em benefícios (MILANO e DALCIN, 2000), estes ecossistemas devem ser mensurados, avaliados e monitorados.

Associadas à melhoria da qualidade de vida e ao equilíbrio do meio ambiente urbano, as chamadas florestas urbanas podem ser definidas como a soma de toda a vegetação lenhosa que se envolve dentro de um aglomerado urbano independente de suas dimensões (MILLER, 1997). Este ecossistema é composto pela interação entre os sistemas naturais e os sistemas antropogênicos (NOWAK et al., 2001).

Sendo circundada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, pela BR – 101 e por vários bairros periféricos, a Reserva de Dois Irmãos sofre ameaças pela pressão de ocupação exercida pela população de baixa renda devido à sua proximidade com o centro do Recife. Tal degradação acarreta conseqüências

no que se refere ao abastecimento d'água, equilíbrio climático, fertilidade do solo e na proteção contra deslizamentos, além do risco de extinção de inúmeras espécies da fauna e flora (WEBER e REZENDE, 1998).

## **2.4 Bacias hidrográficas**

Outro recurso natural tão importante quanto o solo para o homem é a água, sendo empregada nas mais diversas atividades antrópicas. Todavia, o uso indiscriminado e a falta de planejamento racional fazem com que, este recurso natural torne-se escasso e de baixa qualidade. Em geral a qualidade de água dos mananciais que compõem uma bacia hidrográfica está relacionada com o uso do solo na bacia e com o nível de controle sobre as fontes poluidoras (TUCCI, 2001).

As bacias hidrográficas têm sido utilizadas como uma unidade geomorfológica fundamental. Isso se deve ao fato de suas características governarem, no seu interior, todo o fluxo superficial da água. Assim, vem sendo considerada uma unidade territorial ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais (PISSARRA, 1998; PISSARRA et al., 2004).

Estudos em bacias hidrográficas experimentais são importantes para se entender seu funcionamento hidrológico, visando o monitoramento da quantidade e da qualidade da água decorrentes do uso dos recursos naturais (WHITEHEAD e ROBINSON, 1993).

Desde o final do século XIX, estudos conduzidos, em microbacias experimentais, instaladas em vários lugares do mundo, comprovam que o uso destas na avaliação da produção e qualidade da água, diversidade biológica e ciclagem de nutrientes, é cientificamente eficiente (MOSCA, 2003).

A implantação de uma bacia experimental representa desafios e dificuldades, pois deve ser garantida sua continuidade por um período longo, para que resulte em informações consistentes e se tenha a confirmação das avaliações feitas (RIGHETTO et al., 2005).

Por definição, uma microbacia hidrográfica compreende uma área de formação natural, drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma secção transversal considerada, para onde converge toda a água da área considerada (CRUCIANI, 1976; BRASIL, 1972). Estão aí incluídas as propriedades rurais, residências, comunidades, escolas, mananciais hídricos, estradas, etc. A escolha de uma microbacia para pesquisa está condicionada à sua



representatividade em relação às características sócio-econômicas e fisiográficas da região, além da área, localização e condições de trabalho (FREITAS e KER, 1996).

Neste contexto e inserida dentro do município do Recife, encontra-se a Reserva Ecológica de Dois Irmãos, com os açudes dos Macacos, do Meio, do Prata e de Dois Irmãos, compondo a microbacia hidrográfica do Prata. Os açudes foram construídos na primeira metade do século XIX, mas ainda conservam boa parte de suas características originais, inclusive no que diz respeito à qualidade da água. Ao longo dos anos os açudes vêm contribuindo para o abastecimento da cidade do Recife de maneira muito reduzida, devido ao aumento da demanda d'água. Além disso, possuem restrições quanto ao volume hídrico captado, em virtude da necessidade de manutenção de um nível volumétrico seguro, para que não se incorra em impactos àqueles ecossistemas. Some-se a isto, o fato de que os açudes vêm tendo suas capacidades de armazenamento d'água reduzidas em consequência do assoreamento. Porém, a importância destes mananciais permanece devido à carência, de corpos d'água não impactados e com água de boa qualidade (SILVESTRE e CARVALHO, 1998).

Conforme Lima (1986), os sistemas podem ser de tipos fechados e abertos. O primeiro tipo possui limites bem definidos e não ocorre exportação e importação de matéria. No tipo aberto, ocorre recebimento e perda contínua de energia. Desta forma uma bacia hidrográfica pode ser considerada um sistema geomorfológico aberto recebendo energia do clima reinante sobre a bacia, e perdendo continuamente energia através do deflúvio.

Christofolletti (1970) afirma que para se entender o funcionamento de uma bacia, torna-se necessário expressar quantitativamente as manifestações de forma (área, forma geométrica, etc.), de processo (escoamento, deflúvio, etc.) e suas inter-relações.

Guerra e Guerra (2003) definem, resumidamente, a morfometria como sendo o estudo quantitativo das formas de relevo. No entanto, a morfometria fluvial corresponde ao estudo das bacias hidrográficas com vista a uma análise linear, superficial e hipsométrica.

A caracterização morfométrica objetiva obter índices quantitativos, os quais auxiliam os estudos hidrológicos de uma bacia hidrográfica. Com a análise das características morfométricas, procura-se entender a relação solo-superfície, em

decorrência dos processos erosivos sobre estruturas e litologias variadas (TONELLO, 2005).

Parâmetros como densidade de drenagem, coeficiente de compacidade, índice de circularidade e forma da bacia podem revelar indicadores físicos específicos para um determinado local, de forma a qualificarem as alterações ambientais (ALVES e CASTRO, 2003).

Christofolletti (1969) desenvolveu um trabalho bastante completo, integrando os índices e parâmetros desenvolvidos para caracterização de bacias hidrográficas.

## **2.5 Geotecnologias aplicadas aos estudos de solos e microbacias**

Estudos ambientais na acepção atual do termo, isto é, análises conjuntas da realidade territorial física, biótica e sócio-econômica, têm sido realizados no Brasil desde a década de 30 (SILVA, 2001).

Estudos utilizando geoprocessamento, e suas ferramentas que constituem-se nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), são relativamente recentes no Brasil. Foram iniciados em 1975, com os esforços da direção do Projeto RADAMBRASIL, dirigidos para racionalizar a geração, armazenamento, recuperação e análise do enorme acervo de dados ambientais primários e interpretativos (geomorfologia, geologia, solos, vegetação, uso potencial da terra, e outros), gerados pelo projeto, e que deveriam recobrir todo o território brasileiro. O Sistema de Informação Geo-Ambiental do Projeto RADAMBRASIL foi o primeiro SIG, efetivamente criado no Brasil (RADAMBRASIL, 1983; SILVA e ZAIDAN, 2004).

Considerando o ambiente como um sistema composto por variáveis distribuídas no espaço e no tempo, o mesmo deve ser estudado a partir de modelos que permitam representar a territorialidade e a inspeção de possíveis relacionamentos entre essas variáveis. Para tanto, a representação digital do ambiente tem se mostrado extremamente útil (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Apoiado nesta definição, as decisões sobre problemas ambientais não podem basear-se apenas na informação sobre ocorrências territoriais. Faz-se necessário obter conhecimento sobre a evolução, ou seja, a variação no decorrer do tempo de tais fenômenos expressos. Assim, o monitoramento ambiental precisa ser eficientemente executado sobre o modelo digital do ambiente (GÓES, 1994).

Dentro desta perspectiva de melhor compreender o meio ambiente, a utilização do sensoriamento remoto e/ou de sistemas de informações geográficas

(SIG) para o inventário e manejo de áreas verdes, permite se obter dados visuais e se relacionar os mais variados dados espaciais, de diferentes gêneros, com dados alfanuméricos, obtendo-se respostas integradas para problemas urbanos e rurais, de maneira rápida e econômica, proporcionando uma experiência de conhecimento holístico sobre as áreas analisadas (TAKAHASHI, 1992).

Assad (1993) citado por Cantarelli (2004), afirma que as observações da distribuição espacial da ocupação do solo, tanto em áreas urbanas quanto rurais, é fundamental para a tomada de decisão.

O uso das técnicas de sensoriamento remoto aplicadas a solos, está evidente em muitos trabalhos de pesquisa. Agbu et al. (1990), afirmaram que embora o perfil do solo não possa ser avaliado por imagens de sensores remotos, as características espectrais de feições da superfície da terra, que são indicativas das condições da superfície e sub-superfície, podem ser analisadas.

A análise digital do terreno introduz algumas vantagens em relação ao método tradicional para a separação e representação de fenômenos naturais. É uma alternativa rápida e econômica que pode ser aplicada para a quantificação e classificação do relevo, o que permite a definição automática ou semi-automática das unidades morfológicas da paisagem (IPOLLITI, 2005).

Coleman et al. (1991), afirmam que as faixas (bandas) do espectro eletromagnético são importantes no desenvolvimento de modelos utilizados na predição das propriedades do solo a partir de análises discriminadas de correlação e regressão.

Seubert et al. (1979), citado em Coleman et al. (1991), mostraram que a análise digital de dados multiespectrais é útil na delimitação de solos erodidos, evidenciados por uma elevada reflectância espectral.

Por meio de fotografias aéreas verticais, cartas topográficas, mapa geológico e observações de campo, Vieira et al. (1991), estudaram os solos do município de Lavras - MG, identificando várias unidades de solos, diferenciadas pelo conjunto de atributos de drenagem e relevo. Já Assad et al. (2003), utilizando um SIG, elaborou um mapa de aptidão agrícola das terras de uma área de 4165 hectares, a partir dos dados de declividade, deficiência de fertilidade, deficiência de água, deficiência de oxigênio, impedimento à mecanização e susceptibilidade à erosão.

Bregt e Gesink (1992), constataram que a distribuição espacial das variáveis do solo são evidenciadas em mapas produzidos por meio de levantamentos de solo,

delineando-se áreas no campo ou usando-se um modelo matemático (modelagem digital) para a predição espacial das características do solo através de pontos de observação.

A modelagem digital do terreno é um conceito relativamente novo. As pesquisas iniciais nesta área são creditadas ao professor Charles L. Miller, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), tendo como objetivo principal a execução de projetos de estradas, auxiliados por computadores. O modelo digital da superfície (MDS) pode ser definido como qualquer representação numérica para uma determinada superfície física do terreno a ser representada (BRITO, 2002).

Quando o MDS exprime altitude, chama-se “Modelo Numérico de Elevação” (MNE) ou de “Modelo Digital de Elevação” (MDE). Todavia, o MDS pode exprimir vários tipos de atributos como: temperatura, pressão, declividade, entre outros.

Para se elaborar o MNE apenas pela aquisição de coordenadas (x, y e z) via GPS (Sistema Global de Posicionamento), utiliza-se atualmente o método cinemático ou semi-cinemático, porém restringindo-se à pequenas áreas. No entanto, o método de extração fotogramétrica digital é o mais prático e seguro, sendo justificada a ida ao campo, apenas para coleta de pontos de controle no terreno (FELGUEIRAS, 2000).

Segundo Gonçalves (2003), os dados dos MDT's (Modelo Digital do Terreno) são de fundamental importância em aplicações de geoprocessamento, desenvolvidas em ambientes de SIG. O processamento de amostragens da área de interesse gera o MDT, que representa a variabilidade do fenômeno nesta região (FELGUEIRAS, 2000). O MDT é muito utilizado em ciências geodésicas por permitir a derivação de diversos produtos tais como mapas de declividade, curvas de nível, visualização em 3D, etc (BURROUGH, 1986, citado em GONÇALVES, 2003).

Collins et al. (1989), usaram um radar de penetração no solo para determinar a profundidade da rocha subjacente em terrenos glaciais, desenhando a superfície da rocha, melhor do que pelo método tradicional de furos com trado. Concluíram que o método pode ser efetivamente usado para determinar a composição das unidades de solo, baseando-se na profundidade da rocha. Também com uso de imagens de radar, Schellentrager et al. (1988) atualizaram mapas de solos, concluindo que além deste método ser efetivo, os custos são menores do que com os métodos tradicionais.

As técnicas de análise de sensoriamento remoto, somadas aos dados obtidos de sistemas orbitais, podem ser usadas de maneira mais eficiente nos preparos de mapas de solo, de mapas de capacidade de uso da terra e na avaliação da potencialidade do solo e impactos ambientais, além de suas relações com a produção de alimentos (COLEMAN et al., 1991).

Aliado ao sensoriamento remoto está o emprego dos SIG's (Sistemas de Informações Geográficas), os quais constituem-se em poderosas ferramentas auxiliares no manejo de água e solo, onde os dados são guardados na forma digital e manipulados através de sistemas computacionais. Um SIG permite que diferentes conjuntos de dados sejam comparados, analisados e combinados em modelos para formar novos resultados, que são posteriormente exibidos em mapas (ASSAD e SANO, 1993).

Assim, atributos da terra como topografia, hidrografia e solo, devem ser considerados (BOUMA et al., 1986, citado em HEUVELINK e BIERKENS, 1992). Levantamentos de solos têm sido usados para se relacionar impactos ambientais com condições de solo. Variações nas unidades de solos podem ocorrer e, delineamentos oriundos de mapas de solos podem, entretanto ser relevantes quando do preparo de mapas de predição (STEIN et al., 1988, citado em VELDKAMP et al., 1990).

Em Ciência do Solo os mapas são geralmente usados para mostrar a distribuição espacial das variáveis do solo. Tais mapas são produzidos através de levantamentos de solos, delineando-se áreas no campo ou usando-se um modelo matemático para a predição espacial de solos através de pontos de observação (BREGT e GESINK, 1992).

O sensoriamento remoto é indispensável no mapeamento e planejamento do uso de solos, proporcionando redução de trabalho, aumento na precisão de limites e visão global da paisagem. Sua aplicação nos estudos de solos, consiste em se determinar a natureza dos mesmos, sem que haja contato físico com eles. Isto é possível, graças a sensores instalados em aviões ou satélites, capazes de registrar faixas do espectro eletromagnético, em função da energia refletida ou emitida de corpos e objetos no terreno. É o que ocorre quando a energia radiante do Sol é parcialmente absorvida pela superfície do solo e transformada parcialmente em calor. Cada tipo de solo apresenta um balanço energético diferente, sendo o conteúdo de água o fator mais importante. Entretanto, raramente os solos são

visíveis, o que dificulta suas descrições e classificação. Desta forma as informações referentes a eles precisam ser deduzidas através da correlação entre as condições dos mesmos com fenômenos terrestres visíveis (LILLESAND e KIEFER, 1994; GARCIA, 1982).

Dependendo do interesse do usuário, estas correlações permitem o equacionamento de situações ambientais, tais como o levantamento de áreas de risco e estimativas de impactos ambientais, definição de unidades e normas de manejo e zoneamento territorial gerando conhecimentos indispensáveis para a utilização racional dos recursos ambientais disponíveis (MORAES, 1993).

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Área de estudo

Compreende a microbacia do Prata, localizada geograficamente entre os vértices 07° 59' 58" / 34° 56' 23" e 08° 01' 02" / 34° 57' 27", na Zona da Mata do Estado de Pernambuco, na região metropolitana do Recife (Figura 1), dentro dos limites do Parque Estadual Dois Irmãos. Apresenta uma área de 196,0 hectares, dos quais 5,5 % são espelho d'água, e corresponde a aproximadamente 50 % dos 387,4 hectares do Parque Estadual Dois Irmãos (RECIFE, 2000).

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As', quente e úmido, com temperatura mínima de 18 °C, médias mensais superiores a 23 °C, mas com pequena amplitude térmica e precipitação média anual em torno dos 2.460 mm (COUTINHO et al., 1998).

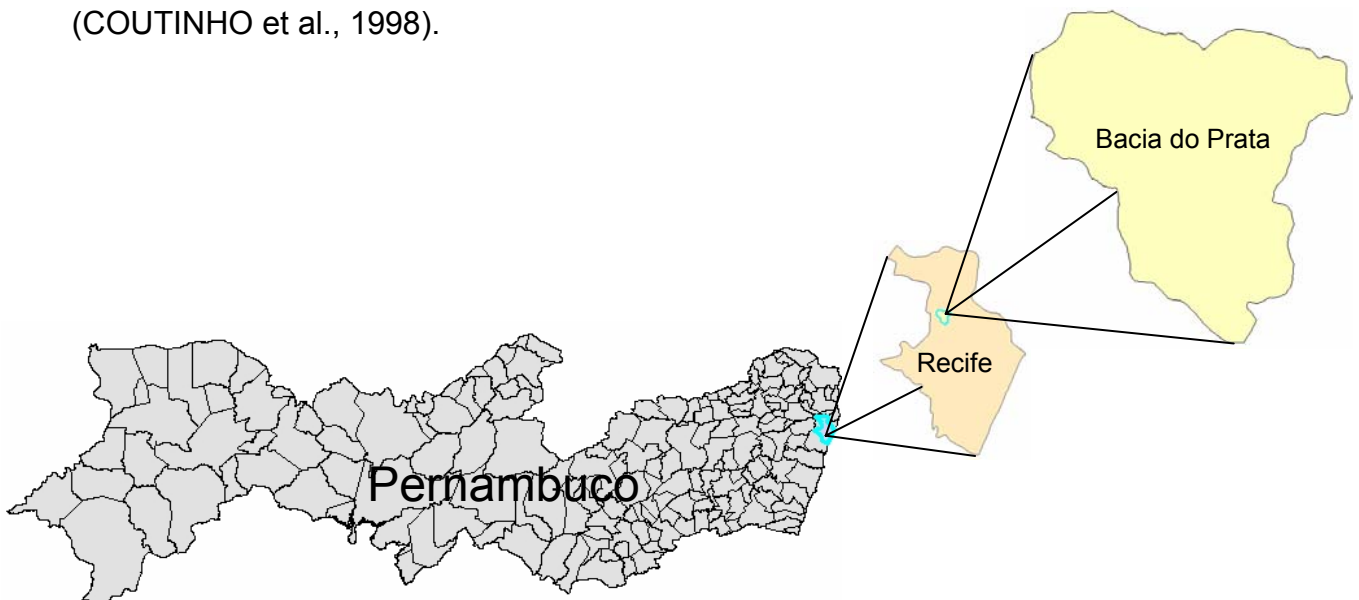


Figura 1 – Localização da microbacia do Prata na Zona da Mata do Estado de Pernambuco.

### 3.2 Trabalhos de campo

A primeira etapa dos trabalhos de campo compreendeu uma incursão à área de estudo onde com o auxílio de um mosaico de ortofotocartas, pôde-se fazer um caminhamento por toda a área, visando a identificação dos diversos tipos de solos e suas distribuições nas paisagens. Durante esta fase foram registrados dados referentes às características morfológicas dos solos, além de observações referentes à declividade, erosão, drenagem, vegetação e relevo.

Numa segunda etapa realizaram-se a descrição de perfis e a coleta de amostras dos horizontes dos solos para posteriores realizações de análises físicas e químicas.

### **3.2.1 Caminhamento e tradagens**

Inicialmente foi feito um planejamento a partir das ortofotocartas, onde foram traçados os caminhamentos nos divisores e talvegues mais evidentes, bem como nas partes de topo e de baixadas. Percorreu-se a área para a realização de tradagens e abertura de trincheiras, por meio de caminhos e veredas existentes. Em muitas ocasiões a progressão foi feita no interior da própria mata, pois não havia quaisquer caminhos. Em cada ponto de tradagem e de abertura de trincheira para descrição de perfil, foram coletadas as coordenadas geográficas através de receptor de satélite no sistema GPS.

Realizaram-se observações durante as incursões ao campo, utilizando-se exposições de barreiras, cortes de estradas, abertura de 6 trincheiras e 61 tradagens (Anexo A), registrando-se as características marcantes do relevo, vegetação, antropização e principalmente da morfologia do solo.

As tradagens foram realizadas até 2,0 metros de profundidade, exceto quando existia algum impedimento, constituído por uma camada ou linha de pedras.

### **3.2.2 Descrição dos perfis e coleta de amostras**

Em cada ponto de observação, foram anotadas para cada horizonte do solo as características de profundidade, textura (ao tato), presença de pedras e cor, sendo esta última baseada na caderneta de Munsell (MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, 1975).

De acordo com os tipos de solos observados na área de estudo, foram determinados 6 pontos onde foram abertas trincheiras de 2 m de profundidade para realizar a caracterização do perfil (Anexo B). Por ocasião, foram coletadas amostras de solos dos diferentes horizontes, acondicionadas e etiquetadas em sacos plásticos para posterior realização das análises físicas e químicas.

A descrição detalhada dos perfis foi feita em formulário próprio (Anexo B), segundo normas e definições adotadas pelo Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (SANTOS et al., 2005).



### **3.3 Classificação dos solos**

Durante e após o levantamento de solos, realizaram-se inferências sobre a classificação taxonômica com base em Brasil (1972) e Santos (1989). A classificação final (Anexo B), entretanto, foi realizada com base no SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, publicado por Embrapa (2006).

### **3.4 Determinações analíticas**

Após serem secas ao ar, as amostras dos solos foram destorroadas com o auxílio de um rolo de madeira e passadas em peneira com malha de 2 mm, obtendo-se assim, a terra fina seca ao ar (T.F.S.A.). Posteriormente as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Física do solo da UFRPE e ao laboratório Agrolab, para realização, respectivamente, das análises físicas e químicas.

#### **3.4.1 Análises físicas**

Para as análises físicas dos solos, utilizaram-se os métodos preconizados pela Embrapa (1997), determinando-se a granulometria, argila dispersa em água, densidade do solo, densidade das partículas e atributos de umidade, conforme discriminação abaixo:

a) Granulometria - A análise granulométrica foi realizada pelo método do densímetro, utilizando-se para dispersão física um agitador mecânico do tipo Soil Test com agitação ora 10, ora de 15 minutos para solos com textura arenosa ou mais fina, respectivamente. Como dispersante químico foram utilizados 25 mL de solução de hexametáfosfato de sódio  $0,35 \text{ mol L}^{-1}$  + carbonato de sódio  $0,08 \text{ mol L}^{-1}$ .

A fração argila foi determinada utilizando-se o densímetro de Boyoucos, a fração areia por pesagem, enquanto a fração silte foi obtida por diferença.

b) Argila dispersa em água - Determinada também pelo método do densímetro, contudo sem a utilização de dispersante químico.

c) Densidade do solo ( $D_s$ ) - Foi utilizado o método da proveta com volume interno de 100 mL.

d) Densidade das partículas ( $D_p$ ) - A densidade média das partículas foi determinada pelo método do balão volumétrico, utilizando-se o álcool etílico como líquido penetrante.

e) Condutividade hidráulica saturada - A condutividade hidráulica saturada dos solos foi determinada em amostras deformadas (TFSA), utilizando-se cilindro de plástico com 23 cm de altura e 2,5 cm de diâmetro, com permeâmetro de carga constante.

f) Atributos hídricos - O conteúdo de umidade, em amostras deformadas, foi determinado nas tensões fixas de 1.500 KPa, referente ao ponto de murcha permanente (PMP), e 33 ou 10 KPa, para os horizontes com textura argilosa ou arenosa, respectivamente, assumindo estes últimos, potenciais como correspondentes à capacidade de campo (CC). A água disponível (AD) corresponde por sua vez, ao conteúdo de água entre os dois limites.

A partir dos resultados obtidos das análises físicas supracitadas foram calculados:

Grau de flocação (GF) - Relação entre a argila naturalmente dispersa e a argila total, obtida após dispersão, calculada conforme a expressão:  $GF = 100 (\text{argila total} - \text{argila dispersa em água}) / \text{argila total}$ ;

Relação silte/argila - Razão entre os valores de silte e a argila total obtidos na análise granulométrica;

Porosidade total (PT) - O volume dos poros totais do solo foi calculado por meio das densidades, do solo e das partículas, empregando-se a seguinte expressão:  $PT = 100 (1 - D_s/D_p)$ .

As classes texturais dos horizontes foram obtidas a partir do triângulo textural proposto pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA).

### **3.4.2 Análises químicas**

As análises químicas foram realizadas de acordo com as recomendações da Embrapa (1997), no laboratório Agrolab. Constaram das seguintes determinações:

a) pH em H<sub>2</sub>O e KCl 1 mol L<sup>-1</sup> - Os valores de pH, aferidos em H<sub>2</sub>O e KCl 1 mol. L<sup>-1</sup>, foram determinados em uma suspensão solo:líquido na proporção de 1:2,5 em potenciômetro com eletrodo combinado.

b) Alumínio trocável - Extração com solução KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, na proporção solo:solução de 1:10, e determinação volumétrica com solução de NaOH 0,025 mol L<sup>-1</sup> na presença do indicador azul de bromotimol.

- c) Acidez potencial ( $H^+ + Al^{3+}$ ) - Extração com acetato de cálcio tamponado a pH 7,0 e determinado volumetricamente com solução de NaOH 0,0606 mol.L<sup>-1</sup>, na presença de fenolftaleína como indicador.
- d) Cálcio e magnésio trocáveis - Cálcio e magnésio foram extraídos com solução de KCl 1 mol.L<sup>-1</sup>, na proporção solo:solução de 1:10, e determinados conjuntamente por compleximetria, utilizando-se o EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) 0,0125 mol.L<sup>-1</sup>, como solução titulante.
- e) Sódio e potássio trocáveis - Sódio e potássio foram extraídos por meio de extração com Mehlich 1 (HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 mol L<sup>-1</sup>), na proporção solo:solução de 1:10 e determinados por fotometria de chama.
- f) Fósforo extraível em Mehlich 1 - O fósforo foi extraído com solução de Mehlich 1 (HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 mol L<sup>-1</sup>) e determinado por colorimetria, após formação de complexo molíbdico em meio redutor.

### **3.5 Geoprocessamento**

Utilizou-se como base de processamento e armazenamento dos dados um microcomputador pessoal com HD de 80 GB, memória RAM 1 GB e processador Intel Pentium IV 3,20 GHz.

A modelagem digital da microbacia do Prata em Recife – PE, foi feita por meio do software ArcGIS, tendo como base 8 (oito) ortofotocartas da cidade do Recife (Figura 2 e Quadro 1), resultantes da restituição e retificação de fotografias aéreas do ano de 1974, oriundas da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas - CONDEPE/FIDEM, todas em escala de 1:2.000 e com 2 metros de equidistância entre as curvas de nível.

No Anexo C estão pormenorizadas todas as rotinas e procedimentos realizados como parte das atividades de geoprocessamento.

#### **3.5.1 Softwares**

Os softwares empregados neste trabalho foram versões de demonstração ou com limitação de uso. Buscou-se escolher o software mais adequado a cada etapa dos trabalhos.

Na digitalização das ortofotocartas para se obterem arquivos em formato TIF (Target Interchanged Format), foi utilizado o Paint Shop Pro®v.8b5.

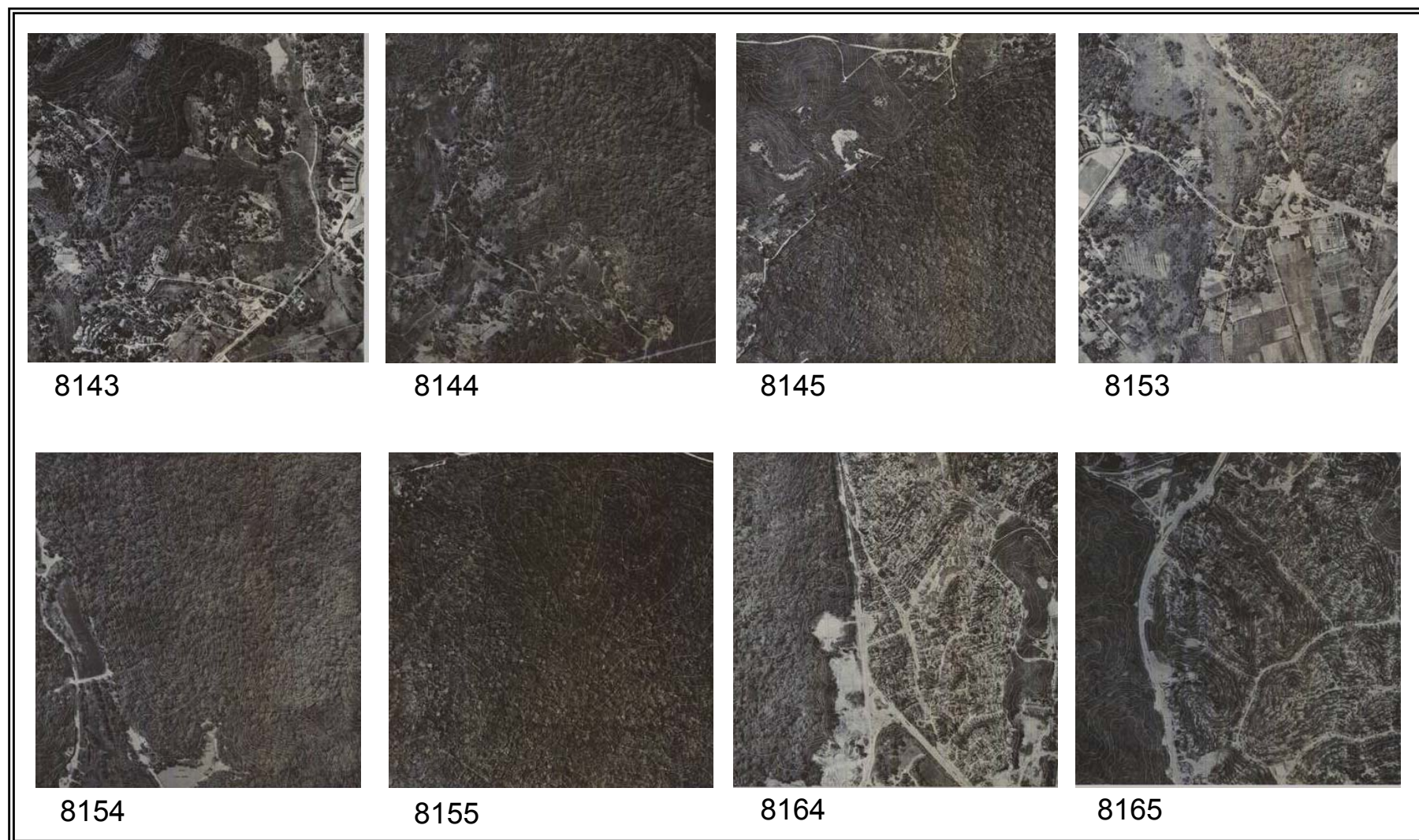


Figura 2 – Ortofotocartas utilizadas na delimitação da bacia com seus respectivos índices catalográficos da mapoteca da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas - CONDEPE/FIDEM.

Quadro 1 – Dados das ortofotocartas utilizadas como bases cartográficas

<b>Nº. Ortofotocartas</b>	<b>Formato</b>	<b>Projeção/DATUM</b>	<b>Escala</b>	<b>Local</b>
8143	Digital/Impresso	UTM/SAD-69	1:2.000	Sul
8144	Digital/Impresso	UTM/SAD-69	1:2.000	Sul
8145	Digital/Impresso	UTM/SAD-69	1:2.000	Norte
8153	Digital/Impresso	UTM/SAD-69	1:2.000	Sul
8154	Digital/Impresso	UTM/SAD-69	1:2.000	Sul
8155	Digital/Impresso	UTM/SAD-69	1:2.000	Norte
8164	Digital/Impresso	UTM/SAD-69	1:2.000	Norte
8165	Digital/Impresso	UTM/SAD-69	1:2.000	Norte

O software Posição, sistema de automação topográfica da MANFRA Cia e Ltda, versão 2000 foi usado na conversão do Datum das ortofotocartas, de Córrego Alegre para SAD 69 (South America datum, 1969).

Para a mosaicagem, delimitação da microbacia, digitalização das curvas de nível, pontos cotados, modelo digital do terreno, geração da rede de drenagem, classes de declividade, e mapas temáticos, utilizou-se o programa ArcGIS da ESRI GIS and Mapping Software.

A seqüência das operações realizadas está apresentada na Figura 3, onde estão esquematizadas as tarefas realizadas no processamento das bases cartográficas existentes. Esta seqüência foi baseada e realizada na rotina de processamento do Laboratório de Geoprocessamento – LABGEO, da Universidade Federal de Viçosa, UFV – MG.

### **3.5.2 Geração do banco de dados e classes de feições (temas)**

Para a realização desta etapa, executou-se uma rotina no ArcGIS, criando-se uma plataforma de armazenamento dos dados e produtos obtidos gerando-se o Geodatabase BACIA\_DO\_PRATA.

### **3.5.3 Delimitação, digitalização e processamento das bases cartográficas da microbacia do Prata**

De posse das ortofotocartas que cobrem a área de estudo, procedeu-se ao georreferenciamento das mesmas e posteriormente à mosaicagem. O processo de georeferenciamento das ortofotocartas foi realizado utilizando-se o módulo ArcMap.

Este procedimento foi realizado para as 8 ortofotocartas gerando o mosaico, contendo a área da microbacia em estudo.

A partir do mosaico delimitou-se a microbacia do Prata, tendo como base as curvas de nível do mosaico. Para obtenção e controle das medidas de distâncias e áreas, adotou-se “metros” como unidade padrão para as feições.

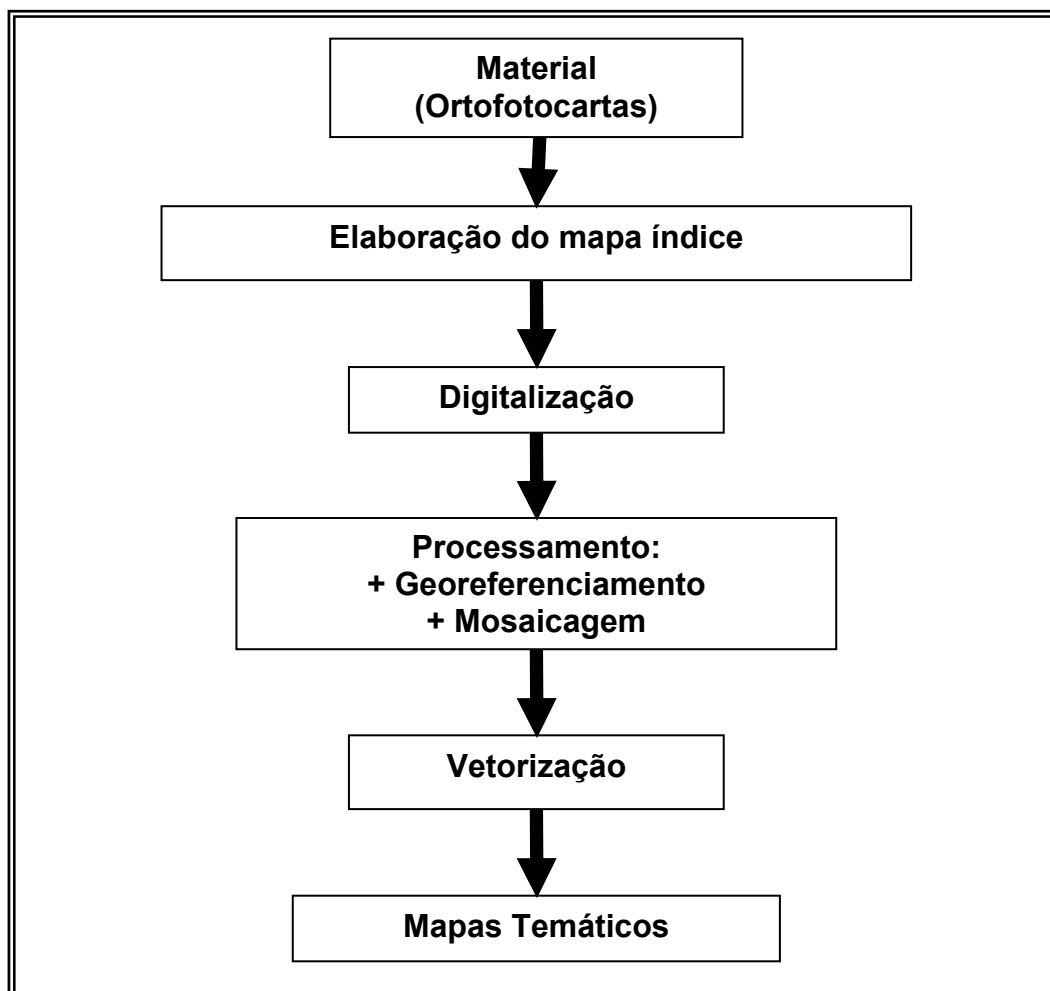


Figura 3 – Seqüência das atividades desenvolvidas no processamento das ortofotocartas.

### **3.5.3.1 Geração do TIN (*Triangular irregular network*)**

De posse das shapes, procedeu-se à confecção do TIN que deu origem ao arquivo GRIDFINAL. Este arquivo foi submetido a ajustes para aumentar a qualidade da imagem raster para HIGH.

### **3.5.3.2 Geração da feição de declividade**

As classes de declive foram geradas a partir do arquivo GRIDFINAL, obedecendo a rotinas do ArcSenic, gerando-se o arquivo DECLIVIDADE.

### **3.5.4 Construção dos mapas temáticos**

Utilizando os dados gerados (feições, TIN, Raster) e armazenados no banco de dados, procedeu-se à confecção dos mapas temáticos

Em todo o trabalho foram produzidos seis mapas temáticos, os quais aparecem na seguinte ordem: altimétrico, MDE (modelo digital de elevação), declividade, unidade de mapeamento, solos x declividade e drenagem.

O mapa altimétrico foi construído a partir das ortofotocartas digitais, previamente “scaneadas”, tendo suas curvas de nível digitalizadas com o uso do software ArcGIS.

O mapa do MDE foi criado a partir do mapa das curvas de nível, dos pontos cotados existentes nas ortofotocartas e do limite da microbacia.

O mapa de declividade e tipo de relevo foi criado a partir do MDE e na definição de suas classes foi feita uma adaptação de Embrapa (1988b), pois neste trabalho os tipos de relevo referem-se apenas às classes de declividade.

Para a confecção do mapa das unidades de mapeamento, inicialmente foram plotadas as tradagens nas ortofotocartas em formato analógico e após a definição das classes de solos existentes, delimitaram-se as unidades. Após essa etapa, realizou-se em mesa digitalizadora, a digitalização dos limites das unidades, que foram demarcadas nas ortofotocartas.

A feição solo foi transformada de vetor para raster adotando-se uma resolução de 20 metros.

De posse da shape RASTERSOLO procedeu-se à reclassificação da mesma forma, como executada para a declividade.

O mapa solos x declividade foi construído a partir da sobreposição dos dois temas, tendo sido suas áreas calculadas a partir da intercessão de suas ocorrências.

Por fim, foi construído o mapa de drenagem, elaborado a partir da digitalização dos talwegues e espelhos d'água definidos nas ortofotocartas em formato analógico.

## **3.6 Caracterização morfométrica da microbacia do Prata**

De posse das ortofotocartas e com a utilização de um curvímetro, determinou-se o perímetro (P), o comprimento dos cursos d'águas, e com o auxílio de um planímetro digital, delimitou-se a sua área da microbacia.

### **3.6.1 Rede de drenagem (Rd)**

A rede de drenagem para a microbacia hidrográfica foi obtida por meio do somatório do comprimento dos arcos de toda a hidrografia, dentro da bacia de contribuição.

### **3.6.2 Densidade de drenagem (Dd)**

Foi obtida através da relação entre a rede e a área de drenagem, expressa em km/km<sup>2</sup>.

### **3.6.3 Forma da bacia**

A forma da microbacia hidrográfica foi avaliada utilizando os seguintes índices: coeficiente de compactidade (Kc), fator de forma (F<sub>f</sub>) e índice de circularidade (Ic),

$$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}} \quad F_f = \frac{A}{L^2} \quad Ic = 12,57 \frac{A}{P^2}$$

onde P = perímetro da bacia; A = área da bacia e L = comprimento da bacia

### **3.6.4 Ordem dos cursos d'água**

Neste estudo utilizou-se a classificação apresentada por Strahler (1957), em que para cursos d'água sem tributários é adotada a ordem "1", ou primeira ordem. Cursos d'água denominados de segunda ordem são aqueles que recebem somente tributários de primeira ordem, independentemente do número de tributários. De terceira ordem são aqueles que recebem dois ou mais tributários de segunda ordem, podendo também receber tributários de primeira ordem, e assim sucessivamente.

### **3.6.5 Declividade de álveo ou declividade do canal (I<sub>eq</sub>)**

O método utilizado foi o da média harmônica, o mais usual para se determinar a declividade do álveo, que é dado pela seguinte equação:

$$I_{eq} = \left[ \frac{L}{\sum_{i=1}^n \frac{L_i}{\sqrt{I_i}}} \right]^2$$

onde L é a extensão do talvegue principal, que é dividido em n trechos, sendo L<sub>i</sub> e I<sub>i</sub>, respectivamente, a extensão horizontal e a declividade média em cada trecho.



### **3.6.6 Tempo de concentração ( $T_c$ )**

Foi utilizada a fórmula de Ven Te Chow (PRUSKI, 2004),

$$T_c = 52,64 \left( \frac{L}{\sqrt{I_{eq}}} \right)^{0,64}$$

em que  $T_c$  é expresso em minutos;  $L$  em km e  $I_{eq}$  em m/km.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Base cartográfica e modelo digital de elevação**

Com o intuito de se obter a visualização de toda área da microbacia do Prata, foi gerada a Figura 4, oriunda da montagem e georrefereciamento de ortofotocartas digitais, de forma a compor um mosaico. Apesar da Figura aparecer em tons de cinza, pode-se perceber a riqueza de detalhes, evidenciando a ocupação do solo, por meio das estradas, da vegetação elevada, com mata densa, dos talvegues principais, dos corpos d'água e, de maneira muito nítida, o campo de futebol tendo à sua frente o prédio central da UFRPE com formato de um avião. Pode-se constatar que há uma tonalidade mais escura de cinza, nas áreas com mata densa, particularmente por conta da umidade existente na folhagem. Na porção central inferior da imagem, percebe-se uma divisão nítida em linha reta, devendo ser um "ruído", em função da realização de vôo em dias diferentes, para obtenção das fotografias aéreas que geraram as ortofotocartas, ou mesmo durante o processo de fixação/revelação.

Os pontos que aparecem na Figura 4, correspondem à plotagem de pontos de controle, existentes nas ortofotocartas em formato analógico, ou seja, em papel, objetivando-se auxiliar o georrefereciamento das ortofotocartas digitais e, principalmente, na futura geração do MDE (Modelo Digital de Elevação). Constata-se uma densidade maior desses pontos na porção sul da microbacia, possivelmente em virtude da dificuldade em obtê-los nas áreas onde a mata prevalece.

Também nessa figura aparecem o limite da microbacia hidrográfica, resultante da sua digitalização após delimitação nas ortofotocartas analógicas, e a drenagem, obtida numa fase posterior, após a obtenção do MDE. Pela sobreposição da drenagem gerada no MDE com aquela existente no mosaico, percebe-se uma coincidência quase perfeita, deduzindo-se daí que a utilização dos pontos de controle foi de grande valia. Quando o MDE foi gerado sem os mesmos, apareceram "buracos", caracterizando zonas sem informações. Desta forma o MDE gerado a partir dos arquivos das curvas de nível e pontos cotados pode ser considerado hidrologicamente consistente.

Uma vez delimitada a microbacia hidrográfica, encontrou-se o valor de 185,58 hectares para a mesma, que quando comparados aos 196,0 ha descritos em Recife (2000), constatou-se uma diferença de 10,42 hectares para menos.

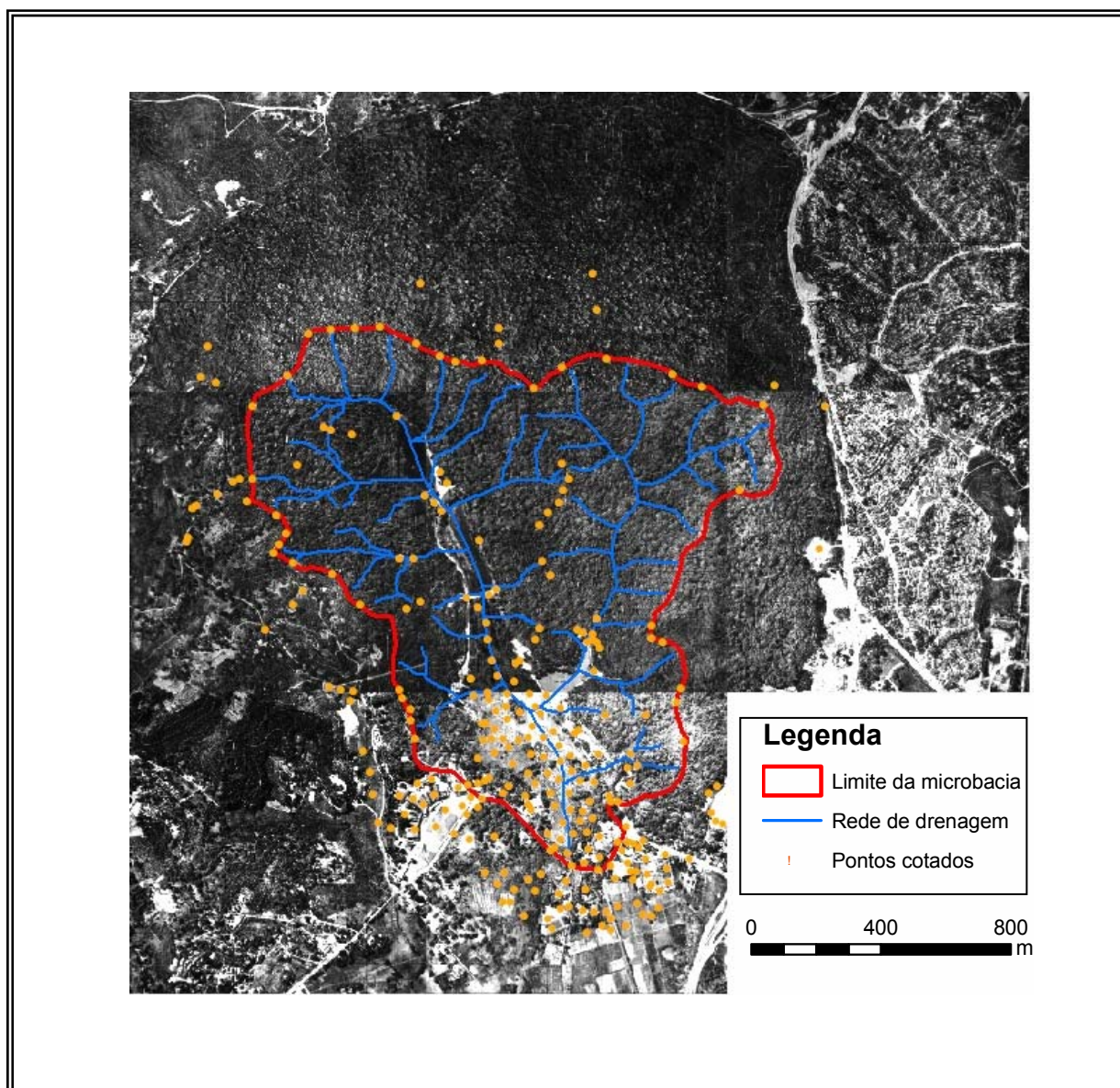


Figura 4 – Mosaico construído a partir das ortofotocartas com delimitação da bacia hidrográfica, rede de drenagem e pontos de controle.

Este fato pode ser explicado por conta de diferenças no material cartográfico básico utilizado, ou mesmo devido ao software utilizado. Outro fato que merece ser comentado, diz respeito à diferença entre as áreas calculadas num mesmo mapa, mas com tipo de dados diferentes, ou seja, raster e vetorial. Quando transformado o tipo de formato do mapa gerado da microbacia, houve aumento das áreas no formato raster (Figura 7 e Quadro 4) para o vetorial (Quadro 5 e Figura 8). Corroborando este fato, observa-se pelos quadros citados anteriormente, que houve um aumento nas áreas das unidades de mapeamento de 98,44 ha para 99,39 ha nos Latossolos, de 35,68 ha para 36,84 ha nos Argissolos, de 5,84 ha para 5,87 ha nos Neossolos e de 20,20 ha para 20,56 ha nos Tipos de Terreno. A diferença total é de 2,5 hectares, que somados aos 183,04 ha (Quadro 4) ter-se-á um total de aproximadamente 185,58 hectares.

Na Figura 5, juntamente com os pontos de controle e o limite da microbacia, aparecem duas informações novas, constituídas pelos corpos d'água e pelas curvas de nível.

De uma maneira geral, percebe-se que as curvas de nível estão coerentes com o modelado do terreno, constatando-se apenas que algum erro foi cometido quando da geração do arquivo digital original, pois tiveram que ser corrigidas incongruências, como, por exemplo, cruzamento, interrupção e seccionamento de curvas, para então ser gerada a planta da Figura 5.

Ainda na Figura 5, constata-se que de forma coerente, as curvas de nível com menores valores, representando os espelhos d'água dos açudes do Prata, do Meio, da Ema e dos Macacos, apresentam-se, respectivamente, numa seqüência do maior para o menor valor, evidenciando que ocorre um fluxo natural por conta da diferença de nível existente.

Foi feita uma averiguação das curvas de nível que aparecem na Figura 5, comparando-as com suas respectivas nas ortofotocartas digitais, constatando-se que há uma alta correspondência, exceto naquelas com valores mais baixos, na interface da água com o solo, ou seja, com o espelho d'água. Talvez este problema tenha sido causado pelas oscilações sofridas no volume de água nos corpos d'água, concomitantemente com medições em pontos de apoio obtidas em épocas diferente. Outro fato que carece ser comentado, e que foi constatado através de observações de campo, é que as curvas geradas nem sempre representam a superfície do terreno, pois pelo próprio processo de restituição das fotografias, para produção das

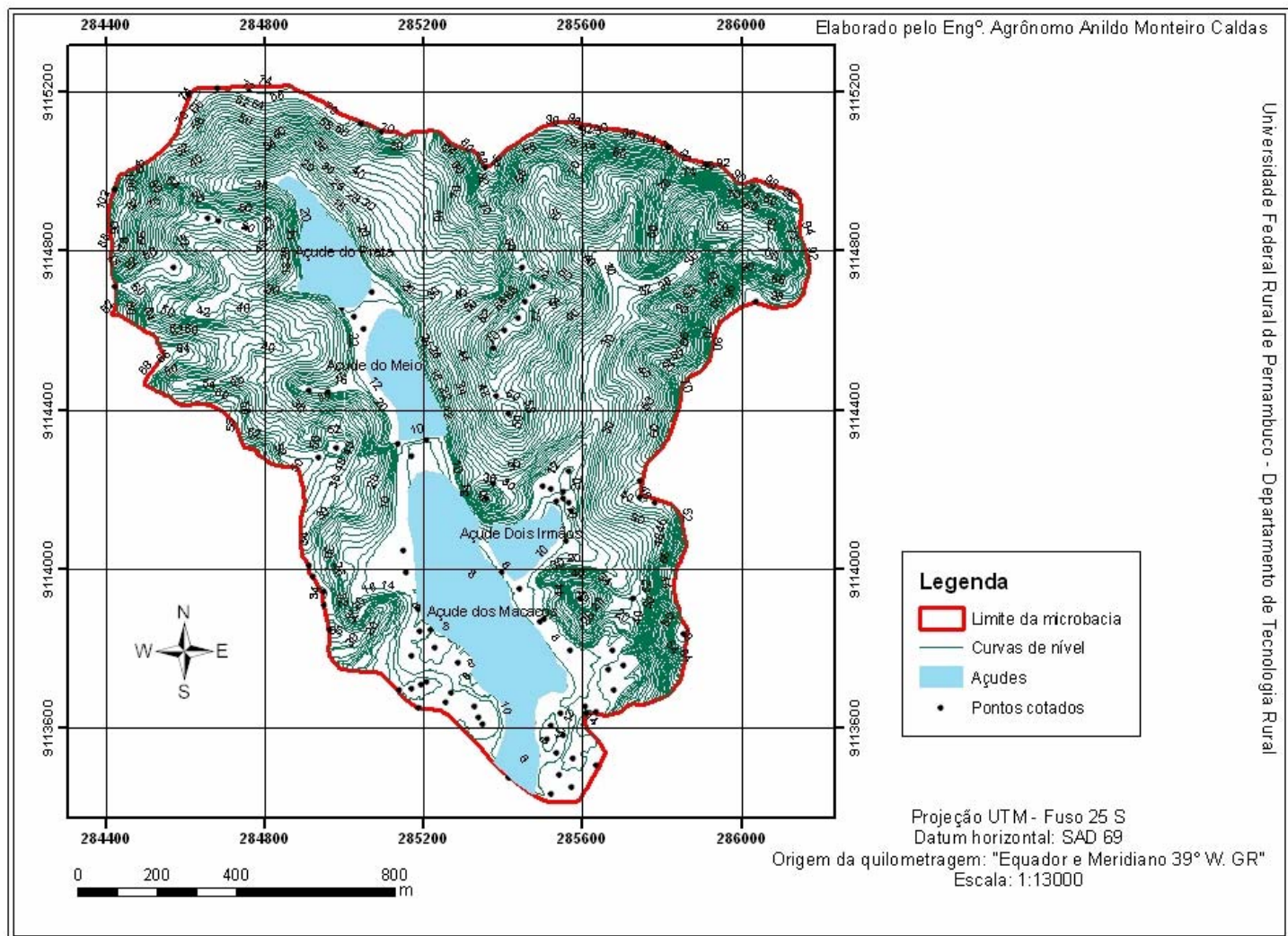


Figura 5 - Mapa altimétrico evidenciando os açudes, pontos de apoio e a delimitação da microbacia do Prata.

ortofotocartas, a marca flutuante do aparelho restituidor que deveria estar sobre o solo, é deslocada sobre a copa das árvores. Nem sempre as ondulações do dossel correspondem às ondulações do terreno.

No MDE gerado, mostrado na Figura 6, pode-se constatar a congruência com o mapa altimétrico da Figura 5, ao mesmo tempo em que permite uma melhor visualização do relevo por conta do estabelecimento de 9 classes de altitudes.

O MDE permitiu a confecção do mapa de declividade (Figura 7), que será apresentado posteriormente. Com as ferramentas adequadas, será possível em trabalhos futuros, a obtenção automática da caracterização morfométrica da microbacia, bem como da distribuição espacial de atributos do meio físico. Desta forma, modelagens poderiam ser realizadas em trabalhos posteriores a partir do MDT e do banco de dados produzidos neste trabalho.

## **4.2 Solos**

### **4.2.1 Características físicas e morfológicas**

De acordo com o Quadro 2, pode-se observar que, à exceção do Gleissolo (P6), e segundo as classes de Embrapa (1988b) e Embrapa (2006), os solos variam de profundos a muito profundos.

De uma maneira geral, as cores predominantes nos solos são as brunadas, variando de acinzentada escura para amarelada, sendo que apenas no P5 aparecem os matizes 7,5 YR e 2,5 YR, o que resultou em sua classificação como um Argissolo Vermelho-Amarelo. Com um pouco menos de evidência no P5, deve haver predomínio de goethita sobre a hematita, pois segundo Resende (1976), a presença de apenas 1% deste último óxido já seria suficiente para tingir de vermelho o material do solo.

Schwertmann (1985) e Kämpf et al. (1988) relatam que um regime mais údico, ou seja, com mais umidade, é favorecida a formação da goethita, óxido de ferro que confere cores amareladas aos solos.

Com relação à granulometria, constata-se um predomínio de textura arenosa, particularmente em superfície (P1, P2, P3 e P4) e nas partes mais baixas e deprimidas do relevo (P2, P3 e P6). A textura argilosa restringe-se basicamente aos Argissolos (P1, P4 e P5), particularmente nos seus horizontes subsuperficiais Bt, sendo os perfis P1 e P5, aqueles com maiores percentuais de frações finas.

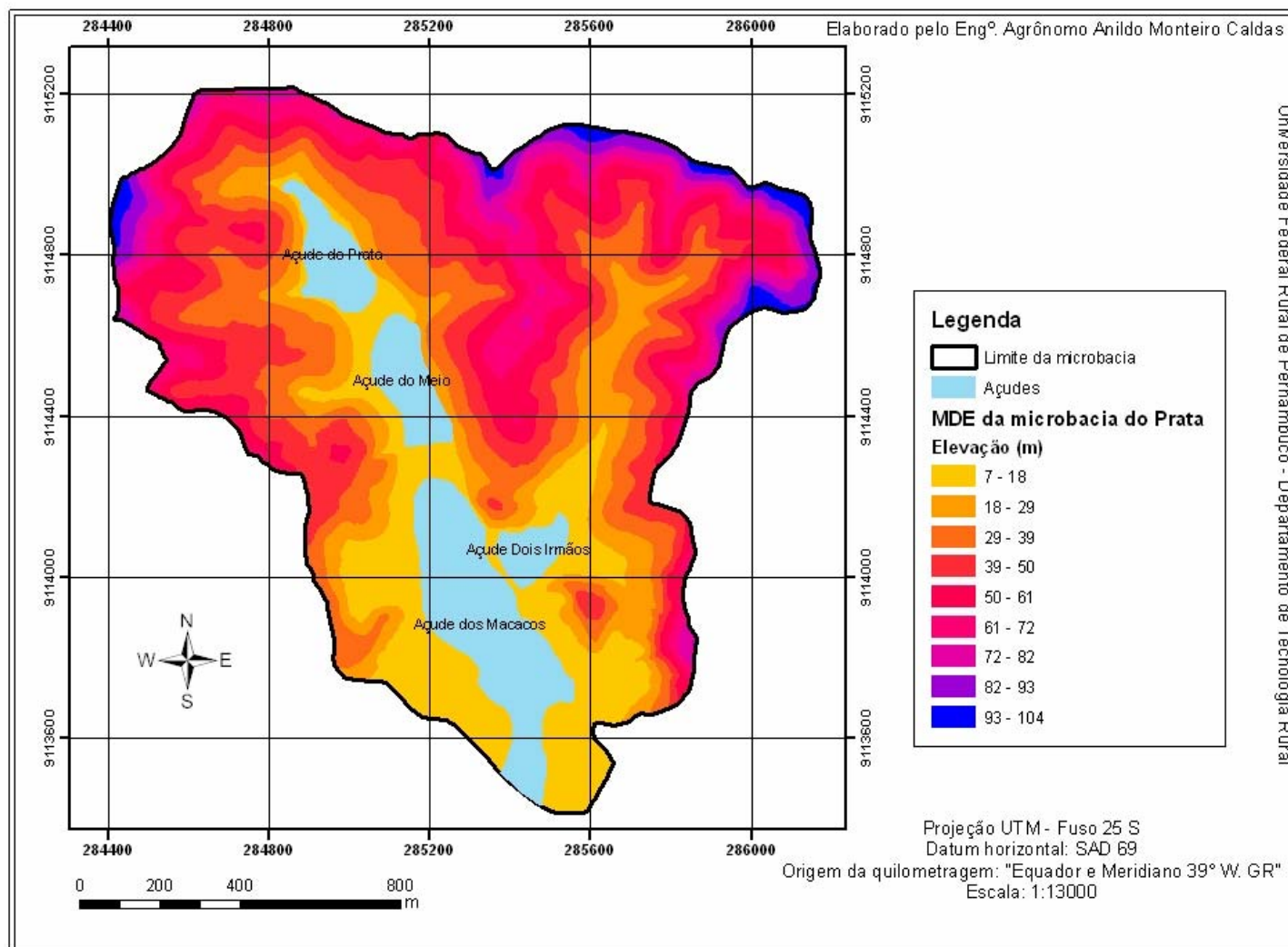


Figura 6 - Mapa do modelo digital de elevação da microbacia do Prata.

Quadro 2 – Algumas atributos morfológicos e físicos dos solos estudados

Horiz.	Profund. ----- cm -----	Cor solo úmido		Areia	Silte	Argila	ADA	Textura	Silte Argila	DS	DP
				-----g/Kg-----					g/cm <sup>3</sup>		
<b>Perfil 1 - ARGISSOLO AMARELO</b>											
A	0-19	Bruno-acinzentado-escuro	10YR 3/2	561	70	369	9,0	Franco-arenosa (pesado)	0,19	1,15	2,41
BA	19-38	Bruno-amarelado-escuro	10 YR 3/4	442	40	518	0,0	Franco-argilo-arenosa	0,08	1,12	2,44
Bt1	38-76	Bruno-amarelado-escuro	10 YR 4/6	382	20	598	0,0	Argila	0,03	1,15	2,47
Bt2	76-142	Bruno-amarelado-escuro	10 YR 4/6	395	17	588	0,0	Argila	0,03	1,23	2,50
Bt3	142-180+	Bruno-forte	7,5 YR 4/6	402	30	568	3,0	Argila	0,05	1,24	2,50
<b>Perfil 2 - LATOSSOLO AMARELO</b>											
A1	0 – 20	Bruno muito escuro	10 YR 2/2	861	40	99	2,0	Areia-franca	0,40	1,36	2,44
A2	20 – 60	Bruno-acinzentado-muito-escuro	10 YR 3/2	841	10	149	2,0	Areia-franca	0,07	1,38	2,41
AB	60 – 100	Bruno-amarelado-escuro	10 YR 4/4	771	45	184	0,0	Areia-franca	0,24	1,42	2,50
Bw1	100 – 160	Bruno-amarelado	10 YR 5/4	788	34	178	0,0	Franco-arenosa	0,19	1,34	2,41
Bw2	160 – 200+	Bruno-amarelado	10 YR 5/4	791	30	179	0,0	Franco-arenosa	0,17	1,40	2,44
<b>Perfil 3 – NEOSSOLO QUATZARÊNICO</b>											
A	0-26	Bruno-acinzentado-escuro	10 YR 4/2	951	10	39	0,0	Areia	0,26	1,43	2,44
C1	26-80	Bruno-acinzentado-escuro	10 YR 4/2	926	35	39	0,0	Areia	0,90	1,57	2,63
C2	80-140	Cinzeno-brunado-claro	10 YR 6/2	931	40	29	0,0	Areia	1,39	1,60	2,47
C3	140-180+	Cinzeno	10 YR 6/1	941	25	34	4,0	Areia	0,74	1,65	2,47
<b>Perfil 4 - ARGISSOLO AMARELO</b>											
A	0-15	Bruno-acinzentado	10 YR 3/2	811	30	159	3,5	Areia-franca (pesada)	0,19	1,19	2,38
A2	15-36	Bruno-acinzentado muito escuro	10 YR 3/4	711	70	219	0,0	Franco-arenosa (pesado)	0,32	1,20	2,44
Bt1	36-77	Bruno-amarelado-escuro	10 YR 4/2	651	50	299	0,0	Franco-argilo-arenosa	0,17	1,22	2,47
Bt2	77-115	Bruno-amarelado	10 YR 5/8	657	34	309	0,0	Franco-argilo-arenosa	0,11	1,20	2,47
Bt3	115-168+	Bruno-amarelado	10 YR 5/8	622	60	318	0,0	Franco-argilo-arenosa (pesado)	0,19	1,29	2,41
<b>Perfil 5 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO</b>											
A	0-15	Bruno-escuro	7,5 YR 3/3	711	50	239	0,0	Franco-argilo-arenosa	0,21	1,18	2,41
Bt1	15-38	Bruno-escuro	7,5 YR 4/4	455	47	498	0,0	Franco-argilo-arenosa	0,09	1,13	2,44
Bt2	38-88	Bruno-forte	7,5 YR 4/6	382	40	578	0,0	Argila	0,07	1,13	2,47
Bt3	88-155+	Vermelho-escuro	2,5 YR 3/2	405	55	540	0,0	Argila	0,10	1,22	2,50
<b>Perfil 6 – GLEISSOLO MELÂNICO</b>											
A	0 – 15	Preto	10 YR 2/1	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	15 – 40	Bruno-acinzentado muito escuro	10 YR 3/2	-	-	-	-	-	-	-	-
Cg1	40 – 60	Bruno-acinzentado	10 YR 5/2	-	-	-	-	-	-	-	-
Cg2	60 – 80	Bruno-acinzentado-escuro	2,5 Y 4/2	863	41	96	-	Areia-Franca	0,43	1,44	2,60
Cg3	80 – 90 +	Bruno-acinzentado muito escuro	2,5 Y 4/2	829	25	146	-	Areia-Franca	0,17	1,56	2,53

ADA = argila dispersa em água; DS = densidade do solo; DP = densidade da partícula; fr.arg. = franco argiloso; fr.silt. = franco siltoso; fr.ar. = franco arenoso; m.arg. = muito argiloso; fr.arg.ar. = franco argilo arenoso; arg.ar. = argilo arenoso; - = valor não obtido



Nota-se também nos Argissolos, que o teor de argila aumenta em profundidade nos três perfis, resultando em uma relação textural que varia de 1,55 a 2,25, o que sugere a ocorrência de eluviação de argilas e a presença do horizonte B textural, corroborando com os resultados obtidos por Panoso et al. (1969), Brasil (1973) e Santos (1989).

Os baixos valores da argila dispersa em água, sugerem que há agregação de partículas, o que se reflete pelo grau de flocculação. Algum tipo de substância pode estar atuando como agente cimentante, contribuindo para a agregação das partículas. Segundo Kiehl (1979) valores mais baixos de argila natural, geralmente inferiores a 5%, devem aparecer em horizontes B latossólicos (Bw), sendo mais elevados nos horizontes B texturais. No caso dos valores que aparecem nos horizontes superficiais dos perfis P1, P2 e P4, estes devem estar relacionados à presença de ácidos orgânicos, capazes de destruir as argilas.

A relação silte/argila apresenta-se, à exceção do horizonte C1 do P3 (Neossolo Quartzarênico), com valores inferiores a 0,7, que segundo proposição de Embrapa (1999), é considerado o limite máximo e uma das condições para a caracterização de horizontes Bw.

Os valores de densidade do solo, exceto para os horizontes A e A<sub>2</sub> do perfil P4, corroboram com os existentes na literatura, em que as variações devem ser de 1,00 a 1,25 g/cm<sup>3</sup> para solos argilosos e de 1,25 a 1,40 g/cm<sup>3</sup> para solos arenosos. No caso dos horizontes A e A<sub>2</sub> do perfil P4, deve ter acontecido algum erro na determinação, ou o método não é adequado para estes tipos de solo, ou partículas com tamanho de areia não são constituídas por quartzo, o que destoia dos demais resultados. Constata-se que os mais altos valores pertencem aos perfis P2, P3 e P6, respectivamente o Latossolo Amarelo, o Neossolo Quartzarênico e o Gleissolo, especificamente aqueles solos com maior percentual de areia.

De acordo com os valores observados de densidade da partícula, e confrontando-se com os valores esperados, constata-se que os mesmos foram subestimados, pois segundo Kiehl (1979), em regiões de clima tropical, são freqüentes os solos com valores próximos a 3,0 g/cm<sup>3</sup>. Nestas condições, há predomínio de óxidos de ferro, com a goethita possuindo valor de 4,37 e a hematita valor variando de 4,9 a 5,30 g/cm<sup>3</sup>. Some-se a isto, particularmente nos horizontes com maior percentual de areia, como é o caso dos perfis P2 e P3, que o quartzo também apresenta valores variando de 2,65 a 2,66 g/cm<sup>3</sup>.

#### 4.2.2 Características químicas

Os valores de pH em água (Quadro 3) evidenciam que, à exceção dos horizontes C2 e C3 do perfil P3 de Neossolo Quartzarênico, os solos apresentam uma reação ácida, podendo ser classificados segundo Alvarez et al. (1999), como tendo uma acidez elevada. Ainda segundo estes autores, os horizontes C2 e C3 do perfil P3, apresentam uma acidez média. Portanto, os solos apresentam no conjunto uma acidez variando de média a elevada, sendo uma condição normal dos solos de regiões onde a precipitação é elevada, a qual remove por lixiviação contínua, as bases trocáveis do complexo coloidal dos horizontes, particularmente dos superiores, deixando íons hidrogênio em seus lugares.

Com relação à variação de pH ( $\Delta\text{pH}$ ), que é a diferença entre o pH em KCl e o pH em água, os solos, em sua grande maioria, podem ser considerados eletronegativos, o que demonstra haver predomínio de argilas silicatadas. Nos horizontes do perfil P5 de Argissolo Vermelho-Amarelo, a diferença é positiva nos horizontes A, Bt2 e Bt3 e quase nula no Bt1, sugerindo que há diferenças mineralógicas neste perfil, e talvez predomínio de óxidos de ferro (goethita e hematita) e de alumínio (gibbsita).

A saturação por alumínio (índice m) apresenta-se com valores maiores que 50% na maioria dos solos estudados, caracterizando-os com caráter álico, exceto nos horizontes latossólicos do perfil P2 do Latossolo Amarelo e em todo o perfil P3 do Neossolo Quartzarênico. Por outro lado, os valores de V% (saturação por bases) inferiores a 50%, exceto nos horizontes C2 e C3 do perfil P3 de Neossolo Quartzarênico, indicam que os solos são distróficos. Mesmo no caso do perfil P3, ele é considerado epidistrófico, pois seus horizontes superficiais apresentam-se com os valores de V% menores que 50%. Os baixos valores de sódio trocável, os de sua saturação e os de condutividade elétrica, indicam não haver problemas relacionados ao sódio e a sais, pois mesmo tratando-se de uma área relativamente próxima ao litoral, constata-se não ter havido influência de spray salino do mar, como citado ser possível em trabalho de Ibraimo (2000) realizado na região dos Lagos no estado do Rio de Janeiro. Se isso ocorreu em épocas quando houve alguma transgressão marinha, em tempos pretéritos, a quantidade de chuva já foi suficiente para lixiviar os sais.

Quadro 3 – Algumas atributos químicos dos solos estudados

Horizonte	pH		Δ pH	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	SB	t	T	m	V	S.Na <sup>+</sup>	CO	N	M.O	C/N	CE extrato de saturação	P
	H <sub>2</sub> O	KCl																			
				------(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )-----									-----%-----			-----g/Kg-----		dS/m	mg/dm <sup>3</sup>		
<b>Perfil 1 - ARGISSOLO AMARELO</b>																					
A	4,00	3,50	0,5	0,0	0,61	0,71	0,05	1,83	6,86	1,37	3,20	10,06	57,19	14,0	0,0	5,50	0,40	9,48	13,7	0,39	3
BA	4,20	3,80	-0,4	0,0	0,41	0,20	0,02	1,45	3,83	0,63	2,08	5,91	69,71	11,0	0,0	3,00	0,40	5,17	7,5	0,21	2
Bt1	4,30	3,90	-0,4	0,06	0,61	0,51	0,02	1,05	2,69	1,20	2,25	4,93	46,88	24,0	1,22	1,20	0,30	2,07	4,0	0,21	2
Bt2	4,30	3,80	-0,5	0,0	0,31	0,20	0,0	1,07	1,90	0,51	1,58	3,48	67,72	15,0	0,0	0,50	0,20	0,86	2,5	0,16	1
Bt3	4,50	4,00	-0,5	0,0	0,51	0,31	0,0	0,62	2,02	0,82	1,44	3,45	43,36	23,0	0,0	0,20	0,10	0,34	2,0	0,17	1
<b>Perfil 2 - LATOSSOLO AMARELO</b>																					
A1	4,40	3,60	-0,8	0,0	0,41	0,20	0,03	0,80	3,71	0,64	1,44	5,15	55,56	12,0	0,0	3,60	0,40	6,21	9,0	0,32	4
A2	4,60	4,00	-0,6	0,0	0,31	0,20	0,02	0,75	3,10	0,53	1,28	4,38	58,59	12,0	0,0	1,80	0,30	3,10	6,0	0,25	2
AB	4,70	4,30	-0,4	0,0	0,41	0,20	0,02	0,60	2,15	0,63	1,23	3,38	48,78	19,0	0,0	1,00	0,20	1,72	5,0	0,18	2
Bw1	4,60	4,40	-0,2	0,0	0,41	0,20	0,0	0,40	2,13	0,61	1,01	3,14	39,6	19,0	0,0	0,30	0,10	0,52	3,0	0,21	1
Bw2	4,70	4,50	-0,2	0,0	0,31	0,10	0,0	0,30	2,34	0,41	0,71	3,05	42,25	13,0	0,0	0,10	0,10	0,17	1,0	0,31	2
<b>Perfil 3 - NEOSSOLO QUATZARÊNICO</b>																					
A	4,20	3,90	-0,3	0,0	0,41	0,20	0,0	0,32	2,54	0,61	0,93	3,47	34,41	18,0	0,0	0,70	0,20	1,21	3,5	0,23	4
C1	5,10	4,20	-0,9	0,0	0,20	0,20	0,0	0,21	0,56	0,40	0,61	1,18	33,87	35,0	0,0	0,40	0,10	0,69	4,0	0,23	2
C2	5,80	4,70	-1,1	0,0	0,31	0,20	0,0	0,01	0,43	0,51	0,52	0,95	1,92	54,0	0,0	0,20	0,10	0,34	2,0	0,25	2
C3	6,00	5,10	-0,9	0,0	0,20	0,20	0,0	0,0	0,33	0,40	0,40	0,74	0,0	55,0	0,0	0,10	0,10	0,17	1,0	0,23	1
<b>Perfil 4 - ARGISSOLO AMARELO</b>																					
A	3,70	3,00	-0,7	0,11	0,51	0,20	0,06	2,28	8,39	0,88	3,16	11,56	71,92	8,0	0,95	6,70	0,40	11,55	16,7	0,35	4
A2	4,00	3,40	-0,6	0,06	0,61	0,31	0,03	1,78	6,36	1,01	2,79	9,14	64,03	11,0	0,66	1,70	0,30	2,93	5,6	0,28	2
Bt1	4,50	4,00	-0,5	0,0	0,41	0,20	0,02	1,14	2,82	0,63	1,77	4,59	64,41	14,0	0,0	1,00	0,20	1,72	5,0	0,21	1
Bt2	4,50	4,20	-0,3	0,0	0,41	0,10	0,0	0,68	1,74	0,51	1,19	2,93	57,14	17,0	0,0	0,60	0,20	1,03	3,0	0,17	1
Bt3	4,60	4,20	-0,4	0,0	0,31	0,20	0,0	0,59	1,28	0,51	1,10	2,38	53,64	21,0	0,0	0,20	0,10	0,34	2,0	0,18	<1
<b>Perfil 5 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO</b>																					
A	4,40	4,80	0,4	0,06	0,71	0,20	0,05	1,85	6,84	1,02	2,87	9,71	64,46	11,0	0,62	5,10	0,40	8,79	12,7	0,38	2
Bt1	0,11	0,10	-0,01	0,06	0,71	0,20	0,03	1,50	3,67	1,00	2,50	6,17	60,0	16,0	0,97	1,40	0,20	2,41	7,0	0,14	1
Bt2	4,20	4,50	0,3	0,0	0,61	0,31	0,0	1,10	1,87	0,92	2,02	3,89	54,46	24,0	0,0	0,30	0,10	0,52	3,0	0,11	1
Bt3	3,80	4,00	0,2	0,0	0,61	0,10	0,0	0,73	1,36	0,71	1,44	2,80	50,69	25,0	0,0	0,10	0,10	0,17	1,0	0,10	1
<b>Perfil 6 - GLEISSOLO MELÂNICO</b>																					
A	5,4	5,0	-0,4	16,17	8,80	5,36	0,31	0,37	11,51	16,17	16,54	28,05	2,24	58	6,06	80,40	7,10	138,61	11,32	1,01	57
A2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cg1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cg2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cg3	5,3	4,7	-0,6	0,06	0,81	0,30	0,01	0,33	3,41	1,19	1,52	4,93	21,71	24	1,22	14	1,10	24,14	12,73	0,25	5

SB = soma de bases; t = CTC efetiva; T = CTC total; m = saturação de alumínio; V = saturação de bases; CO = carbono orgânico.

Por sua vez, os valores de fósforo, cuja importância é fundamental para o desenvolvimento das plantas, também segundo as classes estabelecidas por Alvarez et al. (1999), revelam teores baixos deste elemento. Nas condições da microbacia do Prata este elemento encontra-se abaixo de seu nível crítico no solo, ao mesmo tempo em que a vegetação de Mata Atlântica apresenta-se exuberante. Pode estar acontecendo como relatado por Novais e Smyth (1999), que em ecossistemas naturais, não perturbados pelo homem, a existência de vários processos biológicos e químicos permite que as plantas, mesmo em condições de baixa disponibilidade, façam seu uso de maneira eficiente, podendo haver absorção direta de formas orgânicas de fósforo, sem que haja passagem do mesmo para a fase mineral do solo.

De acordo com as classes estabelecidas para o carbono orgânico por Alvarez V. et al. (1999), excetuando-se os valores do perfil P3 de Neossolo Quartzarênico e alguns horizontes subsuperficiais dos outros solos, todos os outros horizontes superficiais apresentam valores variando de bom a muito bom. Em profundidade, os valores de carbono orgânico são negligíveis, o que pode indicar, diferentemente do que foi evidenciado no trabalho de Miklós (1992), em solos do sudeste do Brasil, que a atividade pedobiológica não tem participação decisiva na formação dos solos da microbacia do Prata. O referido autor relata que térmitas e cupins, poderiam ter atuado no transporte de matéria orgânica para as camadas mais profundas do solo favorecendo a formação de microagregados, ao mesmo tempo em que transportariam material do subsolo para a superfície.

Como era de se esperar para solos sob floresta, a maior quantidade de matéria orgânica concentra-se na superfície, tendo influência marcante da serapilheira e também de raízes que se concentram na parte mais fértil, decrescendo bruscamente com a profundidade.

Ainda observando-se os percentuais de matéria orgânica no Quadro 3, constata-se que os maiores valores encontram-se nos dois primeiros horizontes de todos os perfis, concomitantemente à ocorrência dos maiores valores de  $Al^{3+}$  e  $H^+$ . Este fato está corroborando, em parte, com relatos na literatura, pois é afirmado que em solos ácidos, o húmus contém grandes quantidades de tais íons.

Também se observando a relação C/N (Quadro 3), constatam-se valores acima de 12, que é o limite superior para a caracterização do húmus (BRADY e WEIL, 1996), nos horizontes A dos perfis P1, P4 e P5. Nesses horizontes existe, como

identificado a olho nu, restos vegetais não decompostos, misturados com material mais decomposto e não identificável. Nos demais horizontes, a relação C/N está abaixo de 12, o que indica que a matéria orgânica já se encontra humificada.

De uma maneira bem definida, constata-se que os solos estudados são excessivamente ácidos e apresentam baixa fertilidade natural, com baixos valores de soma de base (SB), na faixa de 0,4 a 1,51 cmolc/dm<sup>3</sup>. Também foram baixos os valores de capacidade de troca catiônica efetiva (t), com variação de 0,40 a 3,20 cmolc/dm<sup>3</sup>, que depois de adicionados os íons Al<sup>3+</sup> e H<sup>+</sup> para a obtenção da CTC a pH 7, resultaram respectivamente, nos valores 0,74 e 10,06 cmolc/dm<sup>3</sup>. Constata-se que devido à adição de Al<sup>3+</sup> e H<sup>+</sup>, mesmo com os valores ainda continuando baixos, houve um aumento de 45,94% e 68,19%, respectivamente. Este fato corrobora a importância de tais íons na CTC e, associado ao predomínio quase de 100% da textura arenosa nos horizontes superficiais dos solos estudados, denota que a CTC é quase totalmente função da matéria orgânica.

#### 4.2.3 Relações solo – paisagem

O quadro e o mapa com as áreas e classes de declive respectivamente (Quadro 4 e Figura 7), evidenciam que a microbacia totaliza 183,04 hectares, divergindo dos 185,58 hectares calculados no Quadro 5, como já discutido no item 4.1.

Há uma predominância do relevo forte ondulado, o qual representa, aproximadamente, 47% da área total da microbacia.

Quadro 4 – Tipos de relevo e classes de declividade, com suas respectivas áreas na microbacia do Prata

Tipos de relevo	Classes de declividade	Áreas		
		m <sup>2</sup>	ha	%
Plano	0 – 3	257200	25,72	14,05
Suave ondulado	3 – 8	162000	16,20	8,85
Ondulado	8 – 20	474800	47,48	25,94
Forte ondulado	20 – 45	856800	85,68	46,81
Montanhoso	45 – 75	79600	7,96	4,35
Total	–	1830400	183,04	100

O menor percentual corresponde ao relevo plano, pois apesar de aparecer com valores de 25,72 ha (14,05% do total) no Quadro 4, aos quais estão incluídos os 22,57 hectares dos espelhos dos corpos d'água (Quadro 5), se estes forem

subtraídos ter-se-á um valor de 3,15 ha, que corresponderá a aproximadamente 1,72%. Este panorama revela que na microbacia do Prata há o predomínio de encostas íngremes, ficando as áreas planas restritas às partes mais baixas dos talwegues . Este fato mostra que apesar de ser uma área situada dentro do domínio dos sedimentos do Grupo Barreiras, houve uma forte dissecação do relevo, não caracterizando formas típicas dos denominados Tabuleiros Costeiros como mencionados em Jacomine (2001) e Rezende et al. (2002).

Apesar de existir influência de sedimentos recentes nos terrenos das partes mais baixas dos talwegues, a microbacia encontra-se no contexto dos sedimentos do Grupo Barreiras, com altitudes que variam de 10 a 104 metros.

Através do levantamento de solos realizado em nível de semi-detalle, e de acordo com o Quadro 5, constataram-se as ocorrências de associações constituindo 12 (doze) unidades de mapeamento distribuídas conforme a Figura 8.

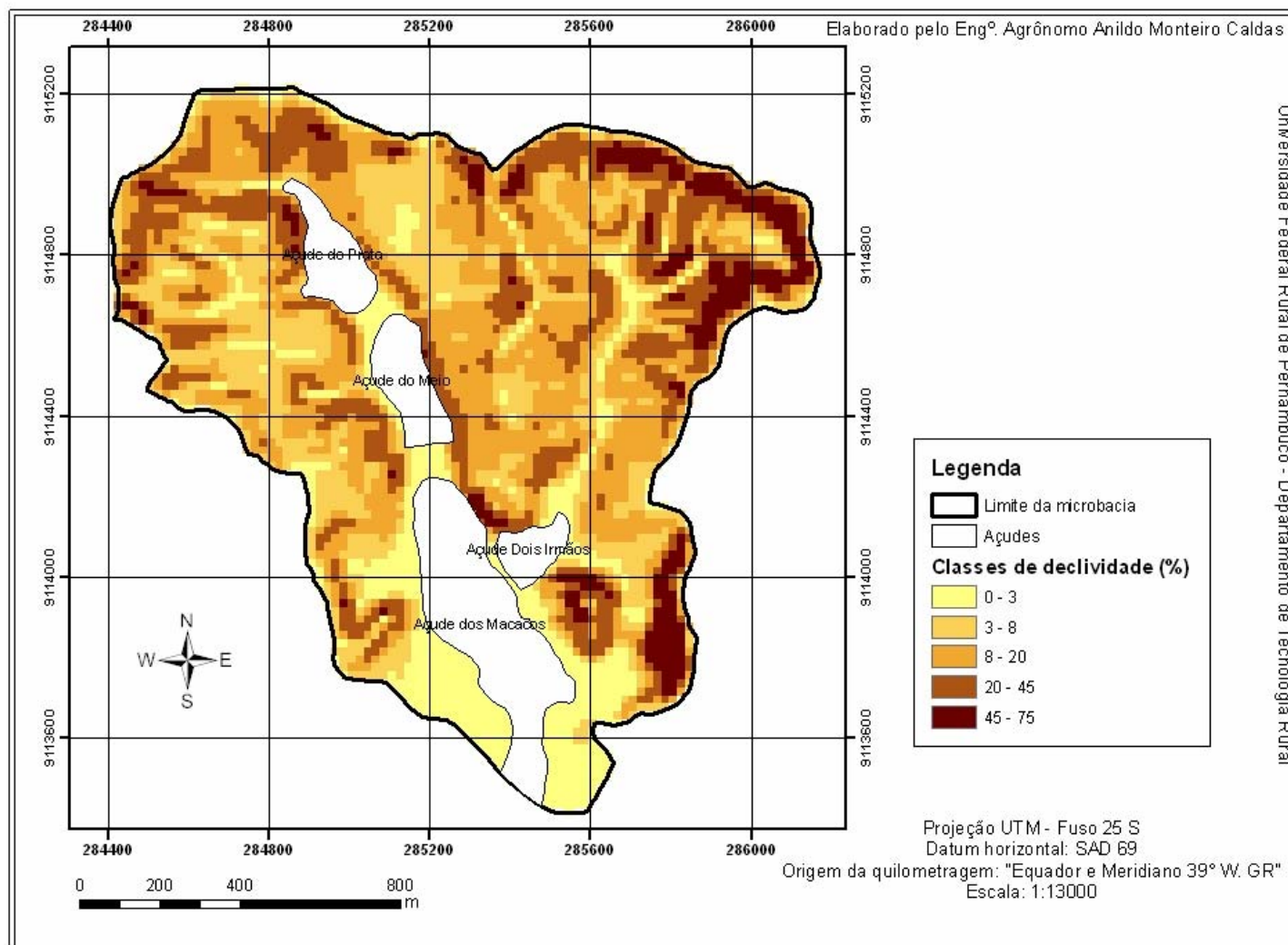


Figura 7 - Mapa de declividade da microbacia do Prata.

Quadro 5 – Unidades de mapeamento e suas respectivas áreas na microbacia do Prata

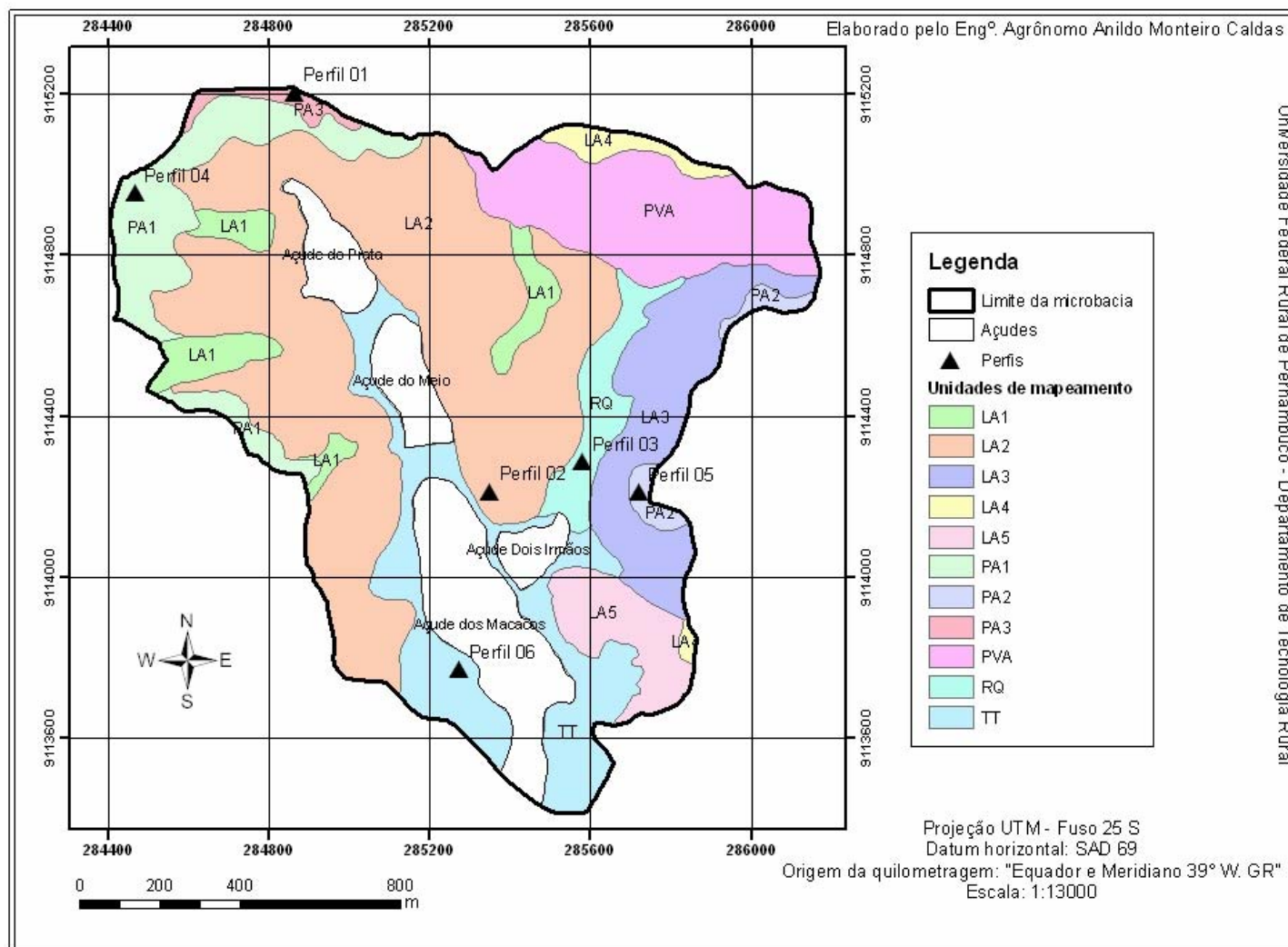
Unidades de mapeamento	Áreas			
	Ocorrência	m <sup>2</sup>	ha	%
Corpos d'água	4	225686,97	22,56	12,16
LA1	4	73955,74	7,40	3,99
LA2	1	670500,95	67,05	36,13
LA3	1	153886,24	15,39	8,29
LA4	2	26044,80	2,60	1,40
LA5	1	69464,16	6,95	3,74
PA1	2	136636,70	13,66	7,36
PA2	2	21054,90	2,11	1,13
PA3	1	15698,37	1,57	0,85
PVA	1	195018,84	19,50	10,51
RQ	1	58670,68	5,87	3,16
TT	1	209217,46	20,92	11,28
Total	21	1855835,86	185,58	100

Dentre as unidades de mapeamento estão os corpos d'água com 12,16 % e os tipos de terreno com 11,08 %, os quais representam uma porção considerável da área, ou seja, 23,24% do total. O percentual dos corpos d'água está distribuído em 4 (quatro) açudes, participando o de Dois Irmãos com 1,04%, o do Prata com 1,98%, o do Meio com 2,07% e o dos Macacos com 7,07% da área total. Com relação à unidade Tipo de Terreno, seu percentual é composto basicamente pela infraestrutura existente no zoológico de Dois Irmãos e por áreas que circundam os açudes, particularmente o dos Macacos e o do Meio (Figura 8).

Quanto aos solos que ocorrem na microbacia (Figura 8), no geral os Latossolos Amarelos situam-se em altitudes entre 10 e 50 metros, principalmente no terço inferior das encostas; os Argissolos distribuem-se nos terços médio e superior das encostas e os Neossolos Quartzarêncios na porção mais baixa e mais larga dos talwegues principais da drenagem local. A ocorrência de Gleissolos restringe-se a inclusões localizadas, como era de se esperar, nas margens dos corpos d'água.

De acordo com as áreas das unidades de mapeamento (Quadro 5) e respectivos percentuais das classes de solos existentes na legenda (Anexo D), foram obtidas as áreas de cada uma dessas classes (Quadro 6). Em ordem decrescente do percentual de ocorrência dos solos, estão os Latossolos Amarelos com 38,56%, os Argissolos Amarelos com 27,12%, os Argissolos Vermelho-Amarelos com 8,68%, os Neossolos Quartzarêncios com 2,21% e por fim os Gleissolos com apenas 1,69% (Figura 9).





Universidade Federal Rural de Pernambuco - Departamento de Tecnologia Rural

Anildo M. Caldas. Solos, antropização e morfometria da microbacia do Prata, Recife-PE

Figura 8 - Mapa de solos com as unidades de mapeamento da microbacia do Prata.

Quadro 6 – Classes de solos e respectivas áreas calculadas a partir dos seus percentuais nas associações que ocorrem na microbacia do Prata

Classes de solo	Áreas	
	hectares	% do total da área
Latossolo Amarelo	71,56	38,56
Argissolo Amarelo	50,33	27,12
Argissolo Vermelho-Amarelo	16,11	8,68
Neossolo Quartzarênico	4,11	2,21
Gleissolo Melânico	3,14	1,69

Em função do tempo de existência das barragens, a condição de encharcamento favoreceu o surgimento de horizontes glei, típicos dos Gleissolos. No entanto, em muitos locais estes solos não puderam ser caracterizados, diminuindo seu percentual de ocorrência, em função das áreas que deveriam lhes ser favoráveis, terem sido bastante alteradas. São áreas modificadas da sua condição natural em função de construções e movimentação de terra, conseqüência de operações de cortes e aterros. Por meio das tradagens realizadas durante o levantamento de solos propriamente dito, pôde-se constatar a mistura de materiais do solo.



Figura 9 – Algumas das principais classes de solos encontrados na microbacia do Prata: **a** Latossolo, **b** Argissolo, **c** Gleissolo e **d** Neossolo Quartzarênico.

A construção das barragens e, conseqüentemente, a estagnação das águas em suas bacias hidráulicas, proporcionaram o desenvolvimento de algas e plantas aquáticas, que ao final de seus ciclos, têm contribuído para o assoreamento e até mesmo formação de algumas ilhas, como é o caso da ilha dos Macacos situada no açude de mesmo nome. Nestas situações podem ocorrer solos orgânicos, não assinalados neste trabalho. Um forte indício para tal formação é a constatação do horizonte A hístico que ocorre no Gleissolo.

Em quase toda a área, os solos apresentaram horizonte A moderado, com espessura variando de 15 a 60 cm. Exceção feita para o Gleissolo com espessura variando de 20 a 40 cm e cujo teor de matéria orgânica foi suficiente para caracterizar como hístico o seu horizonte superficial.

Com relação à profundidade, os solos variaram de profundos a muito profundos, podendo esta característica ter sido subestimada, em alguns casos, pela presença de pedras constituindo-se em impedimento à tradagem.

Foi observada de maneira contundente, em quase todas as áreas situadas em relevo movimentado (encostas e topos) a presença de um horizonte arenoso esbranquiçado, com 5 a 10 cm de espessura (Figura 10), posicionado entre a camada orgânica superficial e o horizonte A dos solos. Também foi constatada no perfil do solo, principalmente através de cortes de estradas, a presença de linhas de pedras desarestadas, com ocorrência generalizada em toda a área, aparecendo em profundidades variadas (Figura 10). Em alguns locais as pedras encontram-se à superfície, denotando a existência de possíveis processos erosivos pretéritos ou que as pedras foram prontamente depositadas nesta posição.

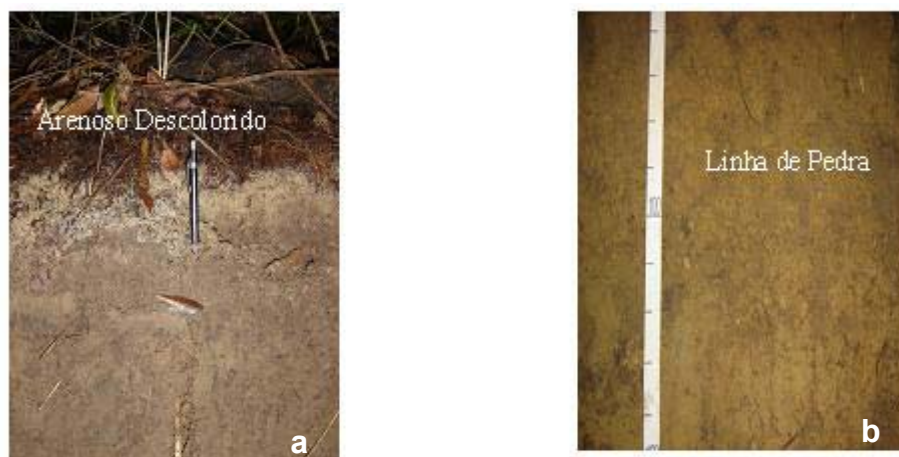


Figura 10 – Detalhes do horizonte arenoso (a) e da linha de pedra (b) no perfil de Argissolo Amarelo.

Segundo Bigarella et al. (1996), linhas de pedras podem aparecer no perfil do solo entre os horizontes A e B, ou B e C, com espessuras variando de centímetro a metros e com extensões de dezenas a centenas de metros. Podem ser interpretadas como pavimentos detríticos desérticos formados em condições mais secas, implicando num caráter poligenético do solo. Se ocorrer a presença de horizonte B textural, sugere a presença de paleossolos evoluídos sobre material retrabalhado.

Se a origem é geológica, tal camada arenosa pode ter tido sua feição pronunciada a partir de uma suposta erosão diferencial e lateral, proporcionada pela topografia movimentada.

O horizonte arenoso pode se constituir num tipo em que houve máxima eluviação ou numa camada originada por processos geológicos. A formação de horizonte subsuperficial esbranquiçado ou alábico e com textura arenosa, tem sido relatada na literatura com o nome de podzolização (DUCHAUFOR, 1977 e BIGARELLA et al., 1996), em que o clima mais frio e determinado tipo de vegetação, particularmente coníferas, favoreceriam tal evento. Neste caso, o processo é regido pela formação de ácidos orgânicos em superfície que auxiliariam o movimento de ferro, alumínio e compostos orgânicos para baixo, dando origem à formação de horizonte B espódico. De acordo com Embrapa (2006), o horizonte alábico pode, em raros casos, ser o horizonte superficial por truncamento do solo, mas geralmente ocorre em subsuperfície, possuindo no mínimo 1,0 cm de espessura e quase sempre precede um horizonte B espódico, B textural, plíntico, glei, fragipã ou camada impermeável.

Analisando-se trabalhos como os de Brasil (1972) e Santos (1989) a respeito de solos que ocorrem na Zona da Mata pernambucana, não foi encontrada na literatura alguma menção sobre a ocorrência deste horizonte arenoso esbranquiçado e superficial, nem tampouco como ele poderia interferir na classificação dos solos em que ocorre. Alie-se a isto, o fato de que não há designação apropriada para este tipo de horizonte, como verificado especificamente no documento “Descrição e notação de horizontes e camadas de solo” de Embrapa (1988a) nem tampouco no SiBCS publicado por Embrapa (2006).

Resende et al. (1995) afirmam que a cor e a pedoforma (solo + topografia) constituem-se em importantes ferramentas de campo na identificação de certos atributos do solo, podendo ser em muitos casos, mais relevantes do que análises de laboratórios. De acordo com tal afirmativa, tentou-se fazer uma relação entre as cores vermelhas e amarelas dos solos, dominados respectivamente pelos óxidos de ferro hematita e goethita, com as encostas dos tipos soalheira e noruega em que ocorrem, entretanto, nenhuma correspondência foi encontrada.

Ficou pouco evidenciada a existência de solos com horizontes coesos, como encontrado em solos dos tabuleiros costeiros segundo trabalhos de Jacomine (2001). De acordo com as observações de campo e testes realizados em torrões, foi

observada a coesão necessária, apenas no Perfil 4 de Argissolo Amarelo. No trabalho do autor acima mencionado, é comentado que nos locais de tabuleiros costeiros, onde ocorre o horizonte coeso, o relevo varia de plano a suavemente ondulado. Já na microbacia do Prata, predominam os relevos ondulado a forte ondulado, condição possivelmente desfavorável à formação do horizonte coeso, por conta da perda lateral de materiais mais finos do que aqueles formadores do “esqueleto do solo”, não favorecendo o processo de iluviação.

O mapa com as unidades de mapeamento na Figura 8, sobreposto ao de declividade na Figura 7, originando a Figura 11 e, conseqüentemente, o Quadro 7, permitem que sejam analisadas as distribuições das unidades de mapeamento em função do relevo.

Pode-se constatar no Quadro 7 que os Latossolos e Argissolos ocorrem principalmente no relevo forte ondulado, enquanto que as áreas com Tipo de Terreno concentram-se nas partes mais baixas, planas e próximas à água, devido à facilidade pela ocupação humana.

Ainda no Quadro 7, os valores encontrados para Tipo de Terreno ocorrendo em relevo forte ondulado e montanhoso, são inconsistentes, podendo isto ser explicado pelo fato dos pixels da imagem raster, em função de sua resolução, serem extrapolados para áreas que não contêm o atributo por eles representado. Poder-se-ia fazer o uso de outros programas, testando algoritmos, mas isto não foi objetivo deste trabalho.

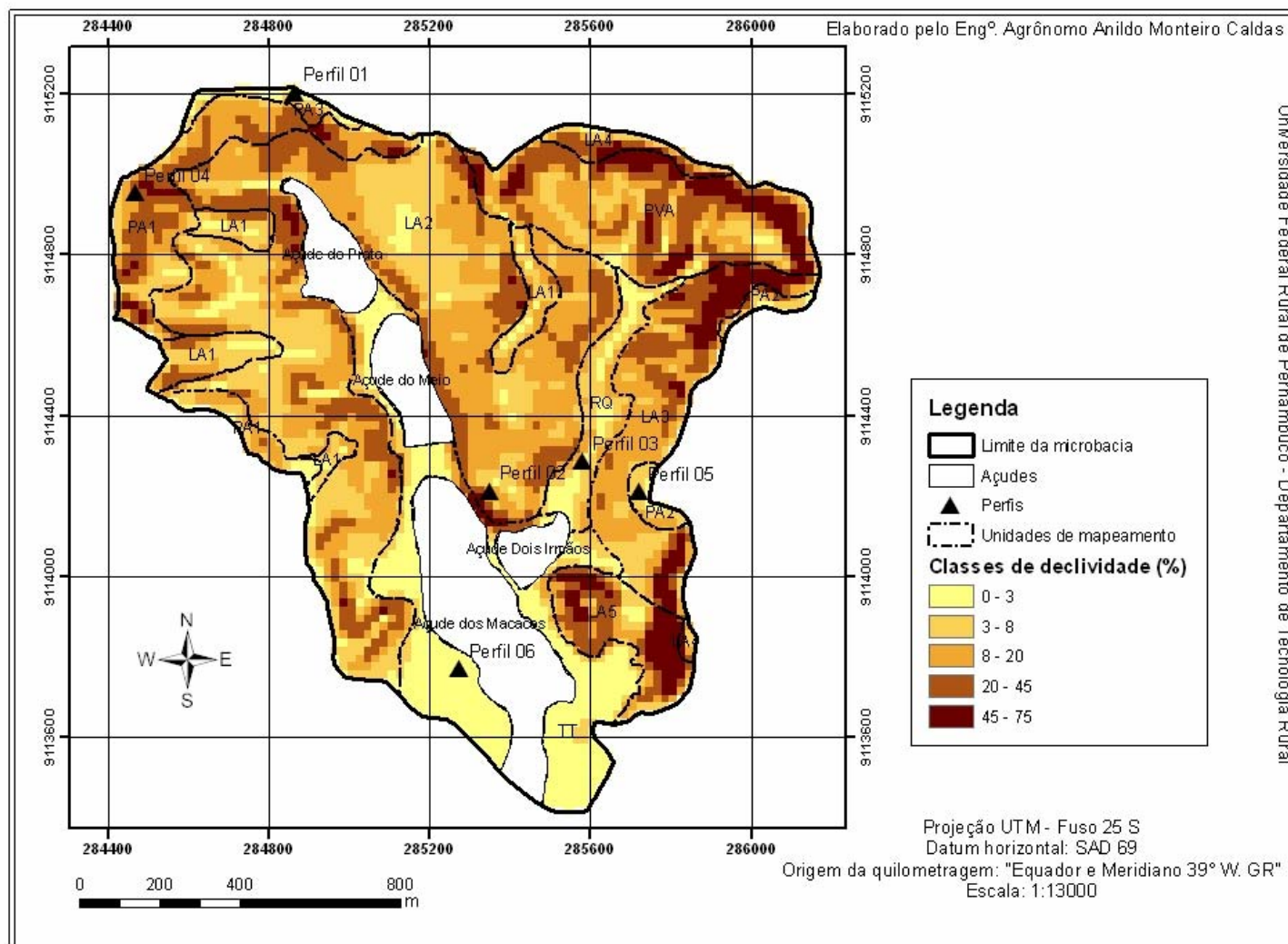


Figura 11 - Sobreposição dos mapas das unidades de mapeamento com o de declividade da microbacia do Prata.

Quadro 7 – Resultado da intersecção entre as classes de declive e as unidades de mapeamento com suas respectivas áreas na microbacia do Prata

Unidades de mapeamento	Classes de declividade (%)									
	0 – 3		3 – 8		8 – 20		20 – 45		45 – 75	
	ha	%*	ha	%*	ha	%*	ha	%*	ha	%*
LA	0,32	0,33	3,48	3,51	30,68	30,89	59,68	60,06	4,56	5,21
PA	0,16	2,65	1,00	7,50	4,64	28,49	9,68	57,55	0,36	3,81
PVA	0,04	0,65	0,36	2,33	4,16	21,81	11,64	60,17	2,84	15,04
RQ	0,24	8,13	1,40	12,26	2,72	50,36	1,48	29,25	0,00	0,00
TT	7,64	36,52	7,76	37,09	3,52	16,83	1,80	8,60	0,20	0,96

\* Percentual em função da área total de cada unidade de mapeamento

### 4.3 Ação antrópica

A microbacia do Prata compreende uma área de 185,58 hectares, dos quais 23,24% estão ou estiveram sob a influência da ação antrópica, distribuídos em 12,16% com espelho d'água e 11,08% com tipo de terreno (Quadro 5). Há que se computar ainda, as áreas das estradas e trilhas que existem no interior da mata.

Os açudes existentes são frutos da construção de barramentos no principal talvegue da microbacia, realizados na primeira metade do século XIX (Silvestre e Carvalho, 1998), sobre o qual existia um córrego permanente, com água oriunda de um “olho d'água”. Desta forma, percebe-se que a microbacia do Prata, mesmo pertencendo a uma área de preservação ambiental, recebe interferências diretas de ações planejadas.

Andando no interior da mata, percebe-se a existência de trincheiras que, segundo informações dos guias, constituíam-se em espaço para os treinamentos de soldados durante a 2ª Guerra Mundial. Também existe na parte sudeste do Parque, quase no seu limite, uma elevação com quase 80 m de altura conhecida como “Chapéu do Sol”, onde existe um grande túnel, que segundo informações de guias, tem comunicação com a praia de Maria Farinha.

No interior da microbacia, a pressão exercida sobre o ecossistema é caracterizada, de certa forma, devido à existência de um zoológico que é freqüentado por pessoas durante todos os dias da semana. Na sua porção leste, há uma falésia que a protege do acesso de pessoas não autorizadas, enquanto na sua porção norte o próprio limite com a outra parte do Parque constitui-se num obstáculo aos que, por ventura, tentarem entrar no mesmo.

O principal problema está na sua porção oeste, que apesar de ter uma pequena parte sendo limítrofe com a UFRPE, grande extensão está limitada com áreas urbanas, muitas vezes caracterizadas por invasões com ocupações desordenadas, como pôde ser observado durante o caminhar no campo.

Neste caso, muitas pessoas que ali habitam, freqüentam a periferia do Parque, como pode ser constatado através de lixo ou mesmo dejetos humanos nas trilhas. Some-se a isto, o fato de que o baixo poder aquisitivo de muitos que ali residem, os força a retirar lenha do Parque para em fogões artesanais cozinhar os seus alimentos. É visível que há retirada da vegetação local para uso doméstico da madeira, e que nas encostas íngremes, com solos susceptíveis à erosão, resulta num agravamento da degradação deste recurso natural, o que torna o ambiente cada vez mais ameaçado.

Nestas áreas, percebeu-se durante as incursões ao campo que a mata é mais rala e que o processo de erosão, às vezes se faz presente. Outro aspecto merecedor de destaque é a ausência de animais, particularmente mamíferos.

Estes fatos não mais corroboram com a afirmação de Coutinho et al. (1998), pois afirmaram que a microbacia do Prata é um dos poucos ecossistemas lacustres da região metropolitana do Recife sem influência da ação antrópica, onde as condições ambientais permanecem em seu estado natural.

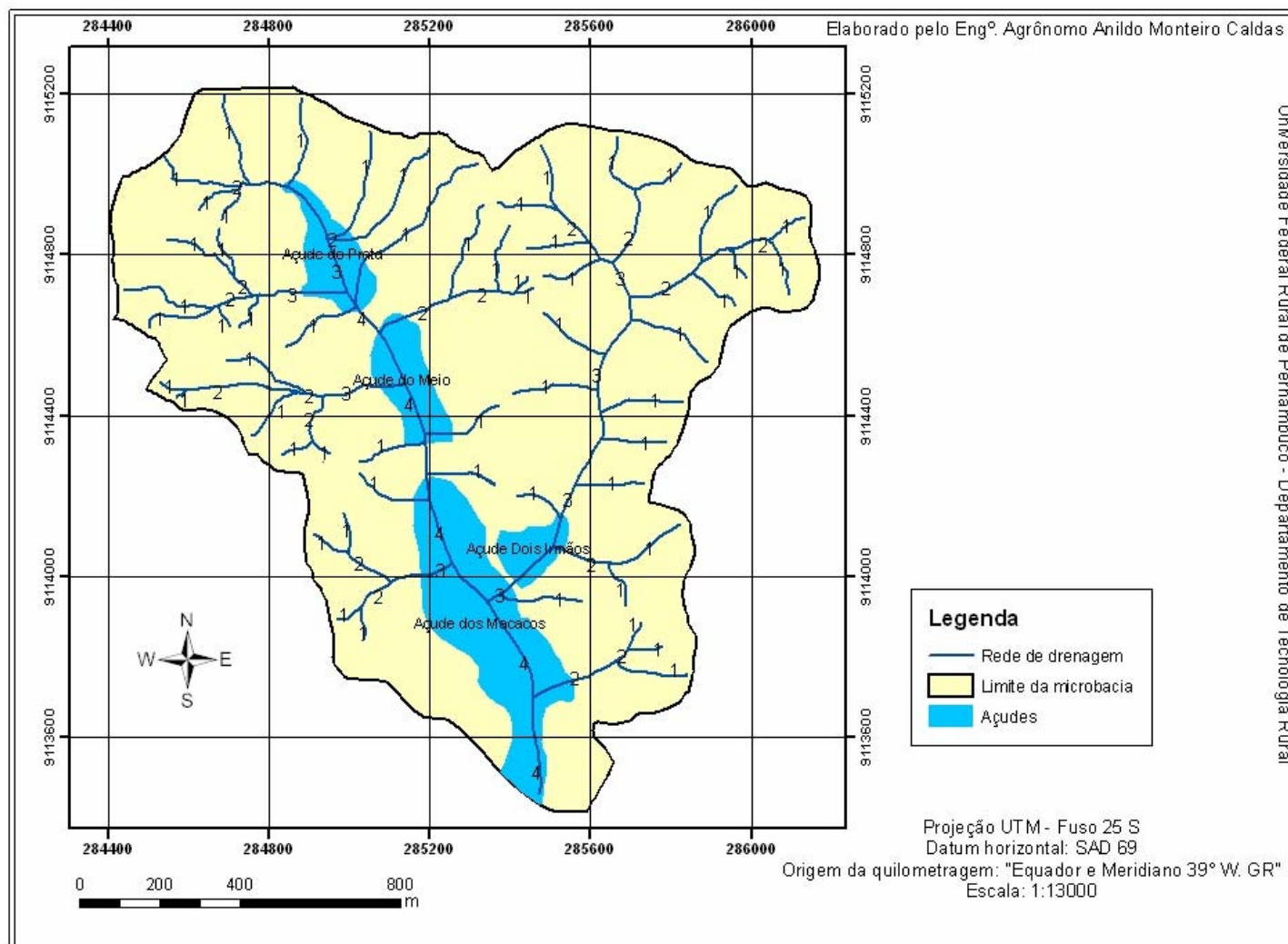
Como uma medida mitigadora, poder-se-iam criar projetos de educação ambiental, em que a população poderia ser orientada e participar efetivamente na proteção ao Parque. Vale ressaltar, que se não fosse a mata que ainda ali permanece, os solos e a quantidade e qualidade da água, estariam comprometidas.

Mesmo tratando-se de um Parque Estadual, sujeito a leis rígidas de proteção ambiental, há que se cuidar para os que ali transitam, sejam pesquisadores ou visitantes, obedeçam às normas de preservação e conservação, pois entre outras imposições, o relevo e a condição do solo em muitas situações caracterizam ambientes frágeis.

#### **4.4 Morfometria**

A Figura 12 demonstra que o padrão formado pelos cursos d'água da microbacia caracteriza-se como do tipo dendrítico, pois sua rede de drenagem assemelha-se a uma formação arborescente. Segundo Soares (2000), esse padrão ocorre em terras altas, nas quais o regolito e a rocha mãe oferecem uma resistência





Anildo M. Caldas. Solos, antropização e morfometria da microbacia do Prata, Recife-PE

Figura 12 - Mapa de drenagem da microbacia do Prata.

relativamente uniforme à erosão. Observa-se que o talvegue principal possui um comprimento de 2,02 km e declividade de 0,54% no sentido Noroeste-Sudeste, provocando movimento da água em seu curso também neste sentido e tendo interferência direta na velocidade de escoamento.

Quanto ao escoamento global, esta microbacia pode ser classificada como exorreica, pois é uma microbacia do Rio Capibaribe que desagua no mar. Ainda analisando a Figura 12 constatou-se, segundo a classificação de Strahler (1957), que a microbacia apresenta uma ordenação de canais de 4ª ordem, condizendo com o relevo forte ondulado característico da microbacia.

O Quadro 8 apresenta os valores obtidos para a caracterização morfométrica da microbacia hidrográfica estudada.

Quadro 8 – Características morfométricas da microbacia do Prata

<b>Parâmetros</b>	<b>Valores</b>
Área de drenagem	1,86 km <sup>2</sup>
Rede de drenagem	12,75 km
Perímetro	6,48 km
Coeficiente de compacidade	1,33
Fator de forma	0,45
Índice de circularidade	0,56
Comprimento do curso d'água principal	2,02 km
Declividade do alvéo	0,54 %
Ordem da bacia	4,0
Densidade de drenagem	6,87 km/km <sup>2</sup>
Tempo de concentração (Ven Te Chow)	48,13 min

A microbacia em estudo pode ser classificada como uma unidade pequena, pois sua área de drenagem e perímetro foram, respectivamente, de 1,856 km<sup>2</sup> e 6,480 km (Quadro 8). Pode-se afirmar que os fatores hidrológicos que ali interferem, têm grandes possibilidades de controle. Todavia, esta microbacia não pode ser classificada quanto ao tamanho, apenas levando em consideração a superfície total, mas também os efeitos de certos fatores dominantes na geração do deflúvio. Segundo Lima (1996), as microbacias apresentam, como características distintas, alta sensibilidade tanto à chuva de alta intensidade (curta duração), como ao fator uso do solo.

O fator de forma (F), coeficiente de compacidade (Kc) e índice de circularidade (Ic) são números que possibilitam a determinação da forma da bacia. Segundo

Villela e Mattos (1975) a determinação e associação das formas de uma bacia hidrográfica é importante, pois auxilia na determinação do tempo de concentração, que é o tempo necessário para que toda a bacia contribua para a saída da água, após uma precipitação. Quanto maior o tempo de concentração, menor será a vazão máxima de enchente, se mantidas constantes as outras características.

Na microbacia em estudo o fator de forma é baixo, enquanto que o coeficiente de compacidade é médio, com valores de 0,45 e 1,33, respectivamente. Com base no fator de forma, observa-se que a microbacia tem uma baixa tendência à enchentes. Porém, com base no coeficiente de compacidade, a microbacia apresenta média tendência à grandes enchentes. Como o primeiro expressa uma tendência a enchentes, sem correlacionar-se à grandeza da enchente, enquanto o segundo expressa a dimensão das enchentes, estes índices são complementares. Assim, esta microbacia apresentará tendência baixa à enchentes e se estas ocorrerem, poderão ser de médio a grande porte.

O tempo de concentração de água da chuva, com valor de 48,13 minutos, indica que esta microbacia não possui formato com tendência ao de uma circunferência, correspondendo, portanto, a uma bacia alongada, conforme verificado na Figura 12. Tal fato pode ainda ser comprovado pelo índice de circularidade, cujo valor distante da unidade, é de 0,56. Segundo Villela e Mattos (1975), as bacias alongadas possuem menor concentração do deflúvio. Considerando esta característica, pode-se inferir que a microbacia hidrográfica do Prata apresenta menor risco de enchentes nas condições normais de precipitação, sendo este fato corroborado com os resultados antes discutidos para os índices fator de forma e compacidade.

A densidade de drenagem obtida foi de 6,87 km/km<sup>2</sup>. Com base em Villela e Mattos (1975), este índice pode variar de 0,5 km/km<sup>2</sup>, para bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas, indicando portanto, que a microbacia em estudo apresenta excelente capacidade de drenagem.

A alta capacidade de drenagem também pode ser confirmada pelo grau de ramificação da rede de drenagem desta microbacia (4º ordem), considerando-se que, quanto mais ramificada a rede, mais eficiente será o sistema de drenagem.

## 5 CONCLUSÕES

O MDE gerado contribuiu para a delimitação da microbacia hidrográfica, definição da drenagem, elaboração do mapa de declividade e delimitação das unidades de mapeamento de solos.

O valor encontrado para a área calculada da microbacia, foi distinto daquele evidenciado na literatura, pois o obtido neste trabalho teve a menos 10,42 hectares.

Houve predomínio da classe de 20 – 45% de declividade, totalizando quase 50% da área da microbacia.

Os solos apresentam-se bastante ácidos e com uma fertilidade natural muito baixa, sendo os Latossolos aqueles que predominam na paisagem, com os Amarelos constituindo maior percentual observado, predominantemente nas altitudes entre 20 e 50 metros, particularmente das encostas no terço inferior.

Não há relação entre as cores dos solos e a exposição ao sol das encostas em que ocorrem.

O horizonte arenoso e esbranquiçado encontrado, situado entre a serapilheira e o horizonte A, deve ser considerado e prevista alguma inclusão ou alteração das normas e critérios adotados, como por exemplo, a criação de um novo subscrito.

A grande incidência de árvores caídas, evidencia a fragilidade do sistema solo, pois há predomínio de textura média, particularmente nas encostas mais íngremes.

Apesar da pressão exercida na microbacia com relação à fauna e à flora, principalmente pela população estabelecida no seu limite noroeste, constata-se pouca perda de materiais do solo neste ecossistema, como evidenciado pela cristalinidade da água, mesmo em época de chuva, particularmente nos açudes do Prata e do Meio.

## REFERÊNCIAS

AGBU, P.A.; FEHRENBACHER, D.J.; JANSEN, I.J. Soil property relationships with SPOT satellite digital data in East Central Illinois. **Soil Science of American Journal, Madison**, v.54, n.3, p.807-812, 1990.

ALHEIROS, M.M.; LIMA FILHO, M.F.; MONTEIRO, F.A.J.; OLIVEIRA FILHO, J.S. Sistemas deposicionais na formação barreiras do Nordeste Oriental. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA – SBG**, Belém, 1988. v.2., p. 753 - 760

ALVAREZ, V.V.H.; NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; CATARUTI, R.B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A.C., GUIMARÃES, P.T.G., ALVAREZ V., V.H. (Ed.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 5 aproximação. Viçosa, MG. 1999. 359p.

ALVES, J.M.P.; CASTRO, P.T.A. Influência de feições geológicas na morfologia da bacia do rio Tanque (MG) baseada no estudo de parâmetros morfométricos e análise de padrões de lineamentos. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 117-127, 2003.

ANDRADE, L.D. As ilhas do São Francisco e a flora da ilha do Estreito. **Boletim da S.A.I.C.** Serviço de Divulgação Agrícola. Recife-Pernambuco. 1966.

ANDRADE, L.D. Tipos de florestas de Pernambuco. **Anais da Associação de Geógrafos do Brasil**, 1961.

ASSAD, E.D.; SANO, E.E. **Sistema de informações geográficas**: aplicações na agricultura. Brasília-DF, EMBRAPA/CPAC, 1993. 274p.

ASSAD, M.L.L.; HAMADA, E.; CAVALIERI, A. Sistema de Informações Geográficas na Avaliação de Terras para Agricultura. In: ASSAD, E.D.; SANO, E.E. **Sistema de Informações Geográficas**: Aplicações na Agricultura. 2ª ed. Planaltina: Embrapa, CPAC. 2003. cap. 11, p. 191-232.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica**: as árvores e a paisagem. Porto Alegre: Ed. Paisagem do Sul, 2004. 396 p.

BIGARELLA, J.J.; BECKER, R. D.; PASSOS, E. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**.. Florianópolis: UFSC, 1996. v. 2.875 p.

BRADY, N. C.; WEIL, R.R. **The nature and properties of soils**. 11.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 740p.

BRASIL. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife: Divisão de Pesquisa Pedológica, 1972. v. 2 354 p. (Boletim técnico 26,. Série Pedológica 14).

BRASIL. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife, Divisão de Pesquisa Pedológica, 1973. v. 1 359 p. (Boletim técnico 26, Série Pedológica 14).

BREGT, A.K.; GESINK, H.J. Mapping the conditional probability of soil variables. **Geoderma**, Amsterdam, v.53, p. 15-29. 1992.

BRITO, J.L.N.S. **Modelagem digital do terreno**. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia. 2002.

CALDASSO, A. L. da S.; COSTA, A. C. da; ANDRADE, D. A. de ; MORAES, J. F. S. de. **Projeto turfa do Nordeste oriental**. Relatório final da etapa I. Recife: DNPM/CPRM, 1981. 3v.

CANTARELLI, J.R.R. Avaliação da antropização na floresta urbana do bairro de Dois Irmãos, Recife – PE, com base em imagens de satélite e ortofotocartas. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal Rural de Pernambuco Recife, 2004. 56 p

CARDOSO, C. A.; DIAS, H. C. T.; MARTINS, S. V.; SOARES, C. P. B. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.249-256, 2006

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher, 1ª ed, 1999. 200p.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas no Planalto de Poços de Caldas. 1970. 375f. **Tese** (Livre Docência), Instituto de Geociências - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1970.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, Marília, v. 9, n. 18, p. 35-64, 1969.

COLEMAN, T.L.; AGBU, P.A.; MONTGOMERY, O.L.; GAO, T.; PRASAD, S. Spectral band selection for quantifying selected properties in Highly weathered soils. **Soil Science**, Baltimore, v. 151, n.5, p.255-361. 1991.

COLLINS, M.E.; DOOLITTLE, J.A.; ROURKE, R.V. Mapping depth to bedrock on a glaciated landscape with ground-penetrating-radar. **Soil Science of American Journal**, Madison, v.53, n.6, p.1806-1816, 1989.

COUTINHO, R.Q.; FRANÇA, A. **Estudo da erosão do Horto Dois Irmãos** - Relatório técnico II. Recife: UFPE, v. 1. Recife. 1998.

COUTINHO, R.Q.; LIMA FILHO, M.F.; SOUZA NETO, J.B.; SILVA, E.P. Características climáticas, geológicas, geomorfológicas e geotécnicas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: MACHADO, I.C.; LOPES, A.V.; PÔRTO K.C. **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife-Pernambuco-Brasil)**. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA – Ed. Universitária, da UFRPE, 1998. 326p.

CRUCIANI, D.F. **Hidrologia**. Piracicaba, SP, USP/ESALQ, 1976. 134 p.

DUCHAUFOR, P. **Pedology: pedogenesis and classification**. London, George Allen e Unwin. 1977. 449 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos e análises de solo**. 2ed. Ver. Atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS, Documento, 1).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1988a. 54p. (Documentos SNLCS, 3).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro, 1988b. 67p. (Documentos EMBRAPA/ SNLCS, 11).

EMBRAPA – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo. **Reunião técnica de levantamento de solos**. Rio de Janeiro, 1979, 83 p. il. (Série Miscelânea, 1)

FELGUEIRAS, C.A. **Análise sobre modelo digital do terreno em ambientes de sistemas de informações geográficas**. São José dos Campos-SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2000. (Dissertação de Mestrado).

FOURY, A.P. **As matas do Nordeste brasileiro e sua importância econômica II**. SUDENE, Boletim de Recursos Naturais. Recife, 1968.

FREITAS, P.I.; KER, J.C. **As pesquisas em microbacias hidrográficas: Situação atual, entraves e perspectivas no Brasil**. Congresso brasileiro e encontro nacional de pesquisa sobre conservação do solo, VIII. – Manejo integrado de solos em microbacias hidrográficas. Anais... IAPAR, Londrina, 1996.

GARCIA, G.J. **Sensoriamento remoto: princípios e interpretação de imagens**. São Paulo. Nobel. 1982. 335p.

GÓES, M.H.B. Diagnostico ambiental por geoprocessamento do município de Itaguaí. **Tese de Doutorado**. Rio Claro: Departamento de Geografia: UNESP/Rio Claro, 1994.

GONÇALVES, M.L.A.M. Geração de modelo digital do terreno a partir de mapas digitais 3D: estudo de caso visando garantir o contexto geomorfológico com redução dos dados amostrais. **Boletim de Ciências Geodésicas**, Curitiba. 2003. vol. 7, n 2. p 106-107.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. **Degradação ambiental**. In: CUNHA, S. B. Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 337-339.

GUERRA, A.T.; GUERRA, A.J.T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 652p.

GUSMÃO FILHO, J.A.; ALHEIROS, M.M.; GUSMÃO, A.D. **Estudo das encostas ocupadas do Recife**. II Conferência brasileira de estabilidade de taludes. v.2, Rio de Janeiro, 1997. p. 919 - 927

HEUVELINK, G.B.M.; BIERKENS, M.F.P. Combining soil maps with interpolations from point observations to predict quantitative soil properties. **Geoderma**, Amsterdam, v.55, p.1-15. 1992.1992).

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Ed.Polígono. Brasília 1972.

IBRAIMO, M.M. **Solos sob caatinga da região dos lagos, RJ: gênese e relações geomorfológicas**. Viçosa, UFV, 2000. 82p. (Tese de Mestrado).

I POLLITI, G.A; COSTA, L.M.; SCHAEFER, C.E.G.R.; FERNANDES, E.I.F.F.; GAGGERO, M.R. Análise digital do terreno: ferramenta na identificação de pedoformas em microbacias na região de Mar de Morros em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, maio/abril, 2005, vol. 29, n 2, p 269 – 276.

JACOMINE, P.K.T., **Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil**. In.; CINTRA, F. L. D., ANJOS, J. L., IVO, W. M. P., Coesão em solos dos tabuleiros costeiro. Anais. Aracaju, EMBRAPA Tabuleiros Costeiro, 2001. 339 p. il.

JOLY, C.A.; LEITÃO, H.F. ; SILVA, S.M. **A vegetação da Mata Atlântica**. UNICAMP, Campinas , 1976 s.d.17p.

KÄMPF, N.; RESENDE, M.; CURI, N. Iron oxides in Brazilian Oxisols. In: **International soil classification workshop: Classification, characterization and utilization of oxisols**, 8, 1986, Rio de Janeiro, Part 1. **Proceedings...** Rio de Janeiro: EMBRAPA, SMSS, AID, UPR, 1988. p. 71-77.

KIEHL, E.J. **Manual de edafologia: relação solo planta**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1979, 274 p.il.

LEPSCH, I.F.; BELLINAZZI, R.Jr.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas-SP. Sociedade Brasileira de Ciência Solo, 1983. 175p.



LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W. **Remote Sensing and Image Interpretation**. 3 ed. New York, John Wiley and Sons, 1994. 752p.

LIMA FILHO, M.F.; ALHEIROS, M.M. **Planície do Recife: Origem e características geotécnicas**. Seminário Regional de Engenharia Civil. v. 2. Recife, 1991. p. 502 – 518.

LIMA, W.P. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas**. São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1996. 242p.

LIMA, W.P. **Princípios de Hidrologia Florestal para o manejo de bacias hidrográficas**. São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1986. 242p.

MIKLÓS, A.A.W. **Byodinamique d’une couverture pedologique dans la region de Botucatu, Brésil**. Paris. Université Paris, 1992. 438p. (Tese Doutorado).

MILANO, M.S.; DALCIN, E.C. **Arborização de vias publicas**. Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000. 226p.

MILLER, R.W. **Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces**. 2ª ed. New Jersey, Prentice Hall, 1997. 5002p.

MORAES, A.C.R. **Configuração de metodologia para o macrozonemamento costeiro do Brasil**. Brasília: M.M.A/IBAMA, 1993. 51 p. Relatório final.

MOSCA, A.A.O. Caracterização hidrológica de duas bacias hidrológicas para o monitoramento ambiental do manejo de florestas plantadas. **Dissertação de Mestrado**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 88p.

MUNSELL soil color charts. Baltimore, Munsell color Macbeth Division of Kollmorgen Corporation, 1975. (n.p.).

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: UFV/DPS, 1999. 399p.

NOWAK, J.N.; NOBLER, M.H.; SISINNI, S.M.; DWYER, J.F. People e Trees: Assessing the US Urban Forest Resource. **Journal of Forestry**, v. 99, n. 3, p. 37-42, 2001.

OSAKI, F. **Microbacias – Práticas de conservação de solo**. Curitiba. 1994. 603p.

PANOSO, A.L.; BLOOMFIELD, N.J.T.; CAMPELO, A.B.; HOOOWITZ, A.; VASCONCELOS, A.L.; ANTUNES, F.S.; DANTAS, H.S.; GOMES, I.F.; LIMA, J.W.; OLIVEIRA, L.B. de; CARNEIRO, L.R.S.; AGUIAR, M.S.; CHAGAS, S.F.; BEZERRA, T.C.L.; GALVÃO, S.J. **Levantamento Detalhado dos Solos da Estação Experimental de Itapirema**. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 84p. (Boletim Técnico, n.12).

PEDROSA, F.J.A.; COUTINHO, R.Q.; MEDEIROS, A.B.; BORBA, A.S.; LIRA, A.R.A. **Mapa geomorfológico do município do Recife. Escala 1/25000. Convenio carta geotécnica da cidade do Recife. FINEPE/LSI/DEC – UFPE, Recife. 1997**

PISSARRA, T.C.T. **Avaliação quantitativa das características geomorfológicas de microbacias hidrográficas 1º ordem de magnitude em quatro posições do sistema natural de drenagem.** 1998. 124f. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, 1998.

PISSARRA, T.C.T.; POLITANO, W.; FERRAUDO, A.S. Avaliação de características morfométricas na relação solo-superfície da bacia hidrográfica do córrego Rico, Jaboticabal (SP). **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 28, 297-305, 2004.

PRUSKI, F.F.; BRANDÃO, S.V.; SILVA, D.D. **Escoamento Superficial.** 2 ed. Viçosa: UFV, 2004. 87 p.: il.

RADAMBRASIL. **Levantamento de recursos naturais.** Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1983. v. 32. 775p.

RECIFE, PREFEITURA DA CIDADE DO (2000). **“Atlas ambiental da cidade do Recife”.** Recife: SEPLAM, 2000. 151p.

RESENDE, M. **Mineralogy, chemistry, morphology and geomorphology of some soils of the Central Plateau of Brazil.** West Lafayette, Purdue University, 1976. 237p. (Tese Ph.D).

RESENDE, M. **Pedologia.** Viçosa-MG. Universidade Federal de Viçosa, 1992. 100p.

RESENDE, M.; CURTI, N.; REZENDE, S.B.; CORRÊA, G.F. **Pedologia: base para distinção de ambientes.** Viçosa; NEPUT, 1995. 340 p.

REZENDE, J.O.; MAGALHÃES, A.F.J.; SHIBATA, R.T.; ROCHA, E.S.; FERNANDES, J.C.; BRANDÃO, F.J.C.; REZENDE, V.J.R.P. **Citricultura nos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros: análise e sugestões.** Salvador: SEAGRI\SPA, 2002. 97p. (Série Estudos Agrícolas; 3).

RIGHETTO, A.M.; MEDEIROS, V.M.A.; MOREIRA, L.F.F. **Implantação da Bacia Experimental de Serra Negra do Norte, RN.** In: V Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005, João-PB. V Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005.

RIZZINE, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos.** São Paulo. 1979.

ROCHA da, D. E. G. A & OLIVEIRA de, R. G. **Geologia e Geofísica da Região Metropolitana do Recife, 2003,** Sistema de Informações Geoambientais da Região Metropolitana do Recife. Superintendência Regional e Recife. CPRM, Recife, p.21, 2003.

SANTOS, E. J. **O Complexo Granítico Lagoa das Pedras: acreção e Colisão na Região de Floresta (Pernambuco), Província Borborema.** São Paulo, 1995. 220p.

Tese (Doutoramento em Geoquímica e Geotectônica) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1995.

SANTOS, E. J. [CD ROM] **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Belém do São Francisco.** Folha SC.24-X-A. Estados de Pernambuco, Alagoas e Bahia. Escala 1:250.000. Geologia e Metalogênese. CPRM. Recife: CPRM, 2000. Disponível em 1 CD.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H.G., KER, J.C., ANJOS, L.H.C. **Manual de descrição e coleta de solos no campo** 5 ed. Revista e ampliada. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência de Solos, 2005. 100 p. il.

SANTOS, S.C. **Capacidade de uso das terras da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Dois Irmãos, Recife – PE.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1989. 100p. (Dissertação de Mestrado).

SCHELLENTRAGER, G.W.; DOOLITTLE, J.A.; CALHOUN, T.E.; WETTSTEIN, C.A. 1988. Using GPR to update soil survey information. **Soil Sci. Soc Am. J.** 52:746–752.

SCHWERTMANN, U. The effect of environments on iron oxide minerals. **Adv. Soil Sci.**, 1:172-200, 1985.

SILVA, F.B.R.; SANTOS, J.C.P.; SILVA, A.B.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B.B; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. da B.V; OLIVEIRA NETO, M.B.; SOUSA NETO, N.C.; ARAÚJO FILHO, J.C.; LOPES, O.F.; LUZ, L.R.Q.; LEITE, A.P.; SOUZA, L.G.M.C.; SILVA, C.P.; SILVA, M.A.V.; BARROS, A.H.C. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco.** Recife: Embrapa Solos - Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento - UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária), 2001. CD -ROM. - (Embrapa Solos. Documentos; n° 35).

SILVA, J.X.; ZAIDAN, R.T. **Geoprocessamento e Análise Ambiental - Aplicações.** 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. v. 01. 368 p.

SILVA, J.X. **Geoprocessamento para análise ambiental.** Rio de Janeiro, 2001, 228 p.

SILVESTRE, A.N.; CARVALHO, P.V. Van den Berg da C. **Bacia do Prata: Aspectos qualitativos da água. In: Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana,** Machado, I., Lopes, A., Porto, K. (editores). Recife, Editora Universitária UFPE, 1998. p. 51-64.

SOARES, J.V. **Curso de introdução à hidrologia florestal.** INPE: São José dos Campos-SP. 2000. 78p.

SOARES, P.R.B.; PEREZ FILHO, A. **Levantamento do Meio Físico e Potencial Agrícola da Terra Utilizando Fotografias Aéreas.** Anais. VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, 1996, INPE, p. 399-405.

SOUZA, C.G., et al. **Caracterização e manejo integrado de bacias hidrográficas**. Belo Horizonte: EMATER, 2002. 124p.

STRAHLER, A.N. **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. New Haven: Transamerican Geophysics University, v. 38, p 913 – 920, 1957.

TAKAHASHI, L.Y. **Sistema informatizado de manejo da arborização de ruas**. In: **Congresso brasileiro sobre arborização urbana**. v. 1, 1992. Vitória-ES. Anais...Vitória: PMV/SMMA, p 281-290.

TONELLO, K.C. **Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanhães, MG**. Viçosa: UFV, 2005. 69 p. (Dissertação de Mestrado).

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: UFRGS/Edusp/ABRH, 2001. 943p.

VELDKAMP, E.; HUISING, E.J.; STEIN, A.; BOUMA, J. **Variation of measured banana yields in a Costa Rica plantation**. Geoderma, Amsterdam, v.47, p.337-348. 1990.

VIEIRA, T.G.C.; BAHIA, V.G.; ANDRADE, H.; OLIVEIRA, A. **Diferenciação de solos do município de Lavras (MG) através de fotografias aéreas verticais**. In: Programa e Resumos do XXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Porto Alegre. 1991. 321p.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.

WEBER, A.; REZENDE, S.M. Reserva Ecológica e Parque Dois Irmãos: histórico e situação atual. In: MACHADO, I.C.; LOPES, A.V.; PÔRTO K.C. **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife-Pernambuco-Brasil)**. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA – Ed. Universitária, da UFRPE, 1998. 326p.

WHITEHEAD, P.G.; ROBINSON, M. **Experimental basin studies: international and historical perspective of forest impacts**. Journal of Hydrology. v.145, p.217-230.1993.

## **Anexo A**

TRADAGEM Nº 01

DATA: 10/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9113866,56 / 285767,302

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo-Latossólico

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Suave ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm)	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
O	15-0							
A	15-30	10YR 3/2					Areia	
AB	30-50	10YR 3/2					Areia Franca	
BA	50-80	10YR 4/3					Fr. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	80-130	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>2</sub>	130-170+	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Exame realizado 1/3 inferior de encosta (corte de estrada). Altitude 34 m.								

TRADAGEM Nº 02

DATA: 10/02/2005

COORDENADAS: 25 L UTM 9113866,502 / 285766,859

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: Laminar moderada

RELEVO: Forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-20	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	
A <sub>2</sub>	20-40	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	40-70	10YR 4/4					Argila	
Bt <sub>2</sub>	70-130	7,5YR 5/7					Argila	
OBS.: Impedimento: aos 1,30 m o trado não mais penetrou, possivelmente presença de pedra. Drenagem: moderadamente drenado Outras: Coloração avermelhada a partir dos 70 cm com presença de cascalho.								

TRADAGEM Nº 03

DATA: 10/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9113988,061 / 285884,163

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	15-0							
A	0-15	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	15-35	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	35-80	7,5YR 5/8					Argila	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras:								

TRADAGEM Nº 04

DATA: 11/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9113950,190 / 285622,271

CLASSE DE SOLO: Argissolo Vermelho-Amarelo

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	13-0							
A	0-20	10YR 2/2					Fr. Arg. Arenoso (Leve)	
AB	20-35	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	35-70	10YR 5/6					Argila	
Bt <sub>2</sub>	70-180	7,5YR 4/6					Argila	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: moderadamente drenado Outras: 1/3 médio de encosta, próximo a um buraco com parede. Lado direito da escada.								

TRADAGEM Nº 05

DATA: 11/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9113957,040 / 285664,955

CLASSE DE SOLO: Argissolo Vermelho-Amarelo

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: Laminar moderada

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A	0-10	10YR 3/4					Fr. Arg. arenoso	Leve
Bt <sub>1</sub>	10-40	10YR 4/4					Argila	
Bt <sub>2</sub>	40-55	7,5YR 4/6	C	PEQ	PROE	2,5YR 4/8	Argila arenosa	
2Bt <sub>1</sub>	55-70	10YR 4/4					Argila arenosa	
3Bt <sub>2</sub>	70-85	5YR 4/6					Argila	
OBS.: Impedimento: trado não mais penetrou a 85cm de profundidade (pedras) Drenagem: moderadamente drenado Outras: Topo; solo truncado; camada C a 85cm; no cruzeiro encontro-se vestígio de construção.								

TRADAGEM Nº 06

DATA: 11/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9113900,880 / 285656,810

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Ondulado a forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A	0-30	10YR 3/2					Fr. Arenoso	
AB	30-60	10YR 3/3					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	60-110	10YR 5/6					Fr. Arg. arenoso	
Bw <sub>2</sub>	110-200	10YR 5/8					Fr. Arg. arenoso	
OBS.: Impedimento: sem. Drenagem:acentuadamente drenado Outras: Encosta 1/3 médio a inferior; exame de uma parede de um buraco próximo a recinto desativado de animais. Ponto para coleta de perfil. Coordenada medida à 30m do ponto de tradagem.								



TRADAGEM Nº 07

DATA: 11/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9113926,091 / 285804,025

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	8-0							
A	0-30	10YR 2/2					Areia franca	
AB	30-65	10YR 4/4					Fr. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	65-105	10YR 5/8					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>2</sub>	105-140	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
C <sub>1</sub>	140-175	10YR 5/3					Areia	
C <sub>2</sub>	175-200	10YR 6/8					Fr. arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Posição mais elevada do que T 01; exame feito no topo baixo; linha de pedra no horizonte 105 a 140cm. Bw <sub>2</sub> com canga laterítica e pedras arestadas.								

TRADAGEM Nº 08

DATA: 11/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114222,330 / 285762,865

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Plano; regional plano a suave ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/2					Areia franca	
A <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/2					Areia franca	
AB	30-50	10YR 3/3					Fr. arenoso	
Bw <sub>1</sub>	50-80	10YR 4/6					Fr. arenoso	
Bw <sub>2</sub>	80-150	10YR 4/6					Fr. Arenoso/ Fr. Arg. arenoso	
Bw <sub>3</sub>	150-200	10YR 4/6					Fr. Arenoso/ Fr. Arg. arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Perfil similar ao T 06; na maioria dos exames realizados observou-se uma camada arenosa solta, em torno de 10cm, localizada abaixo do horizonte O; erosão laminar								

TRADAGEM Nº 09

DATA:11/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114201,369 / 285830,060

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	8-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/2					Fr. arenoso	
A <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/3					Fr. arenoso	
AB	30-45	10YR 4/3					Fr. arenoso	
Bw <sub>1</sub>	45-70	10YR 4/6					Fr arg. arenoso (pesada)	
Bw <sub>2</sub>	70-120	7,5YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
Bw/C	120-130	5YR 5/6					Areia franca	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Exame no topo estreito; camada superficial de areia.								

TRADAGEM Nº 10

DATA: 11/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114185,072 / 285438,743

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Plano (topo)

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	8-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso (leve)	
A <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/4					Fr. Arg. Arenoso (leve)	
AB	30-50	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	50-70	7,5YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso (pesada)	
Bw <sub>2</sub>	70-130	7,5YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
Bw/C	130-180	7,5YR 6/6					Fr. Arenoso (leve)	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Exame realizado no topo alto, trilha do Leão.								

TRADAGEM Nº 11

DATA: 11/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114153,224 / 285501,360

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar moderada

RELEVO: Ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O								
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/2					Fr. Arenoso	
A <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
BA	30-40	10YR 3/3					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	40-65	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	65-180+	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Exame realizado 1/3 médio de encosta próximo a lanchonete / topo do Leão.								

TRADAGEM Nº 12

DATA: 14/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114287,202 / 285468,646

CLASSE DE SOLO: Latossolo Vermelho-Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A	0-20	10 YR 3/2					Fr. Arenoso	
AB	20-40	10 YR3/3					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	40-60	10 YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>2</sub>	60-90	10 YR 5/6					Fr. Arenoso	
Bw <sub>3</sub>	90-120	10 YR 5/8					Fr. Arenoso	
Bw/C	120-200	10 YR 6/6					Fr. Arenoso	(leve)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: exame realizado 1/3 inferior da encosta; presença de camada de areia na superfície (8cm).								

TRADAGEM Nº 13

DATA: 14/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114356,659 / 285465,351

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar

RELEVO: Ondulado a forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A	0-13	10YR 2/2					Fr. Arenoso	
AB	13-35	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
BA	35-60	10YR 4/6					Fr. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	60-80	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>2</sub>	80-120	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: 1/3 médio de encosta; segundo dia trilha do Leão.								

TRADAGEM Nº 14

DATA: 14/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114443,134 / 285476,577

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar moderada

RELEVO: Suave ondulado a ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O								
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 2/2					Fr. Arenoso	
AB	15-30	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
BA	30-50	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	50-100	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>2</sub>	100-140	10YR 5/6					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>3</sub>	140-200	7,5YR 5/6					Fr. Arenoso	
OBS.: Impedimento: presença de cascalhos Drenagem: bem a acentuadamente drenado Outras: Presença de pedra a partir dos 110cm; topo de elevação.								

TRADAGEM Nº 15  
 COORDENADAS: 25 UTM 9114512,814 / 285442,107  
 CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: Ondulado  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA: 14/02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	15-0							
A <sub>1</sub>	0-20	10YR 3/2					Fr. Arenoso	(pesado)
BA	20-40	10YR 3/3					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	40-55	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	55-100	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	+
Bw <sub>3</sub>	100-140	7,5YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>4</sub>	140-180	7,5YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw/C	180-200	5YR 5/6					Areia franca+	
OBS.: Impedimento: A 1,0 m presença de calhaus Drenagem: Outras: exame realizado a treco médio								

TRADAGEM Nº 16  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114662,123 / 285498,433  
 CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: Plano  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA: 14/02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	3-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 2/2					Fr. Arenoso	
A <sub>2</sub>	15-40	10YR 3/2					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	40-90	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>2</sub>	90-100	7,5YR 6/6					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: presença de pedras. O trado não penetrou mais. Drenagem: moderadamente drenado Outras: exame realizado em topo de elevação; à 1m o trado não mais penetrou; no horizonte A <sub>2</sub> camada de pedras (seixos); Argissolo Amarelo ???								

TRADAGEM Nº 17

DATA: 14/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114786,132 / 285572,956

CLASSE DE SOLO: Argissolo Vermelho-Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar moderada a severa

RELEVO: Forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A	0-15	10YR 2/2					Fr. Arenoso	(pesado)
AB	15-40	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	
BA	40-60	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	60-100	7,5YR 5/6					Argila	
Bt <sub>2</sub>	100-180 +	5YR 5/8					Argila	

OBS.:  
 Impedimento: sem  
 Drenagem: moderadamente drenado  
 Outras: Presença de pedras a partir do AB.

TRADAGEM Nº 18

DATA: 14/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114823,342 / 285698,980

CLASSE DE SOLO: Neossolo Quartzarênico

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	4-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 2/2					Areia franca	(-)
A <sub>2</sub>	15-35	10YR 3/3					Areia franca	
C <sub>1</sub>	35-110	7,5YR 4/4					Areia franca	(-)
C <sub>2</sub>	110-170	7,5YR 4/4					Areia franca	
C <sub>3</sub>	170-200	10YR 4/4					Areia franca	(+)

OBS.:  
 Impedimento: sem  
 Drenagem: excessivamente drenado  
 Outras: presença de camada arenosa na superfície; exame realizado em baixada.

TRADAGEM Nº 19

DATA: 14/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114452,140 / 285800,263

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Suave ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A	0-15	10YR 2/2					Fr. Arenoso	
AB	15-30	10YR 3/2					Fr. Arenoso	
BA	30-45	10YR 3/3					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	45-80	10YR 5/6					Fr. Arenoso	(pesado)
OBS.: Impedimento: aos 80cm (pedregosidade) Drenagem: moderadamente drenado Outras: abaixo das folhas encontra-se uma camada de areia lavada (esbranquiçada); presença de pedras aos 70cm; 1/3 médio de encosta.								

TRADAGEM Nº 20

DATA: 14/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9196431,020 / 795180,019

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo-Latossólico

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	7-0							
A	0-15	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	
BA	15-35	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>1</sub>	35-100	10YR 4/4					Argila	
Bt <sub>2</sub>	100-200	10YR 4/5					Argila	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: exame realizado no topo; presença de formigueiro.								

TRADAGEM Nº 21

DATA: 15/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114460,030 / 285162,205

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Suave ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	11-0							
A <sub>1</sub>	0-20	10YR 2/2					Areia franca	
A <sub>2</sub>	20-50	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	50-85	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>2</sub>	85-160	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>3</sub>	160-200	10YR 6/8					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: exame realizado 1/3 inferior em um corte de barreira.								

TRADAGEM Nº 22

DATA: 15/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114340,370 / 285060,695

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	13-0							
A <sub>1</sub>	0-20	10YR 3/2					Fr. Arenoso	(leve)
A <sub>2</sub>	20-40	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
AB	40-55	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>1</sub>	55-80	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	80-130	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>3</sub>	130-200	7,5YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: exame realizado no topo.								



TRADAGEM Nº 23

DATA: 15/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114265,861 / 284896,209

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	8-0							
A	0-15	10YR 3/3					Fr. Arenoso	(pesado)
BA	15-40	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bt <sub>1</sub>	40-55	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>2</sub>	55-90	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>3</sub>	90-120	10YR 5/8					Arg aren/ Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>4</sub>	120-180	7,5YR 5/5					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: presença de camada de areia de 10cm na superfície; exame realizado 1/3 médio.								

TRADAGEM Nº 24

DATA: /02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114565,071 / 285115,590

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
O	11-0							
A <sub>1</sub>	0-20	10YR 3/2					Areia franca	
A <sub>2</sub>	20-40	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	40-75	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>2</sub>	75-150	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>3</sub>	150-180 +	7,5YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Exame realizado no 1/3 médio à inferior; 2D (Sat); Próximo a margem do açude, 20m da encosta.								

TRADAGEM Nº 25  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114666,740 / 284771,448  
 CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: suave ondulado a ondulado  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA: 16 /02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	12-0							
A <sub>1</sub>	0-10	10YR 4/2					Areia	
A <sub>2</sub>	10-35	10YR 3/3					Areia franca	
Bt <sub>1</sub>	35-70	10YR 4/4					Areia franca	(+)
Bt <sub>2</sub>	70-105	10YR 4/6					Fr. Arenoso	
Bt <sub>3</sub>	105-180	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>4</sub>	180-200	10YR 6/8					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: exame realizado em corte de dreno natural; local para coleta de perfil; tirou-se fotografia; presença de camada arenosa superficial (descrita A <sub>1</sub> ); à 180 cm presença de camada de cascalho.								

TRADAGEM Nº 26  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114496,322 / 284544,225  
 CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: Laminar ligeira  
 RELEVO: Topo de elevação  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA: 16/02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A	0-15	10YR 2/2					Fr. Arenoso	
AB	15-30	10YR 5/6					Fr. Arenoso	(pesado)
BA	30-50	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>1</sub>	50-100	7,5YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	100-170	7,5YR 4/6					Fr. Arenoso	(pesado)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: bem Outras: camada arenosa abaixo da matéria orgânica; topo; camada de cascalho à 170 cm.								

TRADAGEM Nº 27

DATA: 16/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114675,051 / 284544,225

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	
A <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>1</sub>	30-40	10YR 4/3					Argilo arenoso	
Bt <sub>2</sub>	40-80	10YR 4/6					Argila	
Bt <sub>3</sub>	80-120	10YR 5/6					Argila	
Bt <sub>4</sub>	120-150 +	7,5YR 4/6	comum	P/M	PROE	2YR 4/6	Argila	

OBS.:

Impedimento: sem

Drenagem: moderadamente drenado

Outras: exame feito na encosta média à topo; presença de mosqueado aos 45cm (pouco); pequeno proeminente 2YR 4/6; à 135cm presença de cascalho (pouco).

TRADAGEM Nº 28

DATA: 16/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114649,922 / 284507,560

CLASSE DE SOLO: Argissolo Vermelho-Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Topo de elevação

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>1</sub>	15-40	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>2</sub>	40-100	7,5YR 4/6					Fr. Argilo siltosa	
Bt <sub>3</sub>	100-150	5YR5/6					Fr. Argilo siltosa	

OBS.:

Impedimento: sem

Drenagem: bem drenado

Outras: Ausência da camada com areia abaixo da matéria orgânica. Ponto ovo do Bacural

TRADAGEM Nº 29  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114731,292 / 284439,530  
 CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo-Latossólico  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: Forte ondulado  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA:16/02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	15-0							
A <sub>1</sub>	0-30	10YR 2/2					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
A <sub>2</sub>	30-65	10YR 4/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	65-100	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>2</sub>	100-160	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>3</sub>	160-200	7,5YR 5/8					Argilo arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: bem drenado Outras: Exame realizado em 1/3 inferior de encosta; solo bastante poroso; cerosidade fraca. Com aparência de Latossolo.								

TRADAGEM Nº 30  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114853,306 / 284474,236  
 CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo-Latossólico  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: plano  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA:16/2/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
O	8-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/2					Fr. Arenoso	(pesado)
A <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	30-45	10YR 4/3					Argilo arenoso	
Bt <sub>2</sub>	45-60	10YR 4/6					Argila	
Bt <sub>3</sub>	60-120	10YR 5/6					Argila	
Bt <sub>4</sub>	120-180 +	10YR 5/6					Argila	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: bem drenado Outras: Exame realizado em topo de elevação. Camada de areia abaixo da matéria orgânica.								

TRADAGEM Nº 31

DATA:16/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114786,437 / 284631,901

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar moderada

RELEVO: Suave ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-10						Areia	
A <sub>2</sub>	10-25	10YR 2/2					Areia franca	
AB	25-35	10YR 4/3					Fr. Arenoso	
BA	35-45	10YR 3/3					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	45-85	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>2</sub>	85-175	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Presença de cascalho aos 130cm; camada arenosa abaixo da Matéria orgânica (0-10cm); divisor d'água entre duas elevações.								

TRADAGEM Nº 32

DATA:16/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114950,768 / 284746,201

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-10	10YR4,5/3					Areia franca	
A <sub>2</sub>	10-25	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	25-45	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>2</sub>	45-85	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>3</sub>	85-110	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>4</sub>	110-150	7,5YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(+)
Bw <sub>5</sub>	150-180	7,5YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: A partir de 90cm presença de cascalho na massa do solo; camada de areia na superfície; exame realizado em topo de elevação.								

TRADAGEM Nº 33

DATA: 16/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114908,589 / 284932,095

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Moderada

RELEVO: Ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-10						Areia	
A <sub>2</sub>	10-25	10YR 3/2					Fr. Arenoso	(leve)
AB	25-30	10YR 4/2					Fr. Arenoso	(pesado)
BA	30-45	10YR 4/6					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	45-80	10YR 5/8					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>2</sub>	80-110	10YR 5/8					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>3</sub>	110-200	10YR 5/8					Fr. Arenoso	(pesado)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: 1/3 médio de encosta; camada com cascalho aos 200cm.								

TRADAGEM Nº 34

DATA: 16/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114154,488 / 285447,215

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar moderada

RELEVO: Ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	8-0							
A <sub>1</sub>	0-8	10YR 3/3					Areia franca	(-)
A <sub>2</sub>	8-25	10YR 3/3					Areia franca	
A <sub>3</sub>	25-45	10YR 3/3					Areia franca	
A <sub>4</sub>	45-70	10YR 3/3					Fr. arenoso	
Bw <sub>1</sub>	70-110	10YR 4/4					Fr. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	110-150	10YR 5/6					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>3</sub>	150-200	10YR 5/8					Fr. arenoso	(pesado)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: 1/3 inferior de encosta, próximo as barracas de lanches.								

TRADAGEM Nº 35  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114035, 565 / 285004,983  
 CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: Ondulado

DATA: 22/02/2005

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues. USO ATUAL: Mata

HORI Z.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	12-0							
A <sub>1</sub>	0-10	10YR 3/2					Areia	
A <sub>2</sub>	10-20	10YR 2/2					Areia franca	
A <sub>3</sub>	20-40	10YR 3/3					Areia franca	
AB	40-60	10YR 4/4					Areia franca	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	60-100	10YR 4/4					Fr. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	100-150	10YR 4/6					Fr. Arenoso	
Bw <sub>3</sub>	150-175	10YR 5/6					Fr. Arenoso	
Bw <sub>4</sub>	175-200	10YR 5/6					Fr. Arenoso	

OBS.:  
 Impedimento: sem  
 Drenagem: acentuadamente drenado  
 Outras: exame realizado no 1/3 inferior de encosta da trilha que vai para biblioteca; ponto não referenciado; coordenada no caminho do ponto.

TRADAGEM Nº 36  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114174,410 / 284908,583  
 CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: Laminar ligeira  
 RELEVO: Ondulado / suave ondulado

DATA: 22/02/2005

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues. USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-13	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
A <sub>2</sub>	13-25	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	25-60	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bt <sub>2</sub>	60-140	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>3</sub>	140-170	7,5YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>4</sub>	170-200	7,5YR 5/8					Argila	

OBS.:  
 Impedimento: sem  
 Drenagem: moderadamente drenado  
 Outras: exame realizado em 1/3 médio à superfície de encosta, barreira ao lado da comunidade do córrego da fortuna.

TRADAGEM Nº 37  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114445,828 / 285257,453  
 CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: Laminar ligeira  
 RELEVO: Ondulado  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA: 22/02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	7-0							
A <sub>1</sub>	0-9	10YR 4/1					Areia	
A <sub>2</sub>	9-30	10YR 3/2					Fr. Arenoso	
A <sub>3</sub>	30-60	10YR 3/2					Fr. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	60-100	10YR 4/4					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>2</sub>	100-140	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>3</sub>	140-200	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: exame realizado no 1/3 inferior de encosta, ao lado do açude do meio; solo parecido com o exame (T 38).								

TRADAGEM Nº 38  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114445,828 / 285364,753  
 CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: Laminar moderada a severa  
 RELEVO: Forte ondulado  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA: 22/02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-8						Areia	
A <sub>2</sub>	8-23	10YR 3/2					Fr. Arenoso	
AB	23-40	10YR 3/3					Fr. Arenoso	
BA	40-60	10YR 4/3					Fr. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	60-100	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	100-180 +	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: 1/3 médio de encosta.								



TRADAGEM Nº 39  
 COORDENADAS: 25L UTM 9114919,209 / 285667,717  
 CLASSE DE SOLO: Argissolo Vermelho-Amarelo  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: Não aparente  
 RELEVO: Forte ondulado  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA: 22/02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	7-0							
A <sub>1</sub>	0-10	10YR 3/2					Fr. Arenoso	
A <sub>2</sub>	10-20	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	20-40	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>2</sub>	40-60	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>3</sub>	60-90	7,5YR 4/6					Argila arenosa	
Bt <sub>4</sub>	90-120	7,5YR 4/4					Argila arenosa	
Bt <sub>5</sub>	120-160	5YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	
BC	160-180 +	5YR 4/4					Fr. Arenoso	

OBS.:  
 Impedimento:  
 Drenagem:  
 Outras: de 40 à 60cm presença de cascalho de quartzo; exame realizado no 1/3 inferior a médio; aos 110cm presença de cascalho; distância ao baixo de 80 a 100cm.

TRADAGEM Nº 40  
 COORDENADAS: 25L UTM 9115070,691 / 285749,769  
 CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo (textura argilosa)  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: plano, topo  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

DATA: 22/02/2005

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A	0-20	10YR 2/2					Argila	
AB	20-60	10YR 3/2					Argila	
BA	60-80	10YR 3/6					Argila	
Bw <sub>1</sub>	80-120	10YR 5/8					Argila	
Bw <sub>2</sub>	120-160+	10YR 5/8					Argila	

OBS.:  
 Impedimento: sem  
 Drenagem: bem drenado  
 Outras: Área provavelmente mexida; ausência de camada de areia solta acima do Horizonte A.

TRADAGEM Nº 41

DATA:22/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9115020,197 / 285686,652

CLASSE DE SOLO: Argissolo Vermelho-Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: laminar moderada (presença de raízes descobertas)

RELEVO: forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	4-0							
A <sub>1</sub>	0-10	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	10-40	10YR 4/4					Argila	
Bt <sub>2</sub>	40-65	10YR 4/6					Argila	
Bt <sub>3</sub>	65-90	7,5YR 4/6					Argila siltosa	
Bt <sub>4</sub>	90-120+	5YR 4/6					Argila arenosa	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: moderadamente drenado Outras: Exame realizado no 1/3 médio de encosta forte ondulado; presença de cascalho a 65cm; devido ao horário e posição do relevo não perfurou-se mais.								

TRADAGEM Nº 42

DATA:23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9115176,746 / 285049,687

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	10-0							
A <sub>1</sub>	0-12	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	
A <sub>2</sub>	12-25	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	25-40	10YR 3/5					Argila	
Bt <sub>2</sub>	40-80	10YR 4/6					Argila	
Bt <sub>3</sub>	80-150	7,5YR 4/4					Argila	
Bt <sub>4</sub>	150-200	10YR 5/8					Argila	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: bem a moderadamente drenado Outras: exame realizado em local com trincheira; topo de pequena elevação. Local de coleta.								

TRADAGEM Nº 43

DATA:23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9115118,849 / 285021,246

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: moderada/severa

RELEVO: forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A	0-15	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
AB	15-40	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
BA	40-60	10YR 4/6					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bt <sub>1</sub>	60-100	7,5YR 5/6					Argila	
Bt <sub>2</sub>	100-160	7,5YR 5/6					Argila	
C	160-180	7,5YR5/6					Franco arenoso	(pesado)

OBS.:  
Impedimento: sem  
Drenagem: moderadamente a bem drenado  
Outras: exame realizado 1/3 médio de encosta; ausência da camada de areia abaixo da Matéria orgânica; presença de carvão no horizonte A; presença de cascalho e calhaus arredondados (sem aresta) da superfície (70cm).

TRADAGEM Nº 44

DATA: 23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9115146 / 0284982

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar moderada (por baixo das folhas)

RELEVO: Forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A <sub>1</sub>	0-8	10YR 4/2					Areia franca	
A <sub>2</sub>	8-35	10YR 3/2					Fr. arenoso	
AB	35-50	10YR 3/3					Fr. arenoso	
BA	50-70	10YR 3/4					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bw <sub>1</sub>	70-100	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>2</sub>	100-180 +	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	

OBS.:  
Impedimento: sem  
Drenagem: acentuadamente drenado  
Outras: exame realizado em 1/3 inferior de encosta; camada superficial de areia (A<sub>1</sub>), possivelmente erosão superficial; coordenadas não gravadas no GPS.

TRADAGEM Nº 45

DATA:23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9115120 / 0285327

CLASSE DE SOLO: Argissolo Vermelho-Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: relevo plano suave/ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
O	7-0							
A	0-10	10YR 3/2					Franco arenoso	(pesado)
BA	10-20	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	20-40	10YR 3/4					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>2</sub>	40-60	10YR 4/6					Argilo Arenoso	
Bt <sub>3</sub>	60-80	7,5YR 4/6					Argila	
Bt <sub>4</sub>	80-130	5YR 4/6					Argilo Arenoso	
Bt <sub>5</sub>	130-180+	2,5YR 4/8					Argilo Arenoso	(leve)

OBS.:  
Impedimento: sem  
Drenagem: moderadamente a bem drenado  
Outras: exame realizado em topo de elevação; aos 60cm presença de cascalho na massa do solo.

TRADAGEM Nº 46

DATA:23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9115029,341/ 285244,663

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: severa à moderada

RELEVO: forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A <sub>1</sub>	0-8						Areia	
A <sub>2</sub>	8-15	10YR 2/2					Franco arenoso	
AB	15-40	10YR 4/4					Franco arenoso	
BA	40-60	10YR 4/6					Franco arenoso	
Bw <sub>1</sub>	60-100	10YR 5/6					Franco arenoso	
Bw <sub>2</sub>	100-180+	10YR 5/8					Franco arenoso	(pesado)

OBS.:  
Impedimento: sem  
Drenagem: acentuadamente drenado  
Outras: exame realizado em 1/3 inferior de encosta.

TRADAGEM Nº 47

DATA:23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114762,589 / 285067,315

CLASSE DE SOLO: Neossolo Quartzarênico

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	4-0							
A	0-20	10YR 3/2					Areia	
C <sub>1</sub>	20-60	10YR 4/4					Areia franca	
C <sub>2</sub>	60-150	7,5YR 5/6					Areia franca	
C <sub>3</sub>	150-200	7,5YR 5/6					Areia franca	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: excessivamente drenado Outras: Exame realizado dentro do dreno natural; próximo a saída do açude do prata.								

TRADAGEM Nº 48

DATA:23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114324,539 / 285872,213

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: moderada

RELEVO: forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A	0-15	10YR 3/2					Franco arenoso (pesado)	
BA	15-35	10YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	
Bt <sub>1</sub>	35-50	10YR 4/5					Fr. Arg. Arenoso (pesado)	
Bt <sub>2</sub>	50-100	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso (pesado)	
Bt <sub>3</sub>	100-150	7,5YR 5/8					Argila (pesado)	
Bt <sub>4</sub>	150-180+	7,5YR 5/8					Franco Arenoso (leve)	
OBS.: Impedimento: Drenagem: Outras; camada arenosa de 5cm na superfície do solo; exame realizado no 1/3 médio de encosta; presença de camada de cascalho na massa do solo a 50cm.								

TRADAGEM Nº 49

DATA:23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114545,159 / 285943,704

CLASSE DE SOLO: Argissolo Vermelho-Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
O	3-0							
A	0-15	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	
AB	15-30	10YR 3/4					Fr. Arg. Arenoso	
BA	30-50	7,5YR 4/4					Fr. Arg. Arenoso	(pesado)
Bt <sub>1</sub>	50-80	5YR 5/6					Argila	
Bt <sub>2</sub>	80-100	2,5YR 3/6					Franco Arenoso	(pesado)
BC	100-120	2,5YR 3/6					Fr. Arg. Arenoso	
C	120-170+	2,5YR 3/6					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: moderadamente drenado Outras: camada de cascalho dos 50 a 70cm.								

TRADAGEM Nº 50

DATA:23 /02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114607,151 / 285737,395

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: moderada

RELEVO: forte ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	6-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/2					Fr. Arg. Arenoso	
A <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
AB	30-60	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
Bw <sub>1</sub>	60-100	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>2</sub>	100-150	10YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	
Bw <sub>3</sub>	150-180+	10YR 5/6					Fr. Arg. Arenoso	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: camada arenosa de 5cm na superfície.								

TRADAGEM Nº 51

DATA: 23/02/2005

COORDENADAS: 25L UTM 9114635,181 / 285699,275  
 CLASSE DE SOLO: Neossolo Quartzarênico (B incipiente)  
 PEDREGOSIDADE: sem  
 ROCHOSIDADE: sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: plano  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

USO ATUAL: Mata

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	5-0							
A1	0-5						Areia	
A2	5-15						Areia Franca	
C1	15-50						Areia Franca	
C2	50-100						Areia Franca	
C3	100-120						Areia Franca	
C4	120-160+						Areia Franca	
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: excessivamente drenado Outras: Apresentou um horizonte Bi incipiente.								

TRADAGEM Nº 52

DATA: 02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9113789,406 / 285263,765  
 CLASSE DE SOLO: Gleissolo  
 PEDREGOSIDADE: Sem  
 ROCHOSIDADE: Sem  
 EROSÃO: não aparente  
 RELEVO: Plano  
 EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

USO ATUAL: Vegetação Campos de várzea

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
A	0-20	10YR 3/2					Areia	
2Cg1	20-30	10YR 3/2					Fr. Arenoso	
3Cg2	30-50	10YR 6/3					Fr. Arg. Are	
4Cg3	50-110	10YR 2/2					Argila	
5Cg4	110-130+	10YR 2/2					Siltosa	
OBS.: Impedimento: sem/ lençol freático Drenagem: mal drenado Outras: exame realizado na área do açude Dois Irmãos, próximo a jaula do hipopotâno.								

TRADAGEM Nº 53

DATA: 02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9114262,788 / 285737,146

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: Laminar moderada

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Vegetação Campos de várzea

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
A1	0- 10	10YR 3/2					Fr..Arg. Arenoso	
A2	10-25	10YR 4/2					Fr. Arg. Arenoso	
Bt1	25-60	7,5YR 5/6					Argila	
Bt2	60- 110	10YR 4/3					Fr. Arg. Arenoso	
Bt/C	110-140	10 YR 5/2					Areia fra.	
C	140-180	10YR 5/2					Fr. Arenoso	
OBS.:								
Impedimento: sem/ lençol freático aos 110 cm.								
Drenagem: mal drenado								
Outras: exame realizado no dreno que vem da mata. Cota 12.								

TRADAGEM Nº 54

DATA: 02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9114502,634 / 285604,599

CLASSE DE SOLO: Neossolo Quartzarênico

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Vegetação higrófila

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
A	0-50	10 YR 2/1					Areia	
C1	50-70	10YR 4/1					Areia	
C2	70-100	10YR 4/2					Areia Fr.	
Cg3	100-200	Glei15/10Y					Areia Fr.	
OBS.:								
Impedimento: sem								
Drenagem: mal drenado								
Outras: exame realizado junto ao dreno antes do exame 52, junto ao animal morto.								



TRADAGEM Nº 55

DATA: 02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9113950,190 / 285622,271

CLASSE DE SOLO: Gleissolo Háplico Melânico

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Campos de várzea

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
A	0 - 30	10 YR 3/2					Franco siltosa	
Cg1	30 - 50	10YR 2/2					Fr. Arg. Arenoso	
Cg2	50 - 100	10YR 2/2					Fr. Arenoso	
Cg3	100 - 140 +	10 YR 2/2					Fr. Arenoso	(pesado)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: mal drenado Outras: exame na borda do lago (Açude Dois Imãos). Junto palmeiras e lanchonete do suco de Açai								

TRADAGEM Nº 56

DATA: 11/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9115140,121 / 284733,578

CLASSE DE SOLO: Argissolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: Sem

ROCHOSIDADE: Sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
A	0-10						Argila	
Bt1	10-30	10YR 3/4					Argila	
Bt <sub>2</sub>	30-60	10YR 4/4					Argila	
Bt <sub>3</sub>	70-90	7,5YR 4/6					Areia franca	
Bt <sub>g</sub>	90 -100	10 YR 2/2					-	
OBS.: Impedimento: sem/ lençol freático aos 90 cm Drenagem: mal drenado Outras: Próximo ao T55.								

TRADAGEM Nº 57

DATA: 02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9114129,656 / 285461,223

CLASSE DE SOLO: Gleissol

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
A	0-15	10YR 5/2					Fr. Arenoso	
2Bt	15-40	10YR 5/3					Fr. Arenoso	(pesado)
2BC1	40-100	10YR 5/2					Fr. Arg. arenoso	
BC2	100-140	10YR 5/2					Fr. Arg. arenoso	
OBS.: Impedimento: sem. Drenagem: mal drenado Outras: exame próximo a piscina da cachaça. Material originário do arraste e deposição da Barreira (encosta).								

TRADAGEM Nº 58

DATA: 02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9114111,337 / 285399,650

CLASSE DE SOLO: Gleissolo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CON T	COR (ÚMIDA)		
A	0-20	10 YR 3/1					Fr. Arenoso	(pesado)
Cg1	20-60	10YR 4/1					Fr. Arenoso	(leve)
Cg2	60-120	2,5Y 6/3					Fr. Arenoso	(leve)
OBS.: Impedimento: sem/ lençol freático aos 120cm. Drenagem: mal drenado Outras: Aos 120 cm não conseguiu-se tradar mais. Exame feito no dreno. Aos 130cm 2,5 Y7/2.								

TRADAGEM Nº 59

DATA:02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9113770,471 / 285282,700

CLASSE DE SOLO: Gleissolo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Plano

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
A	0-20						Fr. arenoso	(pesado)
Cg <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/2					Fr.Arenoso	(pesado)
Cg <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/2					Fr.Arenoso	(pesado)
Cg <sub>3</sub>	30-50	10YR 3/3					Fr.Arg.Arenoso	(leve)
OBS.: Impedimento: sem/ 80cm lençol freático. Drenagem: mal drenado Outras: exame realizado por trás da Imprensa/pró-reitoria da UFRPE.								

TRADAGEM Nº 60

DATA:02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9114325,905 / 284979,736

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: não aparente

RELEVO: Ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	15-0							
A <sub>1</sub>	0-20	10YR 3/1					Areia franca	
A <sub>2</sub>	20-60	10YR 3/3					Areia Franca	
Bw1	60-110	10YR 4/4					Fr. arenoso	
Bw2	110-160	10YR 4/6					Fr arg. arenoso	(pesado)
OBS.: Impedimento: sem Drenagem: acentuadamente drenado Outras: Exame no terço inferior; camada espessa do horizonte E superficial com cor 10 YR 7/1.								

TRADAGEM Nº 61

DATA: 02/02/2006

COORDENADAS: 25L UTM 9114565,752 / 284702,019

CLASSE DE SOLO: Latossolo Amarelo

PEDREGOSIDADE: sem

ROCHOSIDADE: sem

EROSÃO: Laminar ligeira

RELEVO: Suave ondulado a ondulado

USO ATUAL: Mata

EQUIPE: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

HORIZ.	PROF. (cm).	COR (ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
			QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
O	8-0							
A <sub>1</sub>	0-15	10YR 3/3					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
A <sub>2</sub>	15-30	10YR 3/4					Fr. Arg. Arenoso	(leve)
AB	30-50	10YR 5/6					Arg. Arenoso	
Bw <sub>1</sub>	50-140	7,5YR 5/8					Fr. Arg. Arenoso	(pesada)
OBS.:								
Impedimento: sem								
Drenagem: acentuadamente drenado								
Outras: Exame realizado topo de elevação.								

## **Anexo B**

## LEVANTAMENTO DE SOLOS DA MICROBACIA DO PRATA

### DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL Nº 01

DATA: 07/02/2006

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia relevo plano.

LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO E ESTADO: Mata do Horto Dois Irmãos - Recife, Pernambuco. COORDENADAS: 25 L UTM 9115203,62 / 284864,49

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: A trincheira foi aberta no topo plano de relevo, com vegetação de mata preservada.

ALTITUDE: 74,8 m

GEOLOGIA E CRONOLOGIA: Terciário. Grupo Barreiras.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos argilo-arenosos do Grupo Barreiras.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperinifólia.

USO ATUAL: Mata (floresta subperenifólia).

CLIMA: As' - tropical chuvoso com verão seco, segundo classificação de Koppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-19 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmida), bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, seca); franco-arenosa (pesada); moderada pequena e média granular; dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

BA – 19-38 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 3/4, úmida); franco-argilo-arenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; ligeiramente dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

Bt1 – 38-76 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6, úmida); argila; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; ligeiramente dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

Bt2 – 76-142 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6, úmida); argila; moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; ligeiramente dura, firme a friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.

Bt3 – 142-180 cm+; bruno forte (7,5YR 4/6, úmida); argila; moderada média e pequena blocos subangulares e angulares; dura, friável, plástica e pegajosa.

RAÍZES – fasciculares e secundárias muitas no horizonte A e BA; comuns no horizonte Bt1 e Bt2; poucas fasciculares finas e raras médias no horizonte Bt3; essa trincheira é uma antiga que aproveitamos.

OBSERVAÇÕES: Bt2 – bloco de tamanho médio se desfaz em blocos menores (pequenos); o solo se encontra um pouco úmido, principalmente nos horizontes mais profundos; Bt1 – franco-argilo-arenosa.

Porosidade: Horizonte A, BA e Bt3 muitos poros pequenos e médios; nos Bt1 e Bt2 poros médios comuns.



Figura 13 – Perfil 1 Argissolo Amarelo.



## LEVANTAMENTO DE SOLOS DA MICROBACIA DO PRATA

### DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL 02

DATA: 08/02/2006

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico "A" moderado textura média fase floresta subperenefólia relevo suave ondulado.

LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO E ESTADO: Mata do Horto Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. COORDENADAS: 25 L UTM 9114211,96/285350,86

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Perfil descrito numa barreira por trás do suco do açaí na posição de terço inferior declividade de 3 a 8% com vegetação de mata (floresta subperenifólia).

ALTITUDE: 32 m

GEOLOGIA E CRONOLOGIA: Terciário. Grupo barreiras.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos argilo-arenosos.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Suave ondulado a plano.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperinifólia.

USO ATUAL: Floresta subperinifólia (mata).

CLIMA: As' - tropical chuvoso com verão seco, segundo classificação de Koppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1 – 0-20 cm; bruno muito escuro (10YR 2/2, úmida), bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, seca); areia-franca; fraca média e grande granular; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e difusa (10 – 20) cm.

A2 – 20-60 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmida), bruno (10YR 5/3, seca); areia-franca (-); fraca pequena e média granular e grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e clara (20 – 70) cm.

AB – 60-100 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmida), bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, seca); areia-franca (+); maciça com partes fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

Bw1 – 100-160 cm; bruno-amarelado (10YR 5/4, úmida), bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4, seca); franco-arenosa; maciça com partes fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; macia, friável, não pegajosa ligeiramente plástica; transição plana e difusa.

Bw2 – 160-200 cm+, bruno-amarelado (10YR 5/4, úmida), bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4, seca); franco-arenosa; com aspecto de maciça porosa “in situ” que se desfaz em fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; macia; friável, não pegajosa e ligeiramente plástica.

RAÍZES: O horizonte A apresenta raízes fasciculares muito finas e comuns médias e raras grossas. No A2 e AB e Bw1 raízes comuns finas fasciculares e secundárias e raras fasciculares grossas. No Bw1 poucas finas e raras médias.

OBSERVAÇÕES: Na superfície tem camada de serrapilheira (10 a 15 cm) com raízes desde finas e médias. Abaixo dela existe uma camada “E” (horizonte E) com 10 cm com textura areia, com cor branca. No Bw1 apresenta partes com estrutura maciça. Solo bastante poroso.

Porosidade: No A1 muitos poros muito pequenos e pequenos; A2 e AB muitos poros muito pequenos e pequenos e poros comuns médios; Bw1 muitos poros médios e pequenos; Bw2 muitos poros pequenos e médios.



Figura 14 – Perfil 2 Latossolo Amarelo.

## LEVANTAMENTO DE SOLOS DA MICROBACIA DO PRATA

### DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL 03

DATA: 08/02/2006

CLASSIFICAÇÃO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase floresta subperenifólia relevo plano.

LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO E ESTADO: Trincheira aberta em trilha entre a jaula dos Ursos e do Leão, no zoológico de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco.  
COORDENADAS: 25 L UTM 9114284,12 / 285581,10

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: trincheira aberta em terreno plano com declividade em torno de 2% a 1% em um dreno natural, com vegetação floresta subperenifólia (Mata).

ALTITUDE: 14 m

LITOLOGIA E CRONOLOGIA: Terciário. Grupo Barreiras.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos arenosos do grupo barreiras.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: excessivamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperinifólia.

USO ATUAL: Floresta subperinifólia.

CLIMA: As' - tropical chuvoso com verão seco, segundo classificação de Koppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-26 cm; bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmida), bruno-acinzentado (10YR 5/2, seca); areia; grão simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

C1 – 26-80 cm; bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmida); areia; grão simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

C2 – 80-140 cm; cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmida); areia; grão simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

C3 – 140-180 cm+; cinzento (10YR 6/1, úmida); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES: No horizonte A muitas raízes fasciculadas e secundárias finas, médias e comuns grossas; no C1 comuns finas, poucas médias; no C2 poucas fasciculadas e finas; no C3 poucas finas e raras médias.

OBSERVAÇÕES: O solo (areia) bastante lavada (branca) com aspecto de maciço muito poroso.

Porosidade: No horizonte A apresenta muitos poros muito pequenos, pequenos e médios; nos demais Horizontes muito poros pequenos e médios.



Figura 15 – Perfil 3 Neossolo Quartzarênico.

## LEVANTAMENTO DE SOLOS DA MICROBACIA DO PRATA

### DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL Nº 04

DATA: 10/02/2006

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO AMARELO Distrócoeso típico A moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia relevo ondulado.

LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO E ESTADO: Trincheira aberta no Horto de Dois Irmãos no município de Recife, Pernambuco. COORDENADAS: 25 L UTM 9114938,14 / 284474,79

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Trincheira aberta no terço superior a médio em encosta com declividade de 10 a 15%, sob floresta subperenifólia.

ALTITUDE: 92 m

GEOLOGIA E CRONOLOGIA: Terciário. Grupo Barreiras.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos argilo-arenosos.

PEDREGOSIDADE: não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado a forte ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperenifólia.

USO ATUAL: Mata (floresta subperenifólia).

CLIMA: As' - tropical chuvoso com verão seco, segundo classificação de Koppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1 – 0-15 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmida); areia franca (pesada); fraca pequena granular e parte grãos simples; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

A2 – 15-36 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 3/4, úmida); franco-arenosa (pesada); fraca pequena e média granular; muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

Bt1 – 36-77 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6, úmida); franco-argilo-arenosa; aspecto de maciço que se desfaz em fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

Bt2 – 77-115 cm; bruno-amarelado (10YR 5/8, úmida); franco-argilo-arenosa; moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

Bt3 – 115-168 cm+; bruno-amarelado (10YR 5/8, úmida); franco argilo-arenosa (pesada); moderada média e grande blocos subangulares e angulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES – Fasciculares muitas muito finas e médias e pouco grossas no horizonte A1 e A2; no Bt1 comuns finas e pouco finas e grossas no Bt2 e Bt3.

OBSERVAÇÕES: O perfil de solo apresenta-se úmido (abaixo da capacidade de campo). Entre (106-115) cm existe uma camada de pedras ou seixos rolados no horizonte Bt2. Este solo apresenta um horizonte O (11-0) cm e Ae-(0-6) cm. O horizonte E ou (Ae) abaixo da serrapilheira é característico desta área. Este horizonte E ou Ae além de esta acima do horizonte A1 e abaixo do O (orgânico) serrapilheira possui uma textura areia e apresntando em grãos simples. Apresenta horizonte Bt1 coeso.

Porosidade: Horizonte A com muitos poros muito pequenos e pequenos; no A2 muitos poros pequenos e médios; no Bt1, Bt2 e Bt3 tem muitos poros pequenos e poros comuns médios.





Figura 16 – Perfil 4 Argissolo Amarelo.

## LEVANTAMENTO DE SOLOS DA MICROBACIA DO PRATA

### DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL 05

DATA: 10/02/2006

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico "A" moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia relevo plano.

LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO E ESTADO: Trincheira aberta no Parque de Dois Irmãos, onde se localiza no Zoológico, em Recife, Pernambuco. COORDENADAS: 25 L UTM 9114209,34 / 285722,79

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Trincheira aberta no topo de elevação com relevo plano e declividade 1% com vegetação subperenifólia,

ALTITUDE: 44 m

LITOLOGIA E CRONOLOGIA: Terciário. Grupo Barreiras.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos argilo-arenosos.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Ondulado com partes planas.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subperinifólia.

USO ATUAL: Floresta subperinifólia.

CLIMA: As' - tropical chuvoso com verão seco, segundo classificação de Koppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-15 cm; bruno escuro (7,5YR 3/3, úmida); franco-argilo-arenosa; forte a moderada muito pequena e pequena blocos subangulares e angulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

Bt1 – 15-38 cm; bruno (7,5YR 4/4, úmida); franco-argilo-arenosa; moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; dura, friável, plástica e pegajosa a ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Bt2 – 38-88 cm; bruno forte (7,5YR 4/6, úmida); argila; moderada a forte média e pequena blocos subangulares e angulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Bt3 – 88-155 cm+; vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmida); argila; moderada média e pequena blocos subangulares e angulares; dura, friável, plástica e pegajosa.

RAÍZES: Fasciculadas finas, médias e grossas poucas no horizonte A; poucas finas e raras médias no Bt1; no Bt3 raras médias.

OBSERVAÇÕES: O perfil encontra-se úmido, menos no horizonte A. Solo mesmo com certa umidade na coleta de amostras (inferior a capacidade de campo), era duro no horizonte Bt2 e Bt1. No horizonte Bt2 e Bt3 apresentou alguns blocos grandes que se desfez em blocos pequenos e médios. No perfil apresenta formigas de roça.

Porosidade: No horizonte A muitos poros muito pequenos e comuns médios; muitos poros pequenos e médios no Bt1; no Bt2 e Bt3 muitos poros comuns muito pequenos e pequenos.



Figura 17 – Perfil 5 Argissolo Vermelho-Amarelo.

## LEVANTAMENTO DE SOLOS DA MICROBACIA DO PRATA

### DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL Nº 06

DATA: 29/11/2006

CLASSIFICAÇÃO: GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico organossólico textura arenosa fase campos de várzea relevo plano.

LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO E ESTADO: Mata do Horto Dois Irmãos - Recife, Pernambuco. COORDENADAS: 25L UTM 9113757,84 / 285276,38

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: A trincheira foi aberta em terreno plano com declividade em torno de 1%, com vegetação rasteira.

ALTITUDE: 8,2 m

GEOLOGIA E CRONOLOGIA: Terciário. Grupo Barreiras.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos arenosos do Grupo Barreiras.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Mal drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campos de várzea.

USO ATUAL: Campos de várzea.

CLIMA: As' - tropical chuvoso com verão seco, segundo classificação de Koppen.

DESCRITO E COLETADO POR: Roberto Parahyba, Fernando Cartaxo, Anildo Caldas, Albert Moura, Adriana Carvalho, Elcides Rodrigues.

## DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A – 0-15 cm; preto (10YR 2/1, úmida); areia franca; forte grumos pequeno e médio; macia, friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; plana e difusa.

A<sub>2</sub> – 15-40 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmida); franco-arenosa; maciça, friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

Cg<sub>1</sub> – 40-60 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmida); areia-franca; maciça, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

Cg<sub>2</sub> – 60-80+ cm, bruno-acinzentado-escuro (2,5Y 4/2, úmida); área-franca (pesada); maciça, solta, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES – fasciculares e secundárias muitas no horizonte A<sub>1</sub>, abundantes A<sub>2</sub> e no Cg<sub>1</sub> e Cg<sub>2</sub> apresentam muitas raízes medias e poucas finas

OBSERVAÇÕES: Aos 70 cm afloramento do lençol freático. O solo a partir do horizonte A<sub>2</sub> encontra-se úmido. A determinação da estrutura e consistência foram prejudicadas pelo excesso de umidade e raízes.



Figura 18 – Perfil 6 Gleissolo Melânico.

## **Anexo C**



## **PROCEDIMENTOS ADOTADOS NAS ATIVIDADES DE GEOPROCESSAMENTO**

### **1 – GERAÇÃO DO GEODATABASE**

Para a geração do geodatabase BACIA\_DO\_PRATA utilizou-se o módulo ArcCatalog para abrir uma pasta no disco C:/RESERVA\_PRATA. Com um clic no botão direito do mouse, sobre a pasta, escolheu-se a opção NEW > PERSONAL GEODATABASE que recebeu o nome de BACIA\_DO\_PRATA.

Dentro do geodatabase BACIA\_DO\_PRATA, com um clic do botão direito do mouse, escolheu-se a opção NEW > FEATURE DATASET que foi nomeado de MEIO\_FÍSICO, no item SPATIAL REFERENCE > DESCRIPTION > EDIT > COORDINATE SYSTEM > SELECT > PROJECTED COORDINATE SYSTEMS > UTM > OTHER GCS > SOUTH AMERICAN 1969 UTM ZONE 25S.prj > ADD > APLICAR > OK.

Abrindo-se a feature dataset MEIO\_FÍSICO, com um clic do botão direito do mouse, selecionou-se a opção NEW > FEATURE CLASS > e criaram-se as classes de feições (temas vetorias). Neste trabalho foram geradas as seguintes feições: Açude (feição contendo os quatro açudes que compõem a microbacia), Curvas nível (feição contendo as curvas de nível digitalizadas das ortofotocartas), Limite (feição contendo a área e o perímetro da microbacia) e Pontos cotados (feição contendo os pontos cotados obtidos nas ortofotocartas). Todas essas feições assumiram automaticamente, a mesma projeção da feature dataset MEIO\_FÍSICO.

### **2 – GEORREFERENCIAMENTO DE ORTOFOTOCARTAS**

Para o georreferenciamento das ortofotocartas adotou-se a seguinte rotina: ADD DATA > selecionou-se os oito arquivos nomeados na seqüência 8143, 8144, 8145, 8153, 8154, 8155, 8164 e 8165, referentes às ortofotocartas > ADD.

Obtiveram-se 5 pontos, com suas respectivas coordenadas (Latitude e Longitude) de cada ortofotocarta que compunha a região de estudo. Tais coordenadas encontravam-se com a projeção UTM e Datum Córrego Alegre, as quais foram transformadas para UTM SAD 69, com auxílio do programa Posição licenciado para o Laboratório de Geoprocessamento (GEOLAB) da UFRPE. Posteriormente procedeu-se à seguinte rotina: GEOREFERENCING > LAYER (escolha da imagem a ser georreferenciada) > WINDOW > MAGNIFIER > POSICIONAR SOBRE O PONTO > ZOOM 600% > ADD CONTROL POINT > POSICIONAR NO LOCAL

EXATO > BOTÃO DIREITO > INPUT X AND Y (entrar com os coordenadas) > GEOREFERENCING > RECTIFY > ESCOLHER LOCAL PARA SALVAR O ARQUIVO.

### **3 – DELIMITAÇÃO DA MICROBACIA DO PRATA**

Para a delimitação da referida microbacia adotou-se o seguinte caminho: ARCMAP > ADD DATA > MEIO FÍSICO > LIMITE (como o mosaico e as curvas) > EDITOR > STAR EDITING > SELECIONAR LIMITE EM TARGET > TASK > CREATE NEW FEATURE > SKETCH TOOL (acompanhou-se os divisores da microbacia) > EDITOR > SAVE EDITS > STOP EDITING. Procedeu-se da mesma forma para a confecção das feições açudes, curvas nível, pontos cotados e solos, sendo este último gerado, utilizando-se os dados do levantamento de campo e fases de relevo.

### **4 – GERAÇÃO DO MDE**

Para a elaboração do TIN, seguiu-se a seguinte rotina: ARCSCEINE > ADD DATA > (pontos\_cotados; limite; curvas\_nível) > 3D ANALYST > CREATE/MODIFY TIN > CREATE TIN FROM FEATURES > INPUT (ativar as layers que vão ser utilizadas na geração do TIN). Para os pontos\_cotados os campos HEIGHT SOURCE, TRIANGULATE AS E TAG VALUE FIELD foram preenchidos respectivamente cota, mass point e cota; para a shape curvas de nível os campos HEIGHT SOURCE, TRIANGULATE AS receberam respectivamente cota e hard line e a shape limite foi preenchida da seguinte maneira HEIGHT SOURCE (none), TRIANGULATE AS (soft clip) E TAG VALUE FIELD (none). O TIN gerado foi salvo no diretório C:\RESERVA\_PRATA\TINFINAL > OK

De posse do TINFINAL gerou-se o GRIDFINAL da seguinte forma: selecionou-se o TINFINAL > 3D ANALYST > CONVERT > TIN TO RASTER > na paleta aberta preencheu-se os campos da seguinte maneira: input TIN (TINFINAL); attribute (ELEVATION); Z factor (1,0000); Cell size (20); Rows e Columns assumiram automaticamente os valores 91 e 89, respectivamente; output raster (C:\RESERVA\_PRATA\GRIDFINAL) > OK.

Gerado o GRIDFINAL, foram feitos os seguintes ajustes: com o botão direito sobre a shape do gridfinal acessaram-se as propriedades > Adicionou-se a paleta BASE HEIGHTS > marcou-se a opção obtain heights for layers from surface

(C:\RESERVA\_PRATA\GRIDFINAL) > Z unit conversion > custom (2,5) na paleta RENDERING > EFFECTS marcar SHADE AREAL FEATURES RELATIVE TO THE SCENE'S LIGHT POSITION > OPTIMIZE aumentar a qualidade da imagem raster para HIGH.

## **5 - ELABORAÇÃO DO MAPA DE DECLIVIDADE**

Para elaboração do Mapa de Declividade procedeu-se a seguinte rotina: com a shape GRIDFINAL > 3D ANALYST > SURFACE ANALYSIS > SLOPE (na janela aberta procedeu-se da seguinte forma) > INPUT SURFACE (C:\RESERVA\_PRATA\GRIDFINAL) > OUTPUT MEASUREMENT (PERCENT) > Z FACTOR (1) > OUTPUT CELL SIZE (20); > OUTPUT RASTER (C:\RESERVA\_PRATA\DECLIVFINAL) > OK

De posse da shape de declividade procederam-se às reclassificações da seguinte forma: acessaram-se as propriedades da shape com o botão direito do mouse sobre a mesma > paleta SYMBOLOGY > SHOW (Classified) > CLASSIFICATION (CLASSES 6 de declividade adotados pela EMBRAPA) > APLICAR > CLASSIFICATION (MÉTODOS MANUAIS) > BREAK VALUES % (3, 8, 20, 45, 75, 110) > OK, no campo LABEL editaram-se os intervalos das classes de declividade (0 – 3; 3 – 8; 8 – 20; 20 – 45; 45 – 75) > OK.

## **6 - ELABORAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS**

Na elaboração dos mapas temáticos, procedeu-se à seguinte rotina: ArcMAP > ADD DATA (adicionaram-se as shapes ao DATA FRAME) > LAYOUT VIEW > MAP SCALE (fixou-se a escala em 1:13.000 para todos os mapas) > DATA FRAME PROPERTIES > GRIDS > NEW GRID > MEASURED GRID > DIVIDES MAP INTO A GRID OF MAP UNITS > AVANÇAR > GRID AND LABELS > INTERVAL (X axis: 390 e Y axis: 390) > AVANÇAR > CONCLUIR > APLICAR > OK.

## **7 – TRANSFORMAÇÃO VETOR ⇒ RASTER**

A transformação vetor raster foi realizada adotando-se uma resolução de 20 metros a partir do seguinte procedimento: SHAPE SOLOS > ARC TOOLBOX > CONVERSION TOOLS > TO MASTER > FEATURE TO RASTER > INPUT FEATURE (solo) > FIELD (tipos de solos) OUTPUT CELL SIZE (20) > OK.

## **Anexo D**

## LEGENDA DE SOLOS DA MICROBACIA DO PRATA

- LA1 – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média fase floresta subperenifólia relevo plano e suave ondulado.
- LA2 – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média relevo suave ondulado a forte ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico textura média/argilosa fase relevo ondulado e forte ondulado, ambos A moderado fase floresta subperenifólia (70% +30%).
- LA3 - Associação de: LATOSSOLO AMARELO Distrófico textura média + ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico textura média/argilosa, ambos A moderado fase floresta subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado (70% +30%).  
Inclusão: ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado fase floresta subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- LA4 – Associação de: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa fase relevo suave ondulado e plano + ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico textura média/argilosa fase relevo ondulado e forte ondulado, ambos A moderado fase floresta subperenifólia (60% + 40%).  
Inclusão: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia relevo suave ondulado.
- LA5 – Associação de: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa fase relevo ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa fase relevo plano e suave ondulado, todos A moderado fase floresta subperenifólia (45% + 35% + 20%).  
Inclusão: ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico textura média/argilosa fase relevo ondulado e forte ondulado, ambos A moderado fase floresta subperenifólia.
- PA1 – Associação de: ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico e ARGISSOLO AMARELO Distrófico Latossólico fase relevo ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico fase relevo plano e suave ondulado, todos A moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia (80% + 20% ).
- PA2 – Associação de: ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico e típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, todos A moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia relevo plano e suave ondulado (70% + 30% ).
- PA3 – Associação de: ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, ambos A moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia relevo plano e suave ondulado (60% +40%).

Inclusão: ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico A moderado textura média/argilosa, fase floresta subperenifólia relevo suave ondulado.

PVA – Associação de: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, todos A moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado (55% + 45%).

Inclusão: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média fase floresta subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado

RQ – Associação de: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média, ambos A moderado fase floresta subperenifólia relevo suave ondulado e plano (70% +30%).

TT – Tipo de terreno (constituído de construções) + GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico organossólico textura arenosa fase campos de várzea relevo plano (85% + 15%).