
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS GEODÉSICAS E
TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO

**METODOLOGIA PARA O MAPEAMENTO DE SOLOS NA ESCALA
1:100.000 USANDO TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO**

RAFAEL RODRIGUES DA SILVA

Orientadora: Prof^a Dr^a. Ana Lúcia Bezerra Candeias

Co-Orientador: Dr. José Coelho de Araújo Filho

Dissertação de Mestrado

Recife, 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS GEODÉSICAS E
TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO

Rafael Rodrigues da Silva

METODOLOGIA PARA O MAPEAMENTO DE SOLOS NA ESCALA
1:100.000 USANDO TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, área de concentração Cartografia e Sistemas de Geoinformação defendida no dia 15/08/2011.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Ana Lúcia Bezerra Candeias

Co-Orientador: Dr. José Coelho de Araújo Filho

Recife
2011

Catálogo na fonte
Bibliotecário Marcos Aurélio Soares da Silva, CRB-4 / 1175

S586m Silva, Rafael Rodrigues da.
Metodologia para o mapeamento de solos na escala 1:100.000 usando tecnologias da geoinformação / Rafael Rodrigues da Silva. - Recife: O Autor, 2011.
vii, 102 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Ana Lúcia Bezerra Candeias.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2011.
Inclui Referências e Anexos.

1. Geoinformação. 2.Mapeamento de Solos. 3.Sensoriamento Remoto. 4.Geoprocessamento. I.Candeias, Ana Lúcia Bezerra (orientadora). II. Título.

526.1 CDD (22. ed.)

UFPE
BCTG/2011-211

RAFAEL RODRIGUES DA SILVA

Dissertação defendida e aprovada em 15/08/2011.

Banca Examinadora:

Prof. Dra. ANA LÚCIA BEZERRA CANDEIAS

Departamento de Engenharia Cartográfica - Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. JOÃO RODRIGUES TAVARES JUNIOR

Departamento de Engenharia Cartográfica - Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. RÔMULO SIMÕES CEZAR MENEZES

Departamento de Energia Nuclear – Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

*A minha esposa Geyse por
todo amor, companheirismo e
compreensão.*

AGRADECIMENTOS

À Deus por guiar meu caminho me dando forças para superar os obstáculos e seguir sempre em frente.

Os meus amados pais Linaldo e Rosineide, pelo carinho e cuidado dispensados.

A minha querida irmã Rafaela.

A todos os meus familiares pelo incentivo a busca de novos conhecimentos.

A minha Orientadora Dr^a Ana Lúcia Bezerra Candeias por todo conhecimento transmitido por sua paciência e incentivo sendo sensível às diversas situações encontradas ao longo do curso e principalmente pela sua confiança.

Ao Co-orientador Dr. José Coelho de Araújo Filho pelo seu exemplo de sabedoria e dedicação, por todo seu empenho na realização desta pesquisa pelos valiosos conselhos assim como também por todo conhecimento transmitido.

A todos os professores do Departamento de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal de Pernambuco em Especial aos professores Dr. Silvio Jacks e Dr. João Rodrigues pela valiosa ajuda para que esta dissertação tomasse o rumo certo.

A EMBRAPA Solos UEP Recife pela disponibilização da infraestrutura e do material utilizado em minha pesquisa. Agradeço em especial a José Carlos, Roberto Parahyba, Alexandre Hugo, Manoel Neto, Selma Tavares, Davi Ferreira e Hilton Ferraz por toda ajuda prestada para o desenvolvimento da minha pesquisa.

Aos Funcionários do CPRM Rogério e Dunaldson pela disponibilização dos dados geológicos utilizado neste trabalho.

Ao Capitão da reserva Benedito Joaquim da 3ª Divisão de levantamento – 3ªDL pela disponibilização de dados fundamentais para o desenvolvimento de meu trabalho.

Ao Engº Cartógrafo MSc. Fábio Fernandes pela ajuda no processamento e interpretação dos geodados.

Aos MSc.João Alexandre e Diego Valdevino pela ajuda na manipulação de alguns geodados.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, em especial os colegas: Alex, Júnio, Chaenne, Erison, Thatiana e Lígia pelos momentos de estudos e de descontração.

A professora MSc. Claudia Nolasco que mesmo em Alagoas, sempre esteve presente ajudando na elaboração da metodologia desta pesquisa.

Aos Funcionários da Prefeitura do Paulista Secretaria de Infraestrutura Abdias José, Cristiane Louise, Rildo Rodrigues e Antônio Maia por todo incentivo e pela compreensão em meus momentos de ausência.

Ao Setor de Geoprocessamento da PROCENGE Ltda., em especial ao Gerente Luís Malheiros e a Téc. em Geoprocessamento Regina Oliveira pelo incentivo e apoio na edição dos geodados.

Ao professor Matheus Camarotti pela ajuda na elaboração do texto em inglês.

Por fim agradeço a todos que direta ou indiretamente ajudaram na concretização desta dissertação.

Muito obrigado!

RESUMO

SILVA, Rafael Rodrigues da. **Metodologia Para o Mapeamento de Solos na Escala 1:100.000 Usando Tecnologias da Geoinformação**. Recife, 2011.

Dissertação (Mestrado) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco.

A execução de mapeamento de solos em todo o território nacional é uma demanda permanente das instituições na busca de informações do meio físico para o planejamento da ocupação racional das terras, conciliando desenvolvimento econômico e social, com a conservação e proteção dos recursos naturais. As atividades de campo para o mapeamento pedológico consomem muito tempo e são onerosas. Desta forma, tem-se buscado novos métodos que tornem estes mapeamentos mais rápidos e menos onerosos. A principal razão para aumento de custos está no modo de varredura da área a ser mapeada. Normalmente, é realizado o levantamento por meio de muitas observações e exames de campo conforme a escala de trabalho e procedimentos normativos de levantamento de solos. Quanto mais detalhada a escala de trabalho, mais se intensifica o número de exames no campo e, por conseguinte, utiliza-se mais tempo e aumenta-se o custo para execução dos trabalhos de mapeamento de solos. No conjunto, as etapas dos mapeamentos de solos envolvem atividades de escritório, campo e laboratório. Esta dissertação apresenta uma estratégia metodológica para o mapeamento de solos na escala 1:100.000 usando tecnologias da geoinformação para minimizar custos e otimizar o levantamento no campo. No desenvolvimento desta dissertação utilizaram-se dados disponíveis tais como *Space Shuttle Topography Mission* - SRTM, cartas da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf na escala 1:5.000 e as cartas topográficas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército - DSG na escala 1:100.000 relacionadas ao município de Petrolândia – PE. Essas informações foram reunidas em softwares de modo que muitas etapas do mapeamento foram esboçadas e resolvidas ainda no escritório. Com essa estratégia de trabalho, foi possível minimizar as atividades de campo e ao mesmo tempo melhorar a qualidade do produto final cartográfico/pedológico. Como resultados foi obtido um novo mapa de solos na área de estudo no Município do Petrolândia na escala 1:100.000 com um melhor detalhamento do que o mapa disponível na mesma escala.

Palavras-chave: Mapeamento de solos; Sensoriamento Remoto; Geoprocessamento.

ABSTRACT

Implementation of soil survey throughout the country is a permanent demand from institutions in search of information of the physical planning for rational land occupation, combining economic and social development with the conservation and protection of natural resources. The field activities for pedological mapping are time-consuming and very costly. Thus, we have sought new methods to make these maps faster and less expensive. The main reason for the increase in costs is in the scanning area to be mapped. Normally, the survey is carried out by many observations and field tests according to the scale of work and normative procedures of soil survey. The more detailed the scale of work, the more it enhances the number of tests in the field and therefore uses up more time and increases the cost to perform the work of mapping soil. Overall, the steps of soil mapping activities involving office, field and laboratory. This dissertation presents a methodological strategy for mapping soils in the 1:100,000 scale using geo-information technologies to minimize cost and optimize the field survey. In developing this dissertation, we used available data such as "Space Shuttle Topography Mission - SRTM", topographic maps of "Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba – Codevasf" on the 1:5,000 scale and topographic maps of the "Diretoria de Serviço Geográfico do Exército - DSG" on the 1:100,000 scale related to the municipality of "Petrolândia - PE" were used. The information was gathered in software so that many steps have been outlined and resolved mapping still in office. With this strategy work, it was possible to minimize field activities while improving product quality mapping / pedology. As a obtained result was a new map of soils in the study area in the municipality of Petrolândia on the 1:100,000 scale with better details than the available map on the same scale.

Keywords: Soil mapping; Remote Sensing; Geoprocessing.

SUMÁRIO

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
LISTA DE TABELAS	VI
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	VII
1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. Objetivos	12
1.1.1. Geral	12
1.1.2. Específicos	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1. Um Breve Histórico da Cartografia de Solos	13
2.2. Aplicação da Cartografia na Produção de Mapas Pedológicos.....	16
2.2.1. Área Mínima Mapeável.....	19
2.3. O Projeto ZAPE.....	19
2.3.1. Produtos Disponibilizados do ZAPE	20
2.3.2. Origem das Informações	21
2.3.3. Aplicações do ZAPE.....	21
2.4. LANDSAT 5.....	22
2.5. SRTM.....	23
2.6. TOPODATA.....	24
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA.....	25
3.1. Localização e Extensão.....	25
3.2. Clima e Vegetação	26
3.3. Hidrografia.....	26
3.4. Geologia.....	26
3.5. Relevo	30
3.6. Características Gerais dos Solos.....	31
4. MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1. Método Tradicional da Cartografia de Solos.....	33
4.2. Proposta para Cartografia de Solos.....	36
4.2.1. Etapa de Escritório	37
4.2.2. Etapa de Campo	38
4.2.3. Etapa de Laboratório	42

4.3.	Geoprocessamento	42
4.3.1.	Base de Dados Espaciais.....	42
4.3.2.	Softwares Utilizados	46
4.3.3.	Exportação do Arquivo shp para kml/kmz.....	46
4.3.4.	Geração de Curvas de Nível por Meio do Global Mapper.....	48
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
5.1.	Inferência de Classes de Solos com Base em Informações Geológicas.....	50
5.2.	Uso e Cobertura das Terras	51
5.3.	Classes de Relevô.....	53
5.4.	Banco de Dados.....	54
5.5.	Processamento dos Dados para Obtenção do Mapa de Solos.....	54
5.6.	Comparação entre Mapas de Solos	57
5.7.	Relação Custo e Tempo no ZAPE e na Abordagem Desenvolvida.....	59
6.	CONCLUSÕES.....	61
ANEXOS		

LISTA DE FIGURAS

figura 1 - Arquivos do TOPODATA produzidos ao longo do processamento dos dados SRTM (VALERIANO e ROSSETI, 2008).....	24
figura 2 – Localização da área de estudo no município de Petrolândia.	25
figura 3 – Geologia do município de Petrolândia. adaptado de LEITE et al, 2000 escala 1.250.000.	29
figura 4 – Fluxograma da metodologia.....	36
figura 5 – Exemplo de tradagem verificada no local.	39
figura 6 – Exemplo de perfil verificado no local.....	39
figura 7 – Locais examinados durante os trabalhos de campo.....	41
figura 8 – Área de agrovila com os pontos sobrepostos a imagem.	44
figura 9 - Exportação de dados kml/kmz	47
figura 10 - Global Mapper e geração das curvas de nível.	48
figura 11 - Curvas de nível geradas de 40 em 40 metros sobrepostas ao terreno.....	49
figura 12 - Uso e cobertura das terras do município de Petrolândia - PE.....	52
figura 13 - Classes de relevo do município de Petrolândia - PE.....	53
figura 14 - Visualização das geotecnologias inseridas no software <i>Google Earth</i>	55
figura 15 – Comparação entre o mapa de solos obtido com o do ZAPE (SILVA et al, 2001).	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre escalas de mapas/cartas, distância e área mínima mapeável nos terrenos.

Fonte: IBGE (2007)..... 18

Tabela 2 – Especificações do Sensor Landsat 5. 23

Tabela 3 - Classes de relevo e de declividade do município de Petrolândia-PE, (SILVA et al.2009).. 31

Tabela 4 - Cartas utilizadas para aquisição de informações dos solos contidos na área de estudo. .. 44

Tabela 5 - Geologia, solo e grau de pertinência. 50

Tabela 6 - Organização do banco de dados de solos, acrescentando os símbolos e as classes de solos..... 54

Tabela 7 - Relação custo e tempo para execução dos trabalhos de campo. 59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CODEVASF – Companhia de desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

EMBRAPA – Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária

GPS - Sistema de posicionamento global

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

KML - Keyhole Markup Language

KMZ - Keyhole Markup Language Zipped

MDE – Modelo digital de elevação

NASA - National Aeronautics and Space Administration

NIMA - National Imagery and Mapping Agency

SAD69 - South American Datum 1969

SHP - Shapefile

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SRTM – Space Shuttle Topography Mission

TM – Thematic mapping

WGS84 - World Geodetic System 1984

ZAPE - Zoneamento Agroecológico de Pernambuco

1. INTRODUÇÃO

A execução de mapeamento de solos em todo o território brasileiro é uma demanda permanente das instituições federais de pesquisa e planejamento, de Estados e de Municípios, da iniciativa privada e dos organismos internacionais. Isto tem como objetivo a busca de informações do meio físico para o planejamento da ocupação racional das terras e para a gestão ambiental, conciliando desenvolvimento econômico e social, com a conservação e proteção dos recursos naturais (MENDONÇA-SANTOS et al., 2003).

As atividades de campo para o mapeamento pedológico consomem muito tempo e são onerosas. Desta forma, segundo DEMATTÊ et al. (2004), é necessário o desenvolvimento de novos métodos que tornem estes mapeamentos mais rápidos e menos onerosos.

A principal razão para aumento de custos está no método de levantamento da área a ser mapeada. Normalmente, este é realizado por meio de muitas observações e exames de campo, conforme a escala de trabalho e procedimentos normativos de levantamento de solos (EMBRAPA, 1995) para estabelecer os limites entre unidades de mapeamento. Quanto mais detalhada a escala de trabalho, mais se intensifica o número de exames no campo e, por conseguinte, utiliza-se mais tempo e aumenta-se o custo para execução dos trabalhos de mapeamento. No conjunto, as etapas dos mapeamentos de solos correspondem a atividades de escritório, de campo e de laboratório.

No escritório se faz a revisão de literatura e o planejamento das atividades de todo o projeto, incluindo a aquisição de bases cartográficas, mapas diversos

(pedológicos, geológicos, geomorfológicos, de vegetação, etc.), entre outras informações de interesse da área de estudo.

Os trabalhos de campo são desenvolvidos com objetivo de: identificar os solos; estabelecer limites entre padrões de áreas distintas; caracterizar e distinguir as unidades de mapeamento na área; e elaborar os mapas pedológicos preliminares de acordo com a escala de trabalho e as normas e critérios de mapeamentos descrita em EMBRAPA (1995 e 2006) e SANTOS et al. (2005).

No laboratório são realizadas as diversas análises de amostras de solos necessárias à classificação dos perfis de solos descritos e amostrados nos estudos de campo.

A partir do mapa das classes de relevo e da geologia da área de mapeamento, têm-se informações que possibilitarão uma melhor correlação dos distintos tipos de solo com seus fatores de formação, facilitando o mapeamento de solos no semi-árido. No campo, sempre que necessário, são realizados os ajustes nos limites de unidades de mapeamento de solos e com base nos temas integrados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), onde podem ser feitas atualizações vetoriais da área analisada e das respectivas tabelas.

Segundo LIMA et al. (2001), a classificação automática de padrões e a complementação visual das imagens TM/LANDSAT-5, mostraram-se eficientes para a individualização das diferentes classes de solo, quando associadas à observação do relevo.

ARRUDA JUNIOR et al. (2009), utilizando o receptor GPS de navegação juntamente com a base de dados (Carta Geológica, MDE SRTM e imagens de satélite)

encontrou resultados satisfatórios na tomada de decisão quanto a melhores caminhos para acesso aos pontos de interesse.

É importante lembrar também que classificar dados provenientes de Sensoriamento Remoto e obter mapas temáticos pode não ser trivial devido a fatores como a complexidade da paisagem da área estudada, dados do sensor remoto escolhido, processamento da imagem e aproximações da classificação automática (LU e WENG, 2007).

As dificuldades financeiras, para execução de levantamentos em grandes áreas, a indisponibilidade de bases cartográficas confiáveis para execução destes serviços, além da não uniformização destas bases cartográficas são limitantes sérios para uma análise integrada. Isso fica mais claro ainda se o objetivo for a sobreposição de todos os planos de informação em um SIG (Sistema de Informação Geográfica). Ademais, o que resta para aumentar nossos conhecimentos dos solos brasileiros está na maior prospecção das áreas de difícil acesso, onde de fato as observações executadas *in loco* são em número pequeno para se atingir o mesmo nível de conhecimento das demais regiões brasileiras (RAMOS, 2003).

Diante dessas dificuldades acima mencionadas para o mapeamento de solos, tem-se neste trabalho a utilização das Tecnologias da Geoinformação tais como: imagem do sensor TM (*Thematic Mapper*) do satélite LANDSAT 5, imagem da missão SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) incorporadas ao projeto TOPODATA do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), imagens de alta resolução visualizadas na composição colorida através do software *Google Earth*, aquisição dos pontos de controle mediante o receptor GPS e a utilização dos documentos cartográficos em formato vetorial (geologia, limite municipal e o mapa de solos-ZAPE)

para gerar um novo mapeamento do município de Petrolândia e compará-lo ao já existente no ZAPE (Zoneamento Agroecológico de Pernambuco). Na coleta dos dados utiliza-se a unificação das bases cartográficas e para ser possível gerar uma sobreposição dos planos de informação anteriormente citados em um SIG e deixar os resultados para uma posterior análise. Para obter este mapeamento é necessária a obtenção de subprodutos tais como: mapa de curvas de nível, uso e ocupação e declividade.

No desenvolvimento deste trabalho utilizaram-se dados disponíveis tais como SRTM (*Space Shuttle Topography Mission*), cartas topográficas da CODEVASF na escala 1:5.000 e as cartas topográficas do Ministério do Exército na escala 1:100.000 relacionadas ao município de Petrolândia – PE. Essas informações foram reunidas em softwares de modo que muitas etapas do mapeamento foram esboçadas e resolvidas ainda no escritório. Com essa estratégia de trabalho, foi possível minimizar as atividades de campo e ao mesmo tempo melhorar a qualidade do produto final cartográfico/pedológico.

É importante lembrar que o termo geotecnologias nesta dissertação abrange as informações obtidas das imagens TM e SRTM, TOPODATA, das técnicas de geoprocessamento, das cartas da área, do ZAPE e do GPS.

1.1. Objetivos

1.1.1. Geral

O objetivo do trabalho é comparar a metodologia clássica de mapeamento de solo com um método que reúna as geotecnologias em um processo que facilite o mapeamento dos solos, diminuindo custos e tempo e melhorando a qualidade posicional e temática da cartográfica do mapa.

1.1.2. Específicos

Os objetivos específicos são os que seguem:

- a) Organizar a base de dados digital de solos do Município de Petrolândia;
- b) Elaborar o mapa de solos na Escala 1:100.000 com base em aplicações de geoprocessamento, informações de campo e dados analíticos de solos;
- c) Relação custo X tempo entre ZAPE e a metodologia da pesquisa;
- d) Comparação entre mapas;
- e) Integração entre dados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Um Breve Histórico da Cartografia de Solos

Os levantamentos pedológicos em países mais desenvolvidos são executados de maneira planejada. Normalmente obedecem a uma programação de governo, para atendimento de projetos globais ou específicos. Envolvem o uso agrícola e não agrícola, a conservação e a recuperação dos solos, decisões localizadas em construção civil, expansão urbana, irrigação, drenagem, taxaço de impostos, previsão de safras e planejamento de uso racional do solo de propriedades (IBGE, 2007).

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, existem amplas possibilidades de se fundamentar o crescimento econômico no potencial de uso do solo. Para tanto, é imprescindível o conhecimento de sua aptidão para os diversos tipos de exploração, seja ela agropecuária e florestal, para preservação, para expansão de áreas urbanas e industriais e para a locação de rodovias e ferrovias, segundo planejamento ideal de ocupação, em harmonia com o meio ambiente.

Os levantamentos pedológicos contêm informações essenciais para bancos de dados e Sistemas Geográficos de Informações (SIG), visando interpretações de grande alcance em planejamento, ordenamentos territoriais e zoneamentos, em combinação com outros fatores ecológicos, os quais são determinantes para o equilíbrio e manutenção da produtividade (EMBRAPA, 1995).

Os passos utilizados para execução do método da Cartografia de solos sem uso de geotecnologias eram da seguinte forma:

1. Organização do material cartográfico disponível (em papel);

2. Delimitação da área de estudo nas cartas;
3. Revisão da literatura sobre a área de estudo abrangendo: Clima, geologia, vegetação, recursos hídricos, geomorfologia, informações sobre solos, etc.;
4. Planejamento e execução dos trabalhos de campo;
5. Análises laboratoriais das amostras de solos (pedologia e fertilidade do solo);
6. Organização de relatório técnico e do mapa final de solos.

Com relação aos trabalhos de campo, na ausência de ferramenta de geotecnologias, software de geoprocessamento, GPS, Sistema de Informação Geográfica (SIG), entre outras, os estudos de mapeamento de solos tradicionais eram realizados da seguinte forma:

- A. Percorria-se a área de estudo, por meio das estradas disponíveis, medindo as distâncias com base no hodômetro do veículo em uso. Para se melhorar a precisão das medidas percorridas, fazia-se o aferimento do hodômetro do veículo percorrendo um trecho de estrada com quilometragem conhecida. Dessa forma calculava-se a percentagem de erro cometida pelo veículo para mais ou para menos com base na distância aferida. Ao longo dos trajetos realizados na área de estudo anotavam-se as informações de solos, relevo, vegetação, pedregosidade, rochosidade, linhas de drenagem e quaisquer outros acidentes geográficos que pudessem ser identificados nos documentos cartográficos.
- B. Após realizar os percursos na área de estudo, em conformidade com a escala de trabalho, as informações anotadas no campo eram transferidas para as bases cartográficas (em papel) segundo os trajetos realizados no campo. Isto, muitas vezes era de difícil localização nos mapas. Como não se dispunha de imagem de satélite, os limites das unidades de mapeamento de solos eram estabelecidos

tendo como base os percursos realizados no campo e as informações de relevo, geologia e geomorfologia, quando disponíveis. Além das dificuldades de coleta das informações de campo, muitas vezes os documentos cartográficos não ofereciam detalhes para se lançar corretamente às informações de campo nas bases cartográficas. Às vezes, as estradas percorridas na área não eram encontradas nos documentos cartográficos, o que gerava muita dificuldade. Em outras situações, as estradas desenhadas nos mapas não correspondiam à realidade de campo, provocando dúvidas na hora de transferir as informações coletadas no campo para os documentos cartográficos. Outra dificuldade ainda encontrada era a qualidade geral dos documentos cartográficos, tanto em escala como em termo de detalhes de informação. Por conseguinte, a precisão dos limites entre unidades de mapeamento de solos dependia quase que exclusivamente das anotações realizadas no campo.

- C. Após o traçado das unidades de mapeamento de solos nos documentos cartográficos impressos e, com base nos resultados das análises de perfis de solo, organizava-se a legenda final do mapa de solos. Essa legenda sintetizava as informações pedológicas conforme a escala de trabalho.
- D. Depois que o mapa de solo estava elaborado, organizava-se o relatório técnico explicativo do mapa de solos. O relatório era organizado com os seguintes itens: Introdução, descrição geral da área, relação entre solos e meio ambiente, métodos de trabalho, descrição das classes de solos, legenda simples e ampliada, bibliografia, e anexo (mapas de solo).

2.2. Aplicação da Cartografia na Produção de Mapas Pedológicos

Segundo BURROUGH e MCDONNELL (1998), a Cartografia de solos baseia-se em uma representação corocromática em que polígonos da mesma cor representam áreas consideradas de igual valor, seja uma unidade solo ou um atributo específico do solo. Em alternativa, especialmente para certos atributos do solo, é possível a representação em mapas contínuos, obtidos a partir de matrizes de valores, ou ainda, a representação em mapas de isolinhas, linhas que unem pontos com igual valor.

Uma das limitações freqüentes em termos de detalhe dos mapeamentos de solos reside na necessidade de uma maior densidade de amostragem, em particular quando não se dispõe de dados analíticos prévios. Apesar disso, conforme ALEXANDRE e AFONSO (2007) o aumento da densidade de observações é a única alternativa para melhorar o conhecimento da variabilidade interna de cada unidade cartográfica

A escala do material básico deve ser selecionada, tendo em vista a compatibilização cartográfica em termos de detalhe ou de generalização previstos para o levantamento e o mapa final a ser apresentado. Isto significa que um levantamento pedológico deve ser executado sobre material básico na escala adequada, normalmente maior que a escala final de publicação. Não obstante, deve-se levar em conta o tempo de execução e os custos de levantamentos mais detalhados do que o necessário, para cumprir os objetivos previstos. Como regra geral, recomenda-se conduzir o mapeamento, tendo sempre em mente a escala final de publicação. Desta forma, é evitado o excesso de detalhes, incompatível com a

escala final ou a insuficiência de informações, quando da etapa de generalização cartográfica (IBGE,1995).

Inicialmente, é feita uma revisão bibliográfica com o objetivo de obter as informações disponíveis a respeito dos estudos já realizados na área, tais como mapas e relatórios de levantamentos pedológicos, geológicos e geomorfológicos. Buscam-se também informações mais específicas sobre a vegetação, clima, relevo, drenagem superficial, mapas rodoviários, divisão municipal, além de documentos referentes às principais práticas agrícolas utilizadas e informações agro-socioeconômicas da região (EMBRAPA, 1999).

Pelo método do caminhar livre, pedólogos usam a própria experiência, o conhecimento sobre a área, a fotointerpretação e as correlações para definir os pontos de observação e amostragem. Geralmente, os locais são representativos, de modo que cada observação ou amostra coletada forneça o máximo de informações para o mapeamento e caracterização dos solos. Este método requer a existência de documentos cartográficos, imagens de radar e de satélites, assim como fotografias aéreas em escalas compatíveis (IBGE 2007).

Segundo recomendações do IBGE (2007), com base em diversos tipos de levantamentos pedológicos, executados no Brasil, deve-se observar as seguintes faixas de observações por área: A Tabela 1 mostra a relação entre as escalas e a área mínima mapeável.

Tabela 1 – Relação entre escalas de mapas/cartas, distância e área mínima mapeável nos terrenos.
Fonte: IBGE (2007).

Níveis de levantamentos	Escalas usuais	Distância no terreno em Km, para cada 1cm no mapa	Área mínima mapeável	
			ha	Km2
Ultra-detalhados	1:500	0,005	0,001	0,00001
	1:1 000	0,01	0,004	0,00004
	1:2 000	0,02	0,016	0,00016
	1:5 000	0,05	0,10	0,0010
Detalhados	1:7 000	0,07	0,19	0,0019
	1:8 000	0,08	0,25	0,0025
	1:10 000	0,10	0,40	0,004
	1:15 000	0,15	0,90	0,009
	1:20 000	0,20	1,60	0,016
Semi-detalhados	1:25 000	0,25	2,50	0,025
	1:30 000	0,30	3,60	0,036
	1:50 000	0,50	10	0,10
Reconhecimento de alta intensidade	1:50 000	0,50	10	0,10
	1:60 000	0,60	14,4	0,14
	1:75 000	0,75	22,5	0,22
	1:100 000	1	40	0,4
Reconhecimento de média intensidade	1:100 000	1	40	0,4
	1:150 000	1,5	90	0,9
	1:200 000	2,0	160	1,6
	1:250 000	2,5	250	2,5
Reconhecimento de baixa intensidade	1:250 000	2,5	250	2,5
	1:300 000	3	360	3,6
	1:500 000	5	1.000	10
	1:750 000	7,5	2.250	22,5
Exploratórios	1:750 000	7,5	2.250	22,5
	1:1 000 000	10	4.000	40
	1:2 500 000	25	25.000	250
Esquemáticos	1:5 000 000	50	100.000	1.000
	1:10 000 000	100	400.000	4.000
	1:15 000 000	150	900.000	9.000

2.2.1. Área Mínima Mapeável

A área mínima mapeável é por definição, determinada pelas menores dimensões que podem ser legivelmente delineadas num mapa, sem prejuízo da informação gerada nos trabalhos de campo, o que corresponde na prática, a uma área de aproximadamente $0,4\text{cm}^2$, ou seja: $0,6\text{cm} \times 0,6\text{cm}$. A equivalência desta área de desenho no mapa, com a área correspondente no terreno, é função da escala de apresentação final do mapa (IBGE,1995).

A equivalência desta área no mapa com a superfície correspondente no campo é dada pela equação:

$\text{AMM} = E^2 \times 0,4/10^8 \text{ (ha)}$ ou $E^2 \times 0,4/10^{10} \text{ (Km}^2\text{)}$, no qual :

AMM = Área Mínima Mapeável no campo

E = Escala de Publicação

Para o caso da escala de 1:50000 tem-se:

$$(50.000)^2 \times 0,4/10^8 = 10 \text{ ha (AMM na escala 1: 50.000)}$$

Já para o caso de 1:100000 tem-se:

$$(100.000)^2 \times 0,4/10^8 = 40 \text{ ha (AMM na escala 1: 100.000)}$$

2.3.O Projeto ZAPE

O ZAPE (Zoneamento Agro-ecológico de Pernambuco) é um documento desenvolvido pela EMBRAPA em formato digital (CD ROM), que contempla de forma integrada, informações sobre solos, clima, recursos hídricos, socioeconomia, potencial de terras para irrigação e aptidão pedoclimática por cultura, de todo o Estado de Pernambuco, possibilitando planejamentos em escala estadual ou

municipal com vistas ao desenvolvimento rural sustentável. As informações estão disponibilizadas em plataforma SIG (Sistema de Informações Geográficas) e podem ser acessadas globalmente para todo o Estado ou, separadamente, por município, região, mesorregião, microrregião, região de desenvolvimento e bacia hidrográfica.

2.3.1. Produtos Disponibilizados do ZAPE

Como resultado deste estudo foram disponibilizados os seguintes mapas:

- Mapas e relatórios pré-elaborados
- Mapas de solos (escala 1:100.000);
- Mapas de aptidão pedo-climática para nove culturas: algodão herbáceo, café arábica, cana-de-açúcar, feijão comum, feijão macassar, mamona, mandioca, milho e sorgo, considerando três cenários pluviométricos e dois manejos das terras;
- Mapas de aptidão agro-ecológica das terras;
- Mapas de potencial das terras para irrigação;
- Mapas com a sinopse climática;
- Mapas geoambientais (grandes unidades de paisagem e unidades geoambientais);
- Informações sobre recursos hídricos (rios, açudes e poços);
- Informações sobre agrossocioeconomia;
- Relatório de aptidão pedoclimática das terras por município, microrregião, mesorregião, macrorregião e região de desenvolvimento;
- Pesquisas com elaboração de mapas e relatórios conforme o interesse do usuário
- Recursos edáficos;
- Aptidão pedoclimática;

- Terras para irrigação;
- Recursos hídricos;
- Socioeconomia.

2.3.2. Origem das Informações

A origem das informações que serviram como base na elaboração do ZAPE, foram adquiridas através dos seguintes órgãos:

- Recursos hídricos (SRH/PE);
- Socioeconomia (FIDEM);
- Solos (Levantamento de solos de Pernambuco, escala 1:100.000);
- Divisão geoambiental (Elaborado na Embrapa Solos – UEP Recife);
- Aptidão agro-ecológica (Elaborado na Embrapa Solos – UEP Recife);;
- Aptidão pedo-climática por cultura (Elaborado na Embrapa Solos – UEP Recife);
- Potencial de terras para irrigação (Elaborado na Embrapa Solos – UEP Recife).

2.3.3. Aplicações do ZAPE

Dentre as diversas aplicações do ZAPE, destacam-se:

- Orientar políticas de desenvolvimento rural sustentável;
- Subsidiar planos diretores dos municípios;
- Subsidiar os Conselhos Municipais e Estaduais de Desenvolvimento Rural Sustentável;
- Subsidiar na reorientação das políticas agropecuárias estaduais e municipais;
- Subsidiar os financiamentos do Pronaf e Prorural;
- Orientar políticas de captação, armazenamento e uso da água;

- Orientar políticas de irrigação;
- Subsidiar planos estaduais e municipais de recursos hídricos;
- Apoiar programas de manejo e recuperação de bacias hidrográficas;
- Orientar a elaboração de políticas de crédito agrícola;
- Subsidiar ações em pesquisa e transferência de tecnologia;
- Subsidiar ações em políticas de reforma agrária (apoiar os Planos de Desenvolvimento em Assentamentos - PDAs);
- Indicar áreas de preservação ambiental e ecoturismo (Parques, APAs, etc.);
- Subsidiar ações em educação e preservação ambiental.

O Zoneamento Agroecológico de Pernambuco na escala 1:100.000, elaborado pela EMBRAPA solos UEP Recife, está disponível para download. Para visualizar, por exemplo, o mapa de solos de Petrolândia acessar o site: www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.htm.

2.4. LANDSAT 5

O satélite LANDSAT 5 foi lançado em 01 de Março de 1984 e funciona em órbita equatorial a 705 km de altitude. O sensor TM (Thematic Mapper) a bordo do satélite LANDSAT 5 faz o imageamento da superfície terrestre produzindo imagens com 185 Km de largura no terreno, resolução espacial de 30 metros e 7 bandas espectrais (Tabela 2). O tempo de revisita do satélite para imagear uma mesma porção do terreno é de 16 dias (SILVA e FRANCISCO, 2002).

Tabela 2 – Especificações do Sensor LANDSAT 5.

Sensor	Bandas Espectrais	Resolução Espectral	Resolução Espacial	Resolução Temporal	Área Imageada	Resolução Radiométrica
TM (Thematic Mapper)	(B1) AZUL	0.45 - 0.52 μm	30 m	16 dias	185 km	8 bits
	(B2) VERDE	0.50 - 0.60 μm				
	(B3) VERMELHO	0.63 - 0.69 μm				
	(B4) INFRAVERMELHO PRÓXIMO	0.76 - 0.90 μm	120 m			
	(B5) INFRAVERMELHO MÉDIO	1.55 - 1.75 μm				
	(B6) INFRAVERMELHO TERMAL	10.4 - 12.5 μm	30 m			
	(B7) INFRAVERMELHO MÉDIO	2.08 - 2.35 μm				

Fonte: EMBRAPA monitoramento por satélite (2010).

2.5. SRTM

O SRTM (*Space Shuttle Topography Mission*) foi uma iniciativa conjunta da *National Imagery and Mapping Agency* (NIMA) e a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Os dados de radar foram coletados no período de 11 a 22 de fevereiro de 2000 (durante 11 dias), a bordo da nave espacial *Endeavour*. Nesse período, a nave realizou 16 órbitas diárias na Terra, o que correspondeu a 176 órbitas durante toda a missão (FARR et al., 2007).

A Missão SRTM usou um radar de abertura sintética, banda C e banda X, para adquirir dados topográficos em mais de 80% da área emersa da terra. DEMs derivados do STRM de grande parte do planeta, agora, encontram-se disponíveis com uma resolução espacial de (90m) 3 arc-seg (JENSEN, 2009). A missão SRTM produziu uma grade ponto com acurácia horizontal de 30m e com acurácia vertical de 10m. Isso significa que objetos com o tamanho de 30m em diâmetro e de 10m de

altura são registrados pelo interferômetro SAR (*Synthetic Aperture Radar*) do SRTM (LIU, 2006).

2.6. TOPODATA

Desde a oferta de dados do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) para a América do Sul, em meados de 2003, dados topográficos de todo o território nacional estão à disposição da comunidade de especialistas em SIG. O MDE (Modelo Digital de Elevação) utilizado neste trabalho foi extraído do Projeto TOPODATA (VALERIANO e ROSSETI, 2008).

O Projeto TOPODATA oferece dados topográficos e suas derivações básicas em cobertura nacional, elaborados a partir dos dados SRTM disponibilizados pelo *United States Geological Survey* (USGS) na internet. Além das derivações básicas, o TOPODATA oferece aos usuários, um modelo refinado do MDE, com resolução espacial de 30m (ALMEIDA e ESQUERDO, 2010). A Figura 1 mostra arquivos do TOPODATA produzidos ao longo do processamento dos dados SRTM.

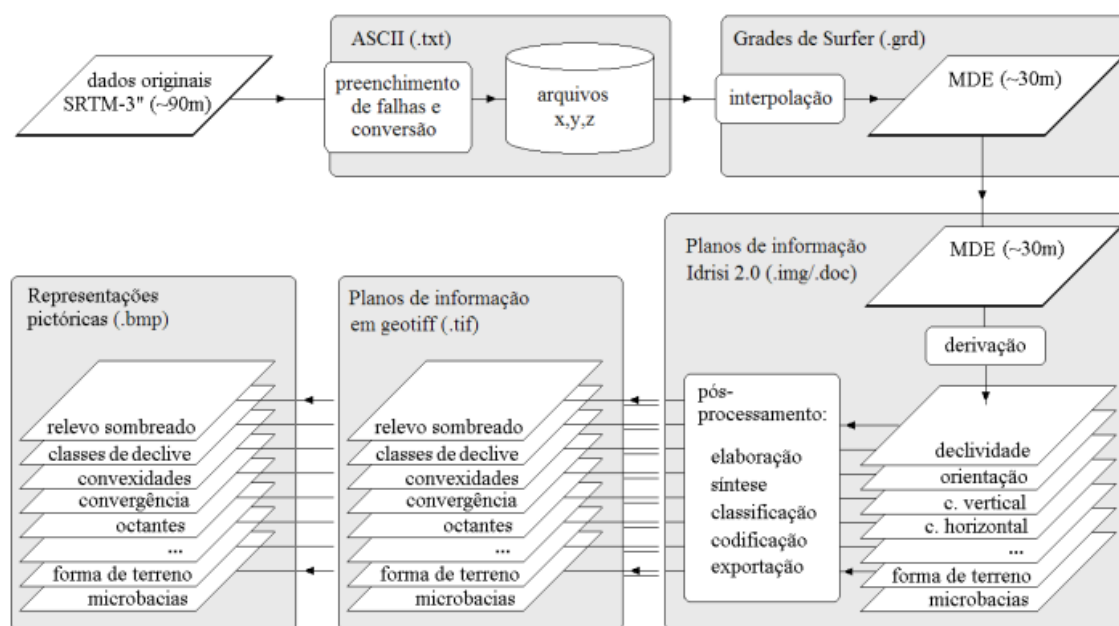


Figura 1 - Arquivos do TOPODATA produzidos ao longo do processamento dos dados SRTM (VALERIANO e ROSSETI, 2008).

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

A área de estudo de aproximadamente 662km², está localizada no município de Petrolândia - PE como é visto na Figura 2 hachurada em cinza. Nas seções que se seguem detalham-se respectivamente: a localização e extensão, clima e vegetação, hidrologia, geologia, relevo e solos.

3.1. Localização e Extensão

O município de Petrolândia (Figura 2) localiza-se na região semi-árida, no sertão do Estado de Pernambuco, na Microrregião de Itaparica. Limita-se ao norte com município de Floresta; ao sul com município de Jatobá e o Estado da Bahia; a oeste com o Estado da Bahia; e a leste com município de Tacaratu. A sede municipal possui coordenadas geográficas: latitude 09° 04' 08" S e longitude 38° 18' 11" W (PARAHYBA et al, 2004), com altitude de 310 m.

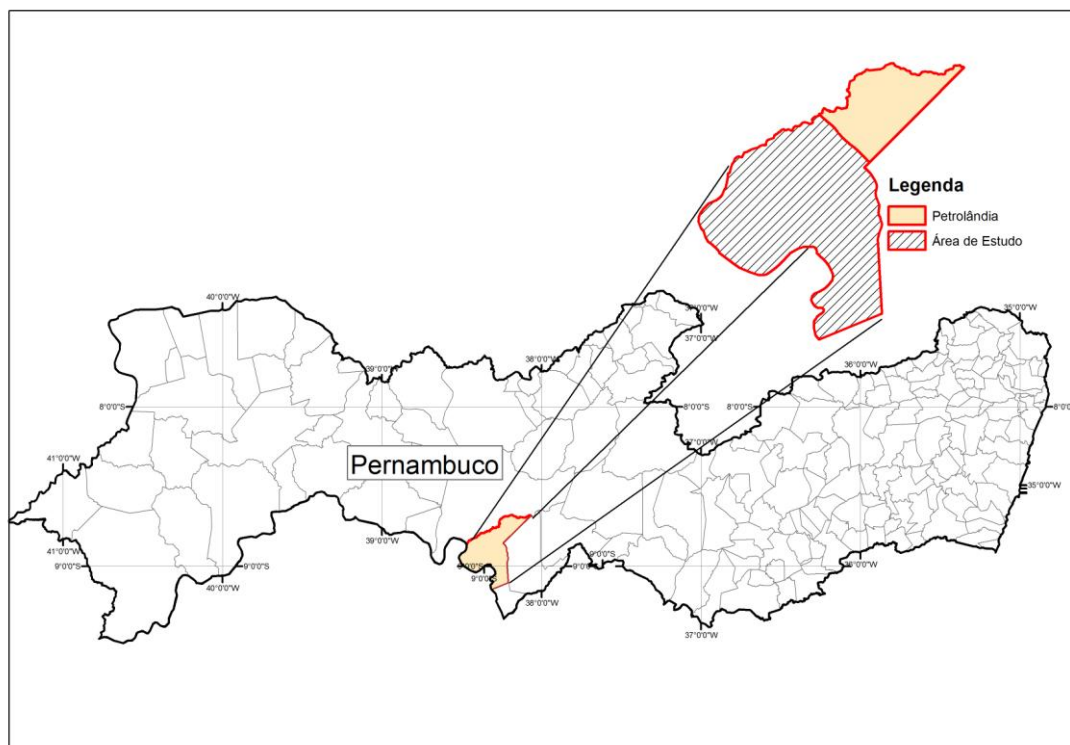


Figura 2 – Localização da área de estudo no município de Petrolândia.

3.2. Clima e Vegetação

Segundo classificação de Köppen, o clima dominante na região é do tipo BSs'h', que se caracteriza por ser muito quente, semi-árido, com temperatura média anual em torno de 25° C (BRASIL, 1973).

A vegetação típica da região é a caatinga hiperxerófila, formada por espécies vegetais com elevada capacidade de retenção de água. Durante a estação mais quente perdem a folhagem e têm bastante reduzido o seu metabolismo vegetal.

3.3. Hidrografia

O sistema de drenagem da área municipal é pouco densa e tem como componente principal o Rio São Francisco. As águas do rio São Francisco constituem a grande força que impulsionam as usinas hidrelétricas da região, assim como também são destinadas para o abastecimento urbano e rural e para a irrigação. Neste último aspecto, é de fundamental importância para o desenvolvimento agrícola regional. Os demais cursos de riachos e rios são intermitentes, com direção norte-sul e que drenam suas águas para o São Francisco (PARAHYBA et al., 2004).

3.4. Geologia

Segundo TEMÓTEO (2000), as principais formações que ocorrem na área são as seguintes: Tacaratu, Inajá, Aliança, Sergi, Candeias, São Sebastião e Marizal. Destacam-se, ainda, materiais geológicos relativos às coberturas eluviais ocupando as maiores extensões da área estudada.

A Formação Tacaratu, de idade Siluro-Devoriano, ocorre ao longo da borda oriental e sul da Bacia de Jatobá. Os contatos, em sua maioria, são marcados por

falhas extencionais ou discordâncias angulares e erosionais, com o embasamento cristalino subjacente. A litologia da Formação Tacaratu predominante é representada por arenitos. Estes arenitos apresentam em geral a cor variando de esbranquiçado a róseo avermelhado, com granulometria grosseira a média, e especificamente em alguns locais, fina, sendo constituídos essencialmente por grãos de quartzo angulosos a subarredondados.

A Formação Inajá de idade devoniana ocorre na borda sul sudeste da Bacia de Jatobá, a nordeste de Petrolândia, próxima ao lago da barragem de Itaparica. É constituída por arenitos finos a médios, róseos a avermelhados, por vezes creme, intercalados por siltitos e folhelhos.

A Formação Aliança, de idade Neo-Jurássica, ocorre na parte central do município de Petrolândia, estendendo-se mais para o oeste acompanhando os limites municipais. É constituída por folhelhos e siltitos amarronzados e esverdeados, com intercalações de arenitos finos, localmente grosseiros, além de calcarenitos e calcissiltitos esbranquiçados a marrom claro.

A Formação Sergi, de idade Neo-Jurássica, apresenta contato gradacional e interdigitado com a Formação Aliança. É constituída por arenitos cremes a avermelhados com granulometria variando de grosseira a fina, às vezes conglomerática.

A Formação Candeias, de idade Eocretácia, aflora na parte norte municipal, ocupando uma faixa alongada na direção NE-SW. É constituída por folhelhos e siltitos argilosos marrons a cinza-esverdeados, intercalados por arenitos grosseiros a finos, apresentando níveis de calcarenitos e calcissiltitos silicificados.

A Formação São Sebastião, de idade Eocretácia, ocorre na parte setentrional da área municipal. É formada de arenitos médios a finos, com raros níveis grosseiros na base e finos a muito finos em direção ao topo. Estes arenitos possuem coloração predominante avermelhada na base e rósea avermelhada a creme no topo.

A Formação Marizal, de idade Mesocretácia, ocorre na parte extremo nordeste da área municipal. Possui arenitos grosseiros a conglomeráticos, e morfologicamente, constitui morrotes irregulares, suaves ondulações e tabuleiros de borda irregulares.

As Coberturas Eluviais, de idade Terciário-Quaternaria, ocupam áreas significativas em diversos locais do município. São representadas por extensas faixas detríticas irregulares que se distribuem por toda a bacia. Tem caráter arenoso e formam extensos areais, cobrindo diversas formações.

A geologia (Figura 3) e o relevo possuem um papel importante para a diferenciação dos solos na região. Comparando o mapa de geologia (LEITE et al., 2000) e o mapa de solos do ZAPE (SILVA et al, 2001), na área do município de Petrolândia, nota-se que onde predominam sedimentos finos desenvolvem-se solos argilosos que incluem Luvisolos, Cambissolos e Vertissolos. Tais solos geralmente ocorrem em posições de cotas mais baixas. Por outro lado, onde ocorre as coberturas arenosas, o predomínio é de Neossolos Quartzarênicos. Esses solos predominam em locais de cotas mais elevadas.

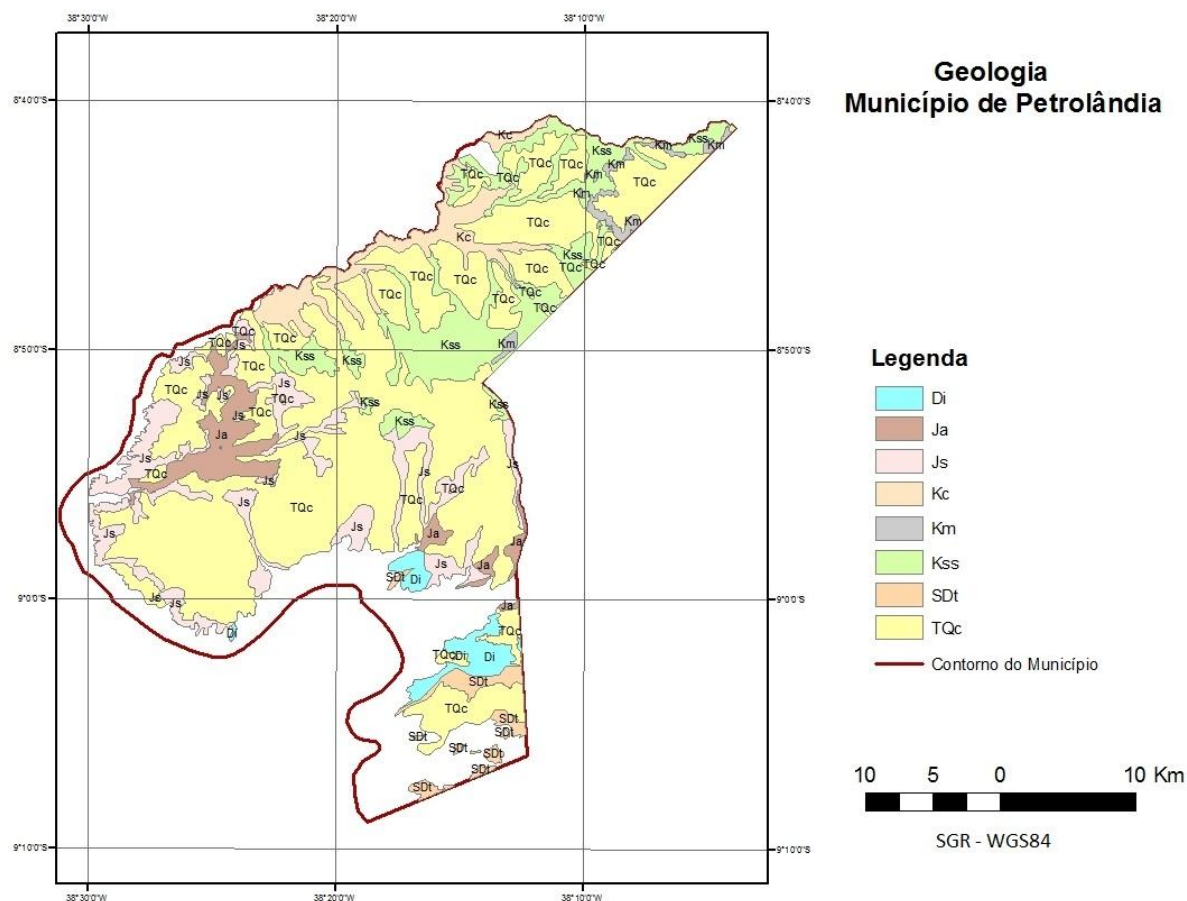


Figura 3 – Geologia do município de Petrolândia. Adaptado de LEITE et al, 2000 Escala 1.250.000.

Onde:

TQc	Sedimentos eluvionares, arenosos, argilosos e conglomeráticos.
Di	Arenitos finos, siltitos, folhelhos e raros níveis de arenitos grossos.
Kss	Arenitos finos e grossos com intercalações de siltitos e folhelhos.
SDt	Conglomerados, arenitos grossos e finos.
Js	Arenitos médios a grossos, feldspáticos, com níveis conglomeráticos.
Ja	Arenitos médios a grossos, arenitos calcíticos, siltitos, margas folhelhos calcíticos.
Kc	Conglomerados polimíticos de matriz arcoseana, arcóseos com níveis conglomeráticos, siltitos e argilitos capeados por arenitos grosseiros e conglomeráticos.
Km	Conglomerados e arenitos conglomeráticos feldspáticos intercalações irregulares e descontínuas de argilitos silticos, calcários e folhelhos betuminosos.

Fonte: LEITE et al (2000).

3.5. Relevo

Uma das características analisadas e individualizadas nos mapeamentos de solos é o tipo de relevo, principalmente no que diz respeito à declividade, em função de sua influência na mecanização e nos riscos de erosão hídrica do solo. Por conseguinte, a discriminação das fases de relevo nos mapeamentos pedológicos é de grande relevância para as práticas de uso, manejo e conservação das terras.

A utilização de MDE de uma superfície é de extrema relevância para as geociências, em geral, em função da maior parte dos estudos espaciais estarem influenciadas pelo comportamento do relevo (ROCHA et al., 2005).

Conforme BRADY (1983), o relevo poderá ser tal que acelere ou atrase o trabalho das forças climáticas. Por conseguinte, o relevo tem importância decisiva, não só como modificador das influências climáticas e vegetativas, mas também como fator de formação do solo.

Segundo SANTOS et. al. (2005), são utilizadas as seguintes classes na descrição do relevo:

Plano - superfícies de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades menores que 3%.

Suave ondulado - superfícies de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e, ou, outeiros (elevações de altitudes relativas da ordem de 50 a 100 m, respectivamente), apresentando declives suaves, de 3 a 8%.

Ondulado - superfícies de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e, ou, outeiros, apresentando declives acentuados, entre 8 a 20%.

Forte ondulado - superfícies de topografia movimentada, formada por outeiros e, ou, morros (elevações de 100 a 200 m de altitude relativa) com declives fortes, entre 20 e 45%.

Montanhoso - superfícies de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas e maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes e muito fortes, de 45 a 75%.

Escarpado - regiões ou áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos, como: aparado, itaimbé, frente de cuevas, falésias, flancos de serras alcantiladas, vertentes com declives muito fortes de vales encaixados, maiores que 75%. Conforme SILVA et al.(2009), as classes de relevo encontradas são os mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Classes de relevo e de declividade do Município de Petrolândia-PE, (SILVA et al.2009).

Classes de Relevo	Classes de Declive (%)	Área		
		(ha)	(km ²)	(%)
Plano	0 - 3	30.780,15	307,8	34,56
Suave Ondulado	3 - 8	40.570,17	405,7	45,55
Moderadamente Ondulado	8 – 13	13.929,01	139,29	15,64
Ondulado	13 - 20	2.665,82	26,66	2,99
Forte Ondulado	20 - 45	974,35	9,74	1,09
Montanhoso	> 45	141,71	1,42	0,16
TOTAL		89.061,21	890,61	100

3.6. Características Gerais dos Solos

Conforme mapeamentos realizados na região (SILVA et al., 2001; BRASIL, 1973; ARAÚJO FILHO et al. 2000), os solos dominantes são os Neossolos

Quartzarênicos e em menor proporção ocorrem Vertissolos, Cambissolos e Planossolos. Os solos correspondentes são descritos a seguir:

Neossolos Quartzarênicos: São solos essencialmente arenosos e quartzosos, predominantemente profundos a muito profundos, e com drenagem acentuada a excessiva. Na região, o material de origem está correlacionado, principalmente, com os sedimentos arenoquartzosos das coberturas Cenozóicas, com cores desde claras até avermelhadas (EMBRAPA, 1999 e EMBRAPA, 2006).

Vertissolos: São solos constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100cm de profundidade e relação textural insuficiente para caracterizar um B textural, e apresentando, além disso, ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico (EMBRAPA, 2006).

Cambissolos: São solos minerais com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta(EMBRAPA, 2006).

Planossolos: São solos minerais imperfeitamente drenados que se caracterizam, fundamentalmente, por apresentar um horizonte B plânico, abaixo de A ou E, precedido por uma transição abrupta. O horizonte B plânico é uma modalidade de horizonte Bt que se apresenta compacto, muito duro a extremamente duro quando seco e com cores acinzentadas ou escuras, em reflexo à deficiência de drenagem resultante da sua baixa permeabilidade. A grande maioria desses solos apresenta argila de atividade alta e também mudança textural abrupta na passagem para o B plânico. (EMBRAPA, 1999 e EMBRAPA, 2006).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Método Tradicional da Cartografia de Solos

Os métodos de Mapeamento de Solos na forma clássica ou tradicional parte do desenvolvido por Dokuchaev em 1883 estabelecido nos primórdios da Ciência do Solo mostra que o solo é o resultado da interação entre cinco fatores: clima (*Climate* - Cl), organismos (*Organisms* - O), relevo (*Relief* – R), material de origem (*Parent material* - P) e tempo (*Time* – T). Os quatro primeiros fatores interagindo no tempo, criam uma série de processos específicos que levam à diferenciação em horizontes e, conseqüentemente, à formação do solo. JENNY (1941), estabeleceu a seguinte equação relacionado aos fatores de formação:

$$S = f (CIORPT),$$

Onde o tempo T é uma variável independente, enquanto as outras são variáveis dependentes (CIORP) (MENDONÇA-SANTOS et al., 2003).

Um pedólogo experiente observa as características da paisagem, como o relevo, vegetação, geomorfologia, geologia, e então usa essa informação para estimar as variáveis de solo e delinear o solo homogêneo unidades no campo, em seguida, identifica as unidades e seleciona locais representativos para a amostragem de solo e descrição de modo chamados perfis de solo (DOBOS e HENGL, 2009).

Nas condições na qual o projeto ZAPE (SILVA et al., 2001) foi elaborado, os passos para executar um levantamento pedológico tradicional foram os seguintes:

1. Revisão e aquisição de informações da literatura sobre a área de estudo abrangendo: Clima, geologia, vegetação, recursos hídricos, geomorfologia, informações sobre solos, etc.;
2. Aquisição e organização dos documentos cartográficos digitais ou digitalização do material cartográfico disponível;
3. Aquisição de imagens de satélite e de radar;
4. Aquisição de mapas digitais ou digitalização de mapas geológicos, geomorfológicos, de vegetação, de clima, etc.;
5. Organização de um banco de dados em SIG com os diversos planos de informação de interesse para a cartografia pedológica;
6. Delimitação, preliminar, das unidades de mapeamento de solos em ambiente SIG com base nos fatores de formação dos solos (relevo, geologia, vegetação, clima, dados de precipitação, etc.);
7. Planejamento dos percursos de campo para verificação e ajustes de limites das unidades de mapeamento;
8. Análises laboratoriais das amostras de perfis de solos (pedologia e fertilidade do solo);
9. Organização final do mapa de solos e do relatório técnico explicativo analisando os diversos planos de informação do projeto no ambiente SIG.

O Zoneamento Agro-ecológico de Pernambuco – ZAPE (SILVA et al., 2001) realizado na década de 1990, foi um dos primeiros estudos realizados no Nordeste do Brasil, pela Embrapa Solos, que utilizou algumas imagens de Radar, imagens de

satélites óticos e o receptor GPS no mapeamento de solos na composição do produto final conhecido como ZAPE. Embora, os trabalhos de campo, tenham sido realizados, em parte, sem o uso do receptor GPS, foi possível a delimitação visual de limites de algumas unidades de mapeamento de solos utilizando as imagens de Satélites. Os mapas de solos na escala 1:100.000 do ZAPE foram todos preparados em ambiente SIG, porém não é possível a exportação/importação dos resultados.

As tecnologias da geoinformação possuem ferramentas indispensáveis para o desenvolvimento da cartografia pedológica. Destaca-se a maior facilidade da geração de SIG, da aquisição de dados de GPS, da diversidade de sensores para a obtenção de imagens de sensoriamento orbital e terrestre de faixa do visível e infravermelho, das imagens do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) que possibilitam elaborar modelos digitais de elevação (MDE).

CALDAS (2007) afirma que o uso das técnicas de Sensoriamento Remoto aplicadas a solos está evidente em muitos trabalhos de pesquisa. AGBU et al. (1990), destaca 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 classificação de imagens 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 et al., 2005).

Estes novos caminhos para estudos de mapeamento de solos (ALVES, 2008), são as geotecnologias que contribuem não apenas para economizar tempo nas atividades de campo, mas, principalmente, para melhorar a qualidade do produto cartográfico final.

Por meio de imagens de imagens de Sensoriamento Remoto e GPS mapas de solos, cartas topográficas e observações de campo, o mapeamento de solos é mais preciso e rápido. Portanto, é uma questão exequível à luz dos conhecimentos acumulados pelos pedólogos a geração dessas novas cartas (RAMOS, 2003).

4.2. Proposta para Cartografia de Solos

Esta proposição é um melhoramento da metodologia relativa ao método tradicional apresentado no item 4.1. Assim como os métodos tradicionais, esta proposição também contemplará três etapas, que são as seguintes: escritório, campo e laboratório.

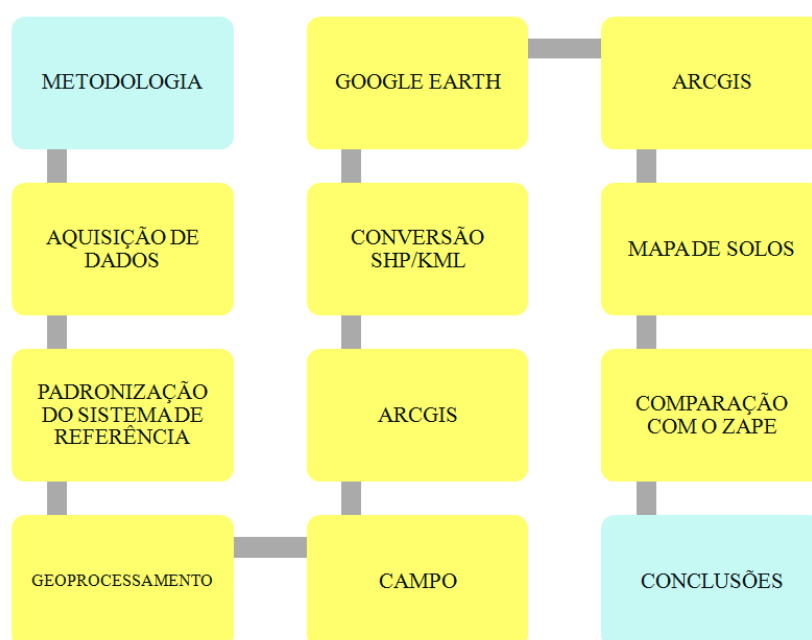


Figura 4 – Fluxograma da metodologia.

4.2.1. Etapa de Escritório

A etapa de escritório é desenvolvida com intuito de se obter o conhecimento *a priori* da área a partir da literatura e do planejamento das atividades de todo o projeto, incluindo a aquisição de bases cartográficas, mapas diversos (pedológicos, geológicos, geomorfológicos, de vegetação, etc.), entre outras informações de interesse da área de estudo.

As tecnologias da geoinformação tais como: imagens de Sensoriamento Remoto, GPS, material cartográfico no modo digital, e SIG usadas nesta dissertação reúnem informações importantes e gera possibilidades para mapeamentos de solos com tempo de execução mais rápido (SARMENTO et al., 2007). Com o uso dessas tecnologias é possível estabelecer curvas de nível (

Figura 11), uso e cobertura vegetal das terras (Figura 12), e classes de relevo (Figura 13), antes da ida a área de trabalho. Isso possibilita minimizar muitas das atividades de campo bem com seus custos e ainda melhorar a qualidade do produto final cartográfico.

As geotecnologias, por conseguinte, contribuem para a delimitação de unidades de mapeamento de solos que são as unidades básicas da cartografia de solos, sobretudo aquelas cujos limites são definidos em função do relevo.

Em áreas de difícil acesso, por exemplo, o uso de imagens de satélite permite extrapolar ou mesmo visualizar limites de unidades de mapeamento com maior precisão do que apenas por intuição do pedólogo nos métodos tradicionais.

Para cada ponto examinado associa-se um banco de dados (Figura 7) contendo as informações das descrições morfológicas dos perfis de solo conforme

SANTOS et al. (2005). Muitos dos limites vistos no mapa (Figura 15 (a)) podem ser previamente estabelecidos no escritório contando com a utilização do software ARCGIS, por cruzamento de informações de relevo, vegetação, geologia, altimetria, imagens de radar e de satélite.

Como resultado do mapeamento de campo e dos dados analíticos dos perfis de solos, gera-se o mapa de solos. O mapa de solos a ser produzido utilizará as principais geotecnologias disponíveis aplicadas na cartografia pedológica.

4.2.2. Etapa de Campo

A etapa de campo mostra quais são os solos considerando todos os detalhes de classificação taxonômica requeridos pelos mapeamentos pedológicos. Isto é facilitado se for desenvolvida uma boa etapa de escritório, no qual o uso das geotecnologias disponíveis definirão padrões e limites de unidades de mapeamento de solos.

Para o caso estudado foi feito no escritório um planejamento a partir das cartas da DSG, da imagem LANDSAT 5 e do contorno do município, onde foram traçados os caminhamentos.

No campo percorreu-se a área para a realização de tradagens e abertura de trincheiras, por meio de estradas e caminhos existentes. Em muitas ocasiões as observações foram feitas no interior da própria vegetação, pois não havia quaisquer caminhos. Em cada ponto de tradagem e de abertura de trincheira para descrição do perfil, foram anotadas as coordenadas geográficas através de receptor GPS. Foram realizadas 52 tradagens para dar apoio ao mapeamento de solos. Os exames foram realizados, utilizando-se exposições de barreiras, cortes de estradas e por meio de

sondagens (tradagem) realizadas com o trado. As características morfológicas dos pontos examinados foram anotadas em fichas apropriadas (Anexo 3). As tradagens (Figura 5) e os perfis (Figura 6) foram realizados até um limite de 2,0 metros de profundidade, exceto quando existia algum impedimento (afloramento rochoso).



Figura 5 – Exemplo de tradagem verificada no local.



Figura 6 – Exemplo de perfil verificado no local.

É importante frisar que no campo, cabe a equipe de pedólogos, verificar limites de unidades de mapeamento bem como definir a composição de solos das mesmas. Um exemplo de um documento cartográfico utilizado para apoiar os trabalhos de campo, na identificação, classificação e delimitação das unidades de mapeamento de solos na escala 1:100.000 na área de estudo no Município de Petrolândia. Utilizaram-se as cartas desenvolvidas pela DSG, folhas: SC.24-X-A-V AIRI e SC.24-X-C-II PAULO AFONSO.

A Figura 7 mostra um exemplo de locais examinados durante os trabalhos de campo para a identificação e classificação dos solos na escala 1:100.000, sendo a trajetória definida com o uso de um receptor GPS. A proporção de pontos examinados por meio de tradagens foi de uma para cada dezesseis quilômetros quadrados. Devido o conhecimento prévio dos fatores de formação dos solos, principalmente o conhecimento da geologia foi possível fazer uma estrapolação dos pontos observados.

Em cada ponto examinado, foram descritas informações da paisagem (relevo, vegetação, geologia, drenagem, pedregosidade, rochosidade, uso atual, localização, classificação taxonômica do solo, etc.) e do solo no local (horizontes, espessura, cor, mosqueados e textura) segundo conceito de SANTOS et al. (2005). A cor do solo foi avaliada conforme a caderneta de Munsell (MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, 2000).

De acordo com os tipos de solos, 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 foram feitas em formulário próprio (Anexo 3), segundo normas e definições adotadas pelo Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (SANTOS et al., 2005) e a classificação taxonômica segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). Como já existiam muitos perfis de solos descritos e classificados na área de estudo (44 perfis), apenas foram descritos e amostras dos dois perfis complementares. Na Figura 11 tem-se a sobreposição das curvas de nível e do MDT.

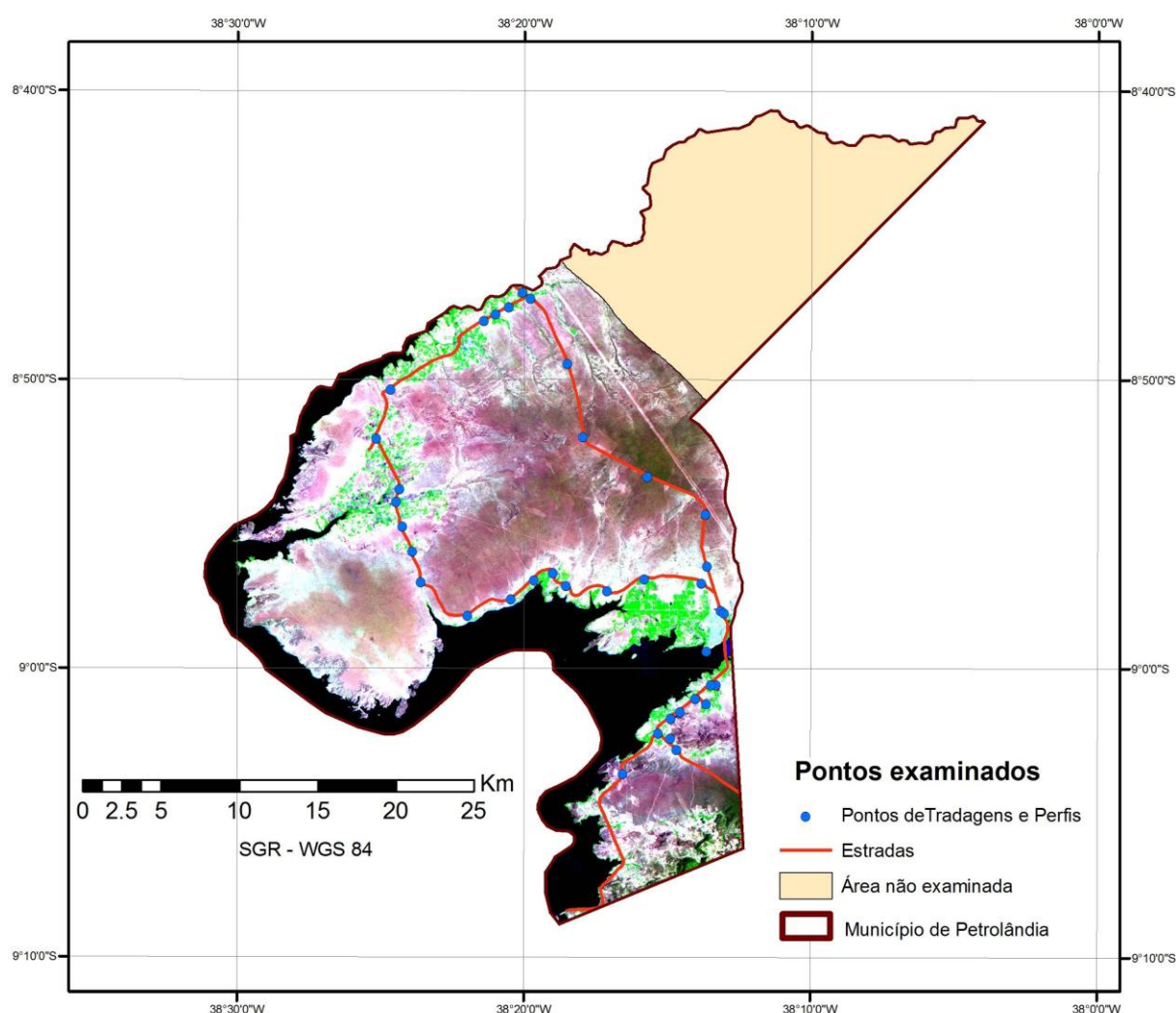


Figura 7 – Locais examinados durante os trabalhos de campo.

4.2.3. Etapa de Laboratório

As análises laboratoriais foram realizadas na AgroLab Análises Ambientais Ltda, conforme a metodologia para análises de solo descrita no “Manual de métodos de análises de solo” da EMBRAPA (EMBRAPA, 1997). As análises do laboratório confirmaram os resultados das amostras dos perfis coletados no campo.

As análises realizadas foram as seguintes:

Análises físicas - Foram quantificadas as frações da amostra total (proporção de calhaus, cascalhos e terra fina), analisada a granulometria da terra fina e determinadas a densidade do solo, densidade de partículas e a retenção de umidade do solo. Em consequência dessas análises, calcularam-se o grau de flocculação das argilas e a relação silte/argila.

Análises químicas - Foram determinados: pH (em água), cátions trocáveis (cálcio, magnésio, potássio e sódio), acidez trocável (hidrogênio + alumínio), alumínio trocável, fósforo assimilável, carbono orgânico total, nitrogênio e carbonato de cálcio equivalente. Foram calculados os valores da soma de bases, CTC, saturação por bases (valor V%), alumínio e sódio.

4.3. Geoprocessamento

4.3.1. Base de Dados Espaciais

Para espacializar os solos é necessária a organização da base de dados em um único sistema de referência. A seguir temos as bases de dados nas quais foram transformadas em WGS84 quando não se encontravam neste sistema.

- TM/Landsat 5: Utilização de imagens TM/Landsat 5, na órbita/ponto 216/066 e bandas 3 (vermelho), 4 (infravermelho) e 5 (infravermelho médio) de 01/11/2008.
- Contorno do município IBGE (informação vetorial);
- Curvas de Nível em 40m, elaboradas no Global Mapper obtidos pelo SRTM processado para 30m do projeto Topodata INPE.(Geração de resultado na Escala 1:100.000), arquivos 08_39ZN e 09_39ZN (
- Figura 11);
- Pontos dos Perfis e tradagens georrefenciados em WGS84 pelo NAVSTAR GPS em visita a área de estudo utilizando o equipamento GPS Garmin MAP 60CSx e o Software GPS TrackMaker versão Pro – 4.5(Figura 7).
- Mapa de solos do município de Petrolândia adquirido através do Projeto ZAPE que estava no sistema de referência SAD69 e foi transformado para o sistema de referência WGS84;
- Pontos de Perfis adquiridos por meio do levantamento dos mapas de solos elaborados pela CODEVASF (Tabela 4) que estavam no sistema de referência Córrego Alegre e foram transformados para o sistema de referência WGS84. Para exemplificar tem-se a Figura 8 na qual a concentração de pontos está distribuída nas agrovilas.

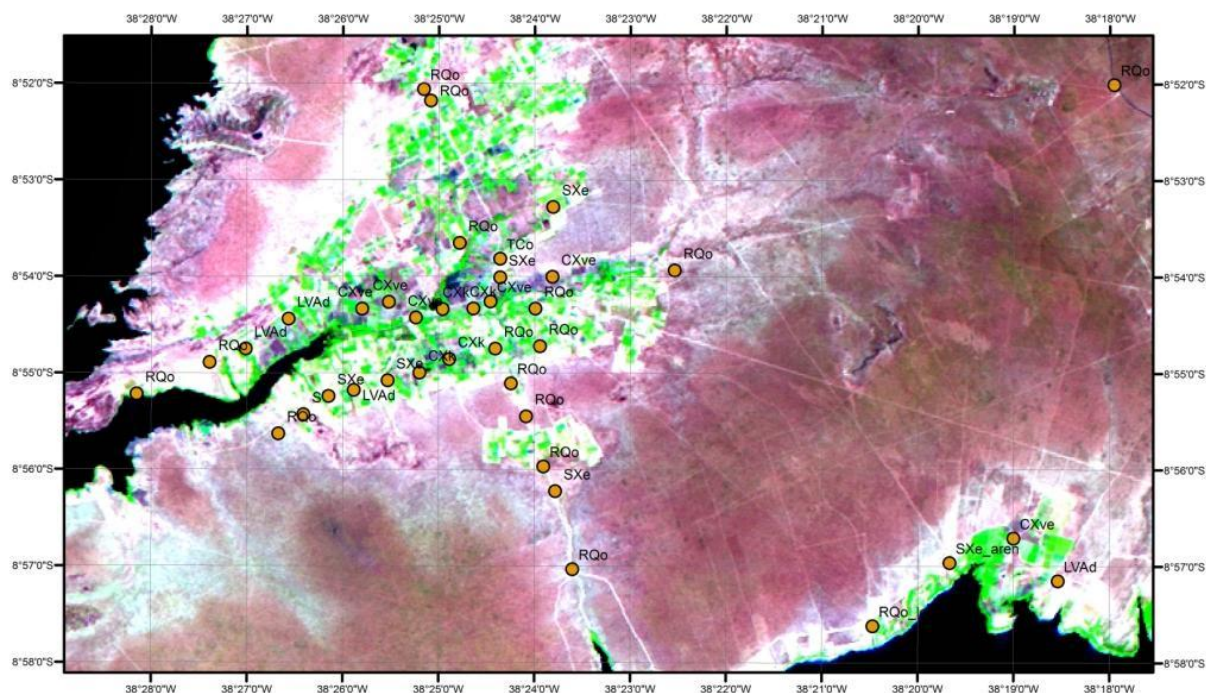


Figura 8 – Área de agrovila com os pontos sobrepostos a imagem.

Tabela 4 - Cartas utilizadas para aquisição de informações dos solos contidos na área de estudo.

CARTAS DA CODESVASF UTILIZADAS PARA O MAPEAMENTO

FOLHA	TIPO DE LEVANTAMENTO
SC24-X-C-II-2-NO-R	SOLOS
SC24-X-C-II-2-NO-Q	SOLOS
SC24-X-C-II-2-NO-M	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-C-II-2-NO-M	SOLOS
SC24-X-C-II-2-NO-L	SOLOS
SC24-X-C-II-2-NO-B	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-C-II-2-NE-R	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-C-II-2-NE-Q	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-C-II-1-NE-P	SOLOS
SC24-X-C-II-1-NE-P	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-C-II-1-NE-K	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

SC24-X-C-II-1-NE-K	SOLOS
SC24-X-C-II-1-NE-A	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-4-SO-Q	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-4-SO-H	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-4-SO-H	SOLOS
SC24-X-A-V-4-SO-G	SOLOS
SC24-X-A-V-4-SO-C	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-4-SO-C	SOLOS
SC24-X-A-V-4-SO-B	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-4-SO-B	SOLOS
SC24-X-A-V-4-SO-	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-T	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-T	SOLOS
SC24-X-A-V-3-SO-Q	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-P	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-O	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-L	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-K	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-J	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-F	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-E	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-B	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-A	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-T	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-S	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-P	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-J	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-H	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-F	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-F	SOLOS
SC24-X-A-V-3-SE-E	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

SC24-X-A-V-3-SE-D	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-C	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-A	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SE-A	SOLOS
SC24-X-A-V-3-NO-Q	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-NO-P	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-NO-L	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-NO-K	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO
SC24-X-A-V-3-SO-G	TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

4.3.2. Softwares Utilizados

Os softwares utilizados no desenvolvimento da pesquisa foram quatro e são mostrados a seguir:

- O Software utilizado para a manipulação dos dados em ambiente SIG foi o ARCGIS versão 9.3.1;
- O Software Global Mapper 9.0 foi utilizado na geração dos contornos (curvas de nível) utilizados como plano de informação;
- O Google Earth versão *free*, software desenvolvido pela empresa Google foi utilizado na visualização das imagens de satélites na área de interesse assim como na vetorização da separação prévia de manchas (polígonos) de solos e exportação dos dados com extensão kml/kmz;
- GPS TrackMaker PRO versão 4.7 software utilizado para manipulação dos pontos de controle adquiridos na área estudada através do GPS e utilização na conversão dos dados Kml/Kmz para o formato Shapefile – shp.

4.3.3. Exportação do Arquivo shp para kml/kmz

Foi feita a exportação para o formato kml/kmz com o emprego do ARCGIS 9.3.1 dos dados vetoriais de geologia, curvas de nível (40m), limite do município, os pontos de perfis e tradagem levantados no campo, os pontos de perfis adquiridos mediante levantamento feito pela CODEVASF. Estes dados foram exportados de SHP para kml/kmz (formato do Google Earth) e previamente convertidos para WGS84. Um exemplo desta exportação no ARCGIS é mostrado na Figura 9 a seguir. As tradagens estão no anexo deste trabalho.

A sobreposição desses dados foi realizado no Google Earth, pois este possui imagens de alta resolução para a área e pode-se ter uma idéia geral do campo a partir da plotagem dos pontos. É necessário, entretanto, alterar qualquer dado para WGS84 antes de sua importação para o Google Earth.

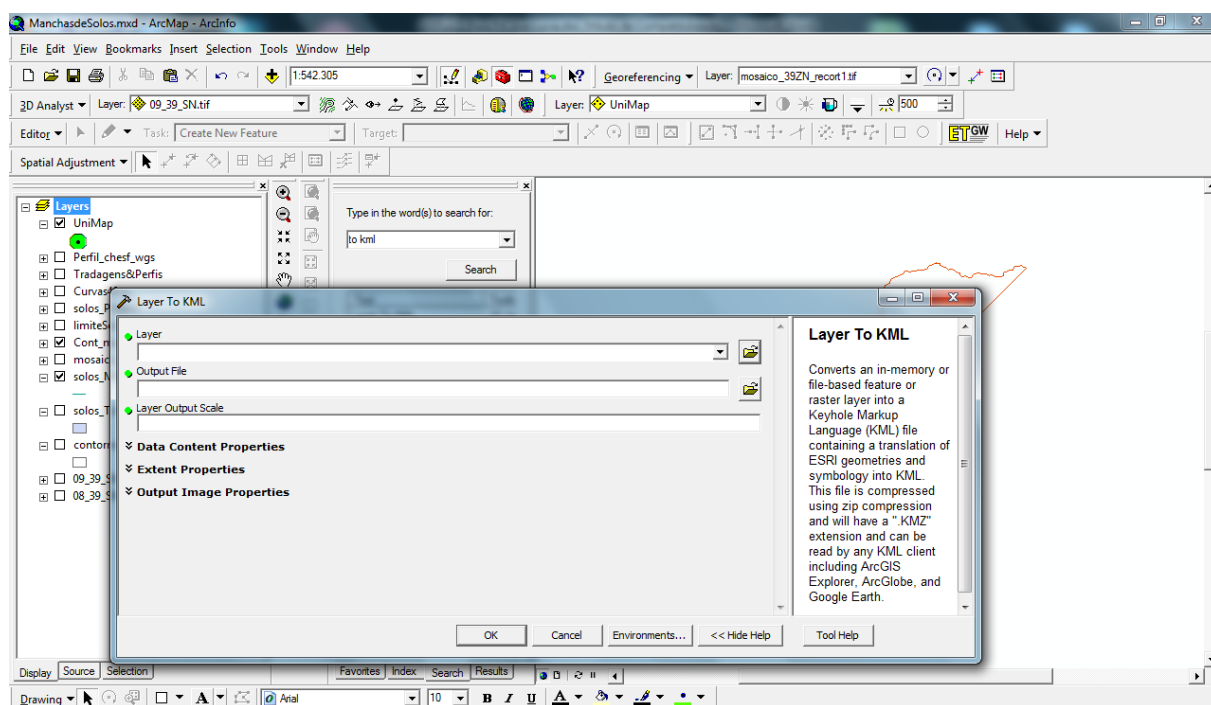


Figura 9 - Exportação de dados kml/kmz .

Para exportar os dados de kmz/ kml para shp utiliza-se o ícone no Google Earth. Para inserir os arquivos convertidos no Google Earth apenas é necessário dar dois clicks no arquivo.

4.3.4. Geração de Curvas de Nível por Meio do Global Mapper

Para se obter as curvas de nível utilizou-se o Global Mapper pela facilidade de mosaicagem das imagens e em seguida obter as curvas de nível (Figura 10). As imagens foram obtidas a partir do site <http://www.sat.cnpm.embrapa.br>. Utilizou-se curvas de nível de 40 em 40 metros por representarem a escala de 1:100.000 do terreno(

Figura 11).

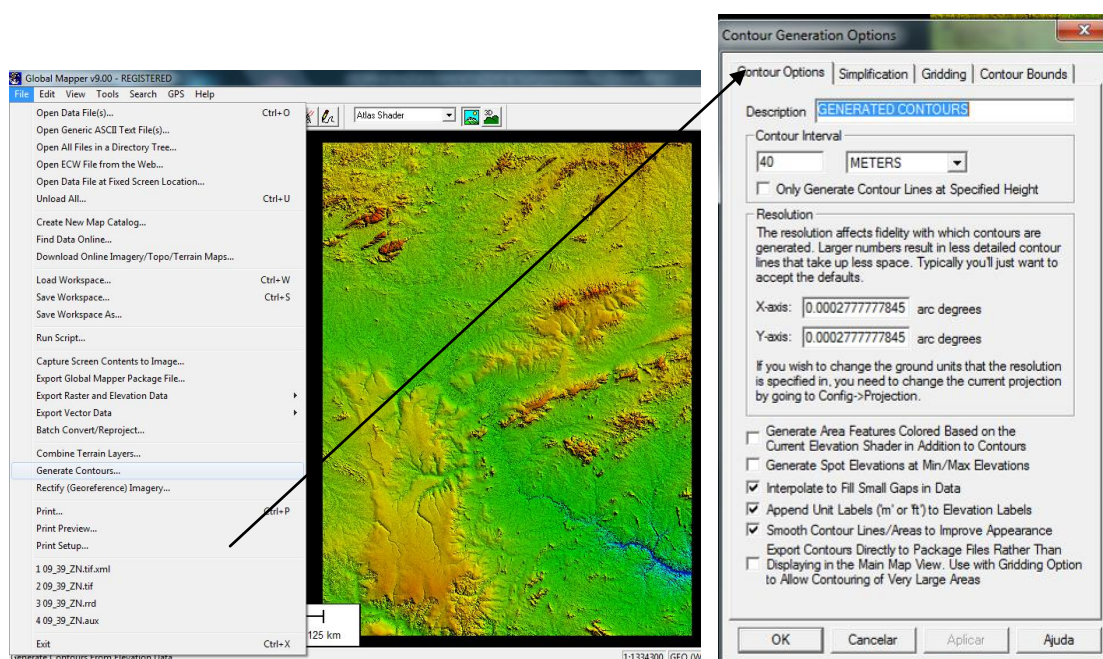


Figura 10 - Global Mapper e geração das curvas de nível.

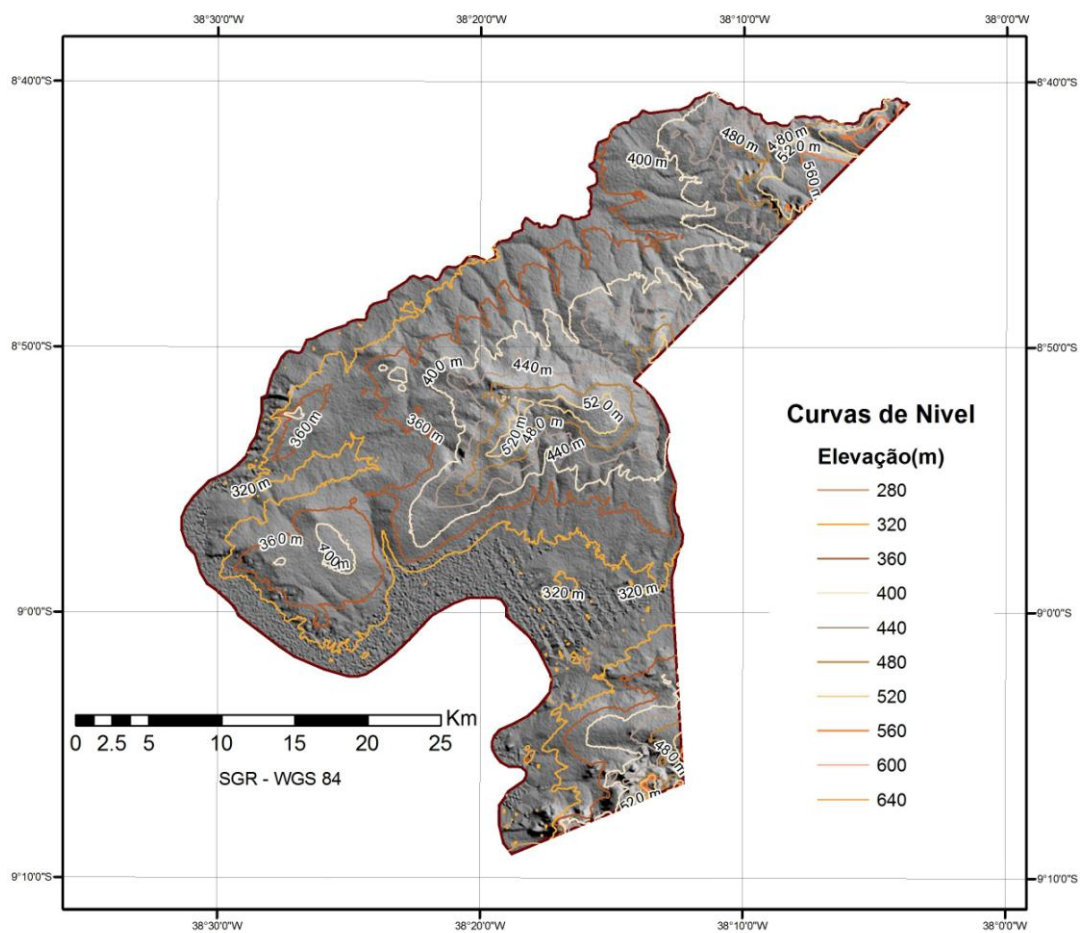


Figura 11 - Curvas de nível geradas de 40 em 40 metros sobrepostas ao terreno.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Inferência de Classes de Solos com Base em Informações Geológicas

Na área estudada, a Geologia destaca-se como um dos fatores de formação com grande influência e propriedade dos solos. Nesse estudo, toma-se como referência o mapa geológico 1:250.000 (LEITE et al. 2000). É possível gerar um mapa de previsão de classes de solos por meio da metodologia vista em NOLASCO-CARVALHO et al. (2009). Em síntese esta metodologia busca reunir o conhecimento do profissional de pedologia aliado a técnica *fuzzy*, que tem por finalidade a obtenção de um mapa digital de classes de solos.

O trabalho apresentado em SILVA et al (2011) mostra a utilização da lógica *fuzzy* da geologia relacionada com três classes de solos (RQ, SN e VX) ver Tabela 5. Para cada classe se estabelece um grau de pertinência no intervalo fechado [0, 1]. O grau zero indica nenhuma pertinência e o grau 1 indica pertinência máxima. Com base em experiências de profissionais especializados em pedologia foram adotados os graus de pertinência dos solos que ocorrerem num determinado material geológico. Uma sugestão a ser desenvolvida em trabalhos futuros para a área seria utilizar a geologia relacionada com sete classes de solos (RQ, SN, VX, LVA, RR, RL e TT).

Tabela 5 - Geologia, solo e grau de pertinência.

GEOLOGIA	CLASSES DE SOLOS		
	RQ	SN	VX
Di	0,9	0,3	0
Sdt	0,8	0,2	0
Ja	0,2	0,4	0,8
Km	0,8	0,1	0
TQc	0,9	0,2	0
Kss	0,8	0,3	0
Js	0,8	0,2	0
Kc	0,4	0,6	0

5.2. Uso e Cobertura das Terras

O mapa de uso e cobertura das terras foi gerado a partir da classificação não supervisionada da imagem TM/Landsat 5 pelo método ISODATA (MATHER, 1999). Na classificação Isodata, o algoritmo baseia-se na análise de agrupamentos onde são identificadas no espaço de atributos as nuvens (clusters) formadas por “pixels” com características similares. Neste tipo de classificador, é comum especificar o número destes clusters, isto é, o número de classes possíveis de serem encontradas na área de estudo, mesmo não sendo este o número ideal destas classes (VENTURIERI e SANTOS, 1998). No processo de classificação foi possível definir 4 classes com um limiar de aceitação de 95%.

Após a classificação foi realizado um remapeamento de classes por análise visual e determinadas as seguintes classes:

- Corpos d’água;
- Caatinga Hiperxerófila;
- Agricultura e
- Solo exposto.

O mapa de uso e ocupação das terras (Figura 12) classificado em quatro classes e verificado uma predominância da cobertura de caatinga na área em estudo.

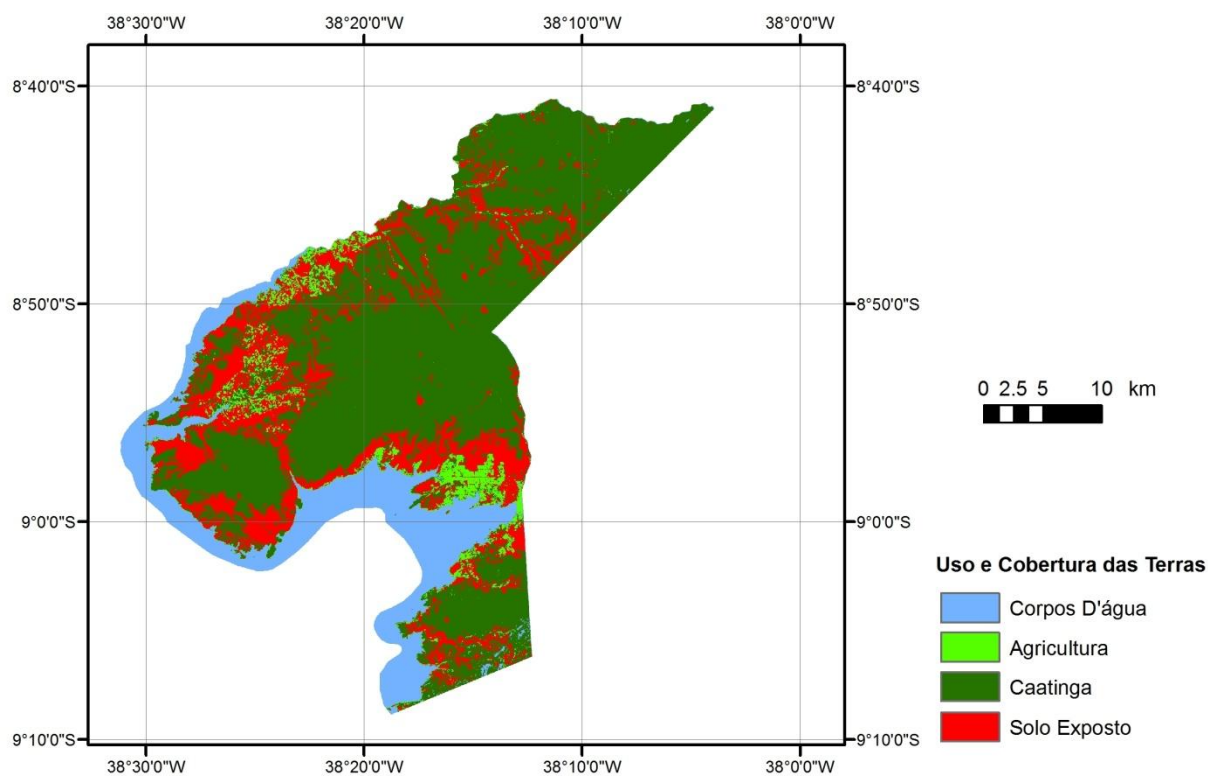


Figura 12 - Uso e cobertura das terras do Município de Petrolândia - PE.

5.3. Classes de Relevo

O mapa com as classes de relevo (Figura 13), foi elaborado no intuito de se conhecer as classes dominantes, visto que, as fases de relevo estão relacionada aos fatores de formação dos solos. Trabalho semelhante pode ser visto em Silva et al.(2009). Este mapa de classes de relevo foi classificado de acordo com Ramalho Filho e Beek (1994). Como a metodologia utilizada por Ramalho Filho e Beek (1994) generaliza as declividades maiores que 45%, tornou-se necessária elaboração de um novo mapa com a compartimentação das classes de relevo na região de estudo utilizando a metodologia descrita por Santos et al.(2005).

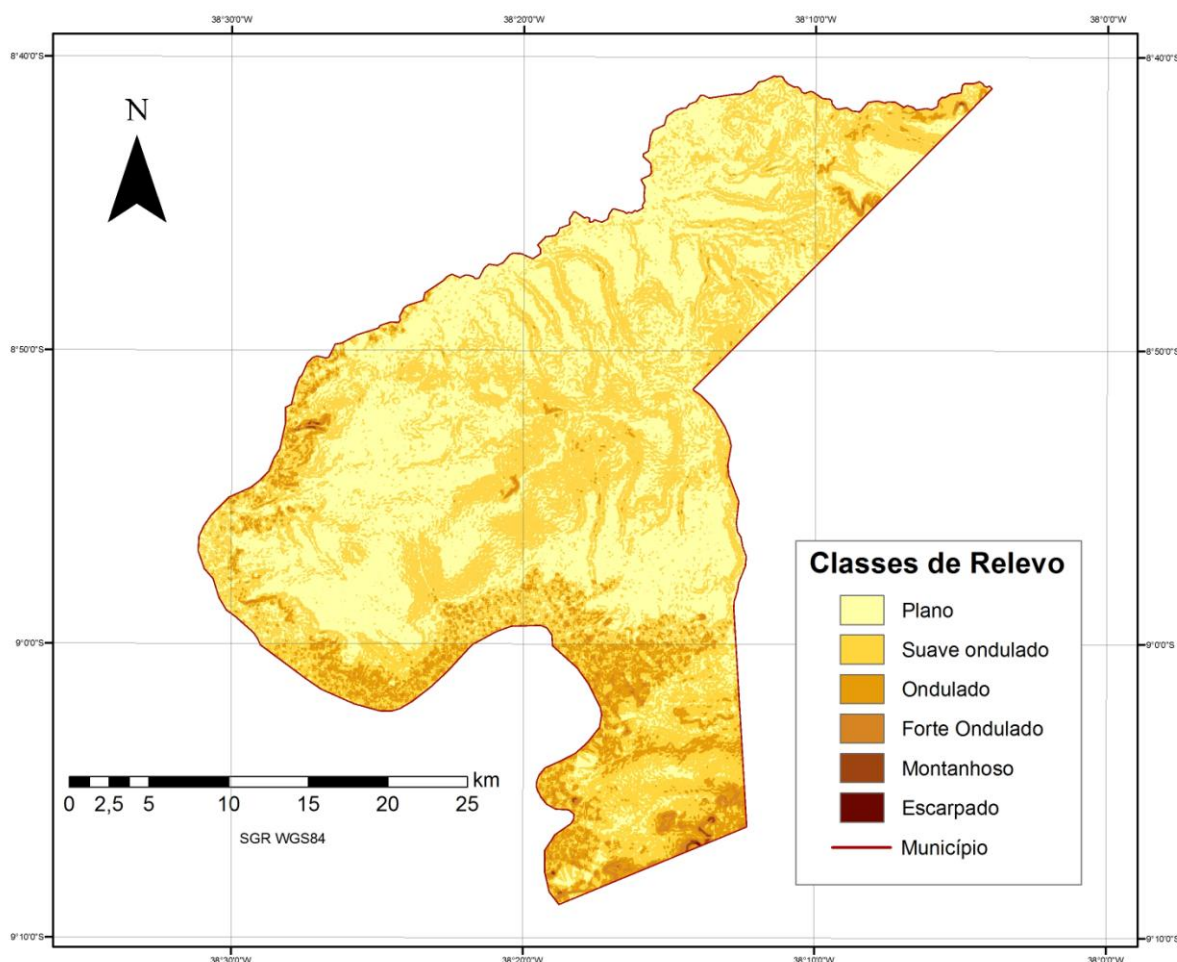


Figura 13 - Classes de relevo do Município de Petrolândia - PE.

5.4. Banco de Dados

O banco de dados de solos foi alimentado através do levantamento de campo e bibliográfico. Este teve por finalidade armazenar coordenadas e os atributos das respectivas classes de solos, este banco de dados foi elaborado com o intuito de servir para este estudo e para outros levantamentos futuros.

A partir da organização do banco de dados (Tabela 6) os dados obtidos poderão ser aplicados na geração de outros temas tais como: Mapas do potencial para irrigação; Mapas de aptidão pedológica; Zoneamento Agroecológico entre outros, pois, devido a organização dos arquivos de solos em formato digital e vetorial o Mapa de solos obtido neste estudo passa a ser um meio e não o fim nos estudos pedológicos da área em questão.

Tabela 6- Organização do banco de dados de solos, acrescentando os símbolos e as classes de solos.

Attributes of LEVANTAMENTO_PETRO_WGS								
FID	Shape *	INDICE	NOME	Simb Solo	Soles	COMENTARIO	ICONE	ALTITUDE
68	Point	69	Exm38	CXve	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico Vertissólico	16-jul-10 10:05:40	226	326,01
75	Point	76	Exm45	CXve	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico Vertissólico	16-jul-10 12:41:16	226	322,17
67	Point	68	Exm37	LVAd	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	16-jul-10 9:31:57	226	322,89
43	Point	44	Exm10	TCo+TT	LUVISSOLO + TIPO DE TERRENO	14-jul-10 13:01:22	226	324,09
39	Point	40	Exm3	TCK	LUVISSOLO CRÔMICO Carbonático vertissólico	14-jul-10 9:53:37	226	318,08
5	Point	6	A T	TCo	LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico	14-jul-10 10:30:56	226	315,92
49	Point	50	Exm17	TCo	LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico	14-jul-10 15:51:57	226	316,88
76	Point	77	Exm46	TCo	LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico	16-jul-10 12:59:00	226	331,06
48	Point	49	Exm16		LUVISSOLO/CAMBISSOLO	14-jul-10 15:41:48	226	319,52
73	Point	74	Exm43	RQo	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico típico	16-jul-10 12:04:03	226	344,76
83	Point	84	Exm53	RQo	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico típico	17-jul-10 9:38:38	226	332,98
6	Point	7	A T	RLd	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	14-jul-10 15:17:21	226	318,32
82	Point	83	Exm52	RQo_lep	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico léptico areia franca	17-jul-10 9:09:04	226	327,21
36	Point	37	Exm1	RQo_lat	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico LATOSSÓLICO	14-jul-10 8:33:08	226	323,61
63	Point	64	Exm33	RQo_lat	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico LATOSSÓLICO	16-jul-10 7:28:47	226	307,51
61	Point	62	Exm31	RQo_lat	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico LATOSSÓLICO	15-jul-10 16:04:45	226	326,25
70	Point	71	Exm40	RQo_lep	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico LEPTICO	16-jul-10 10:56:48	226	323,13
71	Point	72	Exm41	RQo	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico TÍPICO	16-jul-10 11:23:26	226	331,78
72	Point	73	Exm42	RQo	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico TÍPICO	16-jul-10 11:45:19	226	320,96
74	Point	75	Exm44	RQo	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico típico	16-jul-10 12:16:34	226	350,04
64	Point	65	Exm34	RQo	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico TÍPICO	16-jul-10 8:22:48	226	354,13
65	Point	66	Exm35	RQo	NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Órtico TÍPICO	16-jul-10 8:42:54	226	342,83

5.5. Processamento dos Dados para Obtenção do Mapa de Solos

O Conjunto de planos de informações componentes da base de dados espaciais utilizados neste estudo foi exportado a partir do ARCGIS para o formato de arquivo com extensão kml/kmz. Esse formato de arquivo foi produzido visando utilizá-los sobre as imagens do *Google Earth*.

A partir da sobreposição de todos os planos de informação foram feitos novos contornos (polígonos) de solos utilizando o *Google Earth* devido a disponibilização de onde se pode ter uma visualização da área de estudo com melhor definição (Figura 14). Esta estratégia foi necessária pela falta de imagens de alta resolução. O uso de imagens do *Google Earth* exige cuidados, com relação à mosaicagem, resolução temporal e resolução espacial. No caso da Figura 14, notamos que há diferentes resoluções temporais.

As áreas com afloramentos de rocha puderam ser visualizada e mapeadas na imagem do Google Earth em função de: mudanças abruptas de relevo, textura e cor da imagem e com base nos pontos examinados no campo apoiado ao conhecimento do pedólogo. Além disto, é também possível visualizar a vegetação de caatinga (na área tem-se apenas o tipo hiperxerófila).



Figura 14 - Visualização das geotecnologias inseridas no software *Google Earth*.

Os perfis e tradagens coletados na área serviram como pontos de controle (verdade de campo) para o mapeamento de solos da área estudada; Os procedimentos abaixo foram então desenvolvidos:

As curvas de nível, bem como o mapa geológico, ajudaram a separar algumas classes de solo, na qual, foi constatado que na área após a cota 360m apenas era encontrada a classe NEOSSOLO QUARTZARÊNICO.

Como não se dispunha de imagens de alta resolução espacial, foi utilizado o *Google Earth*, como forma de visualização mais detalhada da área, sendo possível a sobreposição de temas e a criação de novos temas no software *Google Earth* e desta forma aproveitando o recurso disponível de livre acesso na internet.

Fez-se a delimitação da área urbana através da sobreposição dos temas no *Google Earth* devido o maior detalhamento (melhor resolução espacial), como isso uma melhor facilidade na identificação do alvo.

Como o ARCGIS (versão 9.3.1) não importa arquivos nos formatos kml/kmz, foi importado os arquivos kml/kmz para o software GPS Track Maker PRO (com licença na EMBRAPA). Para depois exportá-lo para shp. Uma observação que se faz é que a versão free deste software não faz este procedimento. Com os dados no formato shp estes foram novamente importados e posteriormente editados no software ARCGIS.

A partir da sobreposição dos layers: pontos de perfis e tradagens, curvas de nível e classes de relevo apoiado ao mapa de geologia ambos em formato digital foi possível geração de um novo mapa de solos com o detalhamento na escala

1:100.000 (Figura 15 (A)). O mapa de solos com os detalhes de legenda constam no Anexo 4.

5.6. Comparação entre Mapas de Solos

A comparação entre o mapa de solos elaborado neste estudo e o mapa de solos da mesma região elaborado no contexto do projeto ZAPE (SILVA et al, 2001) pode ser vista na Figura 15. Os resultados mostram que existem algumas unidades de mapeamento delimitadas de forma semelhante e outras de forma relativamente diferentes.

Nas áreas mais elevadas onde predominam os solos mais arenosos são as que guardam mais semelhança entre os mapas. Por outro lado nas áreas de cotas mais baixas, é possível notar uma maior diferenciação entre os mapas de solos. No mapa do presente estudo (Figura 15 A) foi possível identificar áreas de solos com maior potencial para uso agrícola assinaladas no mapa com o código LVA. Constatou-se também, que áreas delimitadas no mapa da Figura 15 (b) com predomínio de Vertissolos (V7), em verdade compreende maior proporção de solos arenosos conforme mostrado na Figura 15 (a) com o código RQ2. Tais diferenças são explicadas principalmente, em função do uso das geotecnologias utilizadas no presente estudo.

As áreas com ocorrência marcante de afloramentos rochosos foram delimitadas com melhor precisão temática cartográfica em relação ao mapa de solos do ZAPE (SILVA et al, 2001), em função do uso das imagens de alta resolução do Google Earth. Essas áreas estão assinaladas no mapa de solos com os códigos RQo5, RQo6 e RLe (Figura 15 a e Anexo 1).

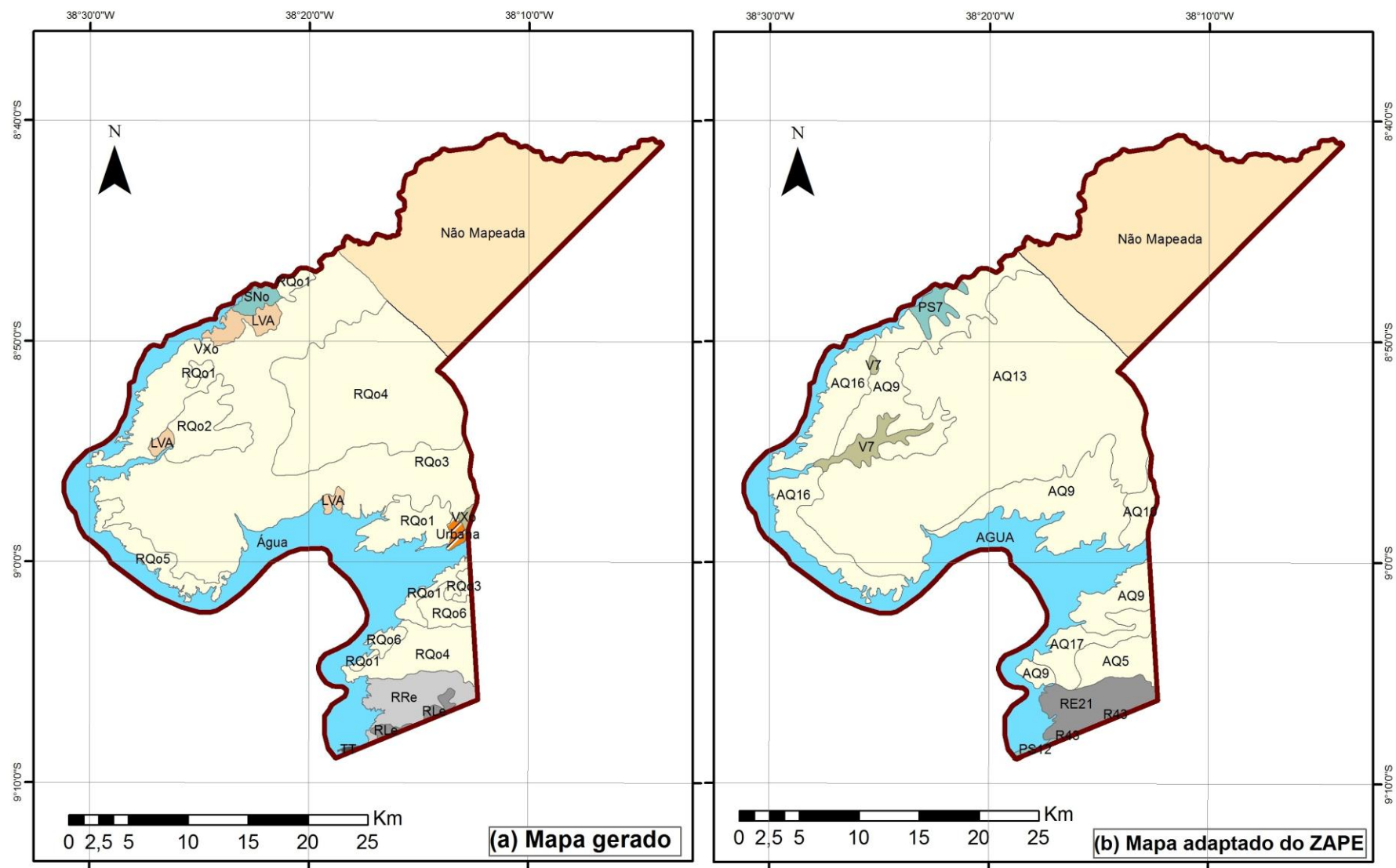


Figura 15 – Comparação entre o mapa de solos obtido com o do ZAPE (SILVA et al, 2001).

5.7. Relação Custo e Tempo no ZAPE e na Abordagem Desenvolvida

Tem-se a seguir na Tabela 7 os cálculos relativos à relação custo e tempo para o levantamento e geração do mapa pelo ZAPE e para abordagem aqui desenvolvida. Isto pode ser visto pelo quilometro quadrado de mapeamento para os dois casos. Área de referência: 3.025km² referente a uma folha 1:100.000

Tabela 7 - Relação custo e tempo para execução dos trabalhos de campo.

Mapeamento tradicional Orçamento para execução dos trabalhos de campo				
	Memória de cálculo	Valor Unitário R\$		Valor total R\$
Transporte	Um veículo tipo Paratí	100,00	48 dias	4.800,00
Combustível	Ida e volta 900km mais 150km/dia x 10 = 2400km /8km/l = 300l x 4 viagens	2,65	1200 litros	3180,00
Hospedagem	48 x 2pessoas = 96	120,00	96 diárias	11.520,00
Alimentação	50 x 2 pessoas = 100	100,00	48 dias	4.800,00
Trabalhador braçal	2 trabalhadores x 30 = 60	60,00	48 dias	2.880,00
Serviço téc. de pedologia:				
	Diária do pedólogo Senior	150,00	48 dias	7.200,00
	Diária do pedólogo Auxiliar	75,00	48 dias	3.600,00
Total				37.980,00
Custo por km ²				12,55

Tem-se que o tempo de realização do mapeamento da mesma área verificado em ARAÚJO FILHO et. al. (2000), sobre o projeto do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco (ZAPE (Silva et al, 2001)) onde levaram-se treze dias de trabalho de campo enquanto que na abordagem desenvolvida obteve-se em quatro dias. Sendo a diferença de nove dias entre os mapeamentos na qual esta diferença representa cerca de setenta por cento do tempo para os trabalhos de campo, para esta área em específico. Como os custos são diretamente proporcionais ao tempo, esta estratégia metodológica apresentada reduziu os custos no mesmo percentual.

Fatores de redução de tempo:

1 – Disponibilidade de material básico de boa qualidade:

Mapa planialtimétrico 1:100.000 (DSG);

Mapa planialtimétrico escala 1:5.000 (Codevasf);

Imagem de Landsat-5;

Imagens de Alta resolução observadas pelo Google Earth.

2 - Disponibilidade de mapas de solos

 Escala 1:100.000 de toda área;

 Escala 1:5.000 de áreas localizadas.

3 - Disponibilidade de dados analíticos de solos (44 perfis)

4 - Área com fácil acesso (várias estradas para veículos diversos).

5 - Área com predominância de solos arenosos de fácil mapeamento.

6 - Boa correlação da geologia e do relevo com os solos da região.

6. CONCLUSÕES

Este trabalho mostrou que o auxílio das imagens de sensoriamento remoto georreferenciadas aliadas a algumas técnicas de geoprocessamento podem auxiliar no mapeamento de solos. Além disto, dados de campo, a geologia e as fases de relevo também foram importantes no refinamento desta estratégia metodológica para o mapeamento de solos na Escala 1:100.000.

Comparando os resultados do levantamento de campo dos mapeamentos de solos da área de estudo situada no município de Petrolândia, constatou-se que foi possível reduzir tanto o tempo quanto os custos financeiros em cerca de 70%. Os principais fatores que implicaram na redução de tempo e custo foram: (a) acessibilidade as geotecnologias; (b) as facilidades de trabalhos de campo; (c) padronização do sistema de referência possibilitando outros tipos de análise para os diversos layers utilizados (d) e o acervo de informação sobre os solos.

Houve mudanças significativas na forma e no número de polígonos componentes do mapa de solos, nas classes de solos mapeadas e nas suas respectivas áreas.

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.

ALMEIDA C. G. F. DE e ESQUERDO J. C. D. M. **Metodologia de extração automática para análise da atualização da rede de drenagem do Estado do Mato Grosso do Sul**. VI Mostra de estagiários e bolsistas 2010 Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2010.

ALEXANDRE, C. e AFONSO, T. **Cartografia de solos à escala da exploração agrícola: aplicação a um ensaio de olival**. *Rev. de Ciências Agrárias*, jan. 2007, vol.30, no.1, p.17-32. ISSN 0871-018X.

ALVES, M. R.; **Múltiplas técnicas no mapeamento digital de solos**. Tese (doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, SP, p. 159, 2008.

ARRUDA JUNIOR, E. R. DE; SEOANE, J. C. S.; MENEZES, P. M. L. DE. **Geotecnologias portáteis no auxílio ao mapeamento: um experimento para a Carta Geológica, folha Volta Redonda, escala 1:100.000**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 3463-3470.

ARAÚJO FILHO, J. C. de; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B. da; MEDEIROS, L. A. R.; MÉLO FILHO, H. F. R. de; PARAHYBA, R. B. V.; CAVALCANTI, A. C.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SILVA, F. B. R. e; LEITE, A. P.; SANTOS, J. C. P. dos; SOUSA NETO, N. C.; SILVA, A. B. da; LUZ, L. R. Q. P. da; LIMA, P. C.; REIS, R. M. G.; BARROS, A. H. C. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos - UEP Recife; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 252 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11). 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife, 1973. 2 v. (DNPEA-DPP-DDP. Boletim Técnico, 26; SUDENE-DRN. Série Pedologia, 14).

BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos S.A. Traduzido por FIGUEREDO, A. B. N. 6º ed. V.1, 647 p. 1983.

BURROUGH, P. e MCDONNELL, R. 1998. **Principles of Geographical Information Systems**. Spatial Information Systems and Geostatistics. Oxford University Press. Oxford.

CALDAS, A. M. **Solos, antropização e morfometria da microbacia do Prata**. Dissertação de mestrado Recife, PE. - 2007.

DEMATTE, J. A. M., GENÚ A. M., FIORIO, P. R., ORTIZ, J. L., MAZZA, J. A. E LEONARDO, H. C. L. **Comparação entre mapas de solos obtidos por sensoriamento remoto espectral e pelo método convencional**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.39, n.12, p.1219-1229, dez. 2004.

DOBOS E. e HENGL T. **Soil Mapping Applications** Developments in Soil Science, Volume 33, cap. 20, 2009. ISSN 0166-2481

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos**. Brasília: Embrapa - SPI, 1995. 116p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo. 1997. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMBRAPA SOLOS UEP NORDESTE. <http://www.uep.cnps.embrapa.br> Acessado em: 27/06/2009.

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE. **Sistemas Orbitais de Monitoramento e Gestão Territorial**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2009. Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 24 jun. 2010.

FARR, T. G., et al. (2007), **The Shuttle Radar Topography Mission**, Rev. Geophys., 45, RG2004, doi:10.1029/2005RG000183.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de pedologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 316 p. (Manuais técnico sem geociências, n. 4). 1 CD-ROM.

IPOLLITI, 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.

JENNY, H. **Factors of soil formation, a system of quantitative pedology**. McGraw- Hill: New York, 1941. 281 p..

JENSEN, J. R., **Sensoriamento remoto do ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres**. / Jonh R. Jensen; Tradução José Carlos Neves Epiphany et al. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009.

LEITE, J. F., PIRES S. DE T. M., ROCHA, D. E. G. A. DA. **Estudo hidrogeológico da Bacia do Jatobá - PE**, Recife: CPRM, 2000. (Série Hidrogeologia. Estudos e Projetos, 07).

LIMA, Z. M. C., RIBEIRO M. R. E LIMA, A.T. DE O. **Utilização de imagens TM/LANDSAT-5 como ferramenta no mapeamento de solos**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, n.3, p.425-430, 2001.

LIU, W. T. H. **Aplicações de Sensoriamento Remoto**. Campo Grande - MS: Ed. UNIDERP, 2006, 908P.

LU, D. e WENG, Q. **A survey of image classification methods and techniques for improving classification performace**. International Journal of Remote Sensing v. 28 (5), p. 823-870, 2007.

MATHER, P. M. **Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction**. 2ª. ed.Canadá: John Wiley e Sons, 1999. 292p.

MENDONÇA-SANTOS, M. DE L. SANTOS, H. G. DOS. – **Mapeamento digital de classes e atributos de solos: métodos, paradigmas e novas técnicas**. Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2003. 19p. - (Embrapa Solos. Documentos; n. 55) ISSN 1517-2627

MUNSELL soil color charts. Baltimore, Munsell color Macbeth Division of Kollmorgen Corporation, 2000.

NOLASCO-CARVALHO, C. C.; FRANCA-ROCHA, W. U, JOSÉ M. **Mapa digital de solos: uma proposta metodológica usando inferência fuzzy**. Rev. bras. eng. agríc. ambient. [online]. 2009, vol.13,n.1ISSN1415-4366.

PARAHYBA, R. da B. V.; Silva, F.H. B. B. da; Silva, F. B. R. e; Araújo Filho, J. C. de ; Lopes, P. R. C. **Diagnóstico Agroambiental do Município de Petrolândia - Estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro, 2004. 25p.

RAMOS, D. P. **Desafios da pedologia frente ao novo**. XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Ribeirão Preto, SP, Julho 2003.

ROCHA, E. M. F. DA, BARROS, R. S. DE, CRUZ, C. B. M. **Uso de modelos digitais de elevação de imagens de Radar para extração de feições topográficas – um estudo de caso Maciço da tijuca, vertente Baía da Guanabara**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 4469-4471.

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

SARMENTO, E.C., FLORES C. A., HASENACK, E.W.H. e POTTER, R. O. **Uso de sistema de informação geográfica no apoio ao mapeamento de solos do Vale dos Vinhedos**. XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do solo. Agosto 2007 Gramado, RS.

SILVA, A. L. G. DA e FRANCISCO, C. N. **Descrição dos Principais Sistemas Sensores Orbitais em Operação**. Instituto de Geociências. Departamento de Cartografia. Universidade Federal Fluminense - RJ. Jan/2002

SILVA, R. R. SILVA, F. F. CANDEIAS, A. L. B. ARAÚJO FILHO, J. C. DE. **Análise das classes de relevo e uso das terras no município de Petrolândia-PE, utilizando técnicas de geoprocessamento**. XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do solo. Agosto 2009 Fortaleza, CE.

SILVA, F.B.R. E; 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.P.P.; LEITE, A.P.; SOUZA, L.G.M.C.; SILVA, C.P.; VAREJÃO-SILVA, M.A.; 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, R. R. CANDEIAS, A. L. B. ARAÚJO FILHO, J. C. DE. **Utilização da Lógica Fuzzy para mapeamento de solos do município de Petrolândia – PE.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.0568

TEMÓTEO, J. W. C. **Base municipal de informações das águas subterrâneas: MUNICÍPIOS DE PETROLÂNDIA E JATOBÁ - PE.** RECIFE: CPRM, 2000. 18 P. (CPRM. SÉRIE HIDROGEOLOGIA. INFORMAÇÕES BÁSICAS, 25).

VALERIANO, M. M. e ROSSETTI, D. F. **TOPODATA:** seleção de coeficientes geoestatísticos para o refinamento unificado de dados SRTM. São José dos Campos: INPE, 2008. Disponível em: < <http://www.dsr.inpe.br/topodata/data/TDkrig.pdf>>. Acesso em 08 Nov. 2010.

VENTURIERI, A. e SANTOS, J. R. **Técnicas de classificação de imagens para análise de cobertura vegetal.** In: Assad, E. D.; Sano, E. E. Sistema de Informações Geográficas, Aplicações na Agricultura. Brasília, EMBRAPASPI/EMBRAPA-CPAC, Parte III, Capítulo 18, 1998, 434 p.

ANEXO 1

Legenda completa do mapa de solos

LEGENDA DE SOLOS

Área de estudo no município de Petrolândia

LVA – Ass.: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico e Eutrófico típico textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico e típico, ambos fase relevo plano e suave ondulado (60% + 40%).

Inclusões: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico.

SNo - Ass.: Gr. Indif. PLANOSSOLO (NÁTRICO Órtico e HÁPLICO Eutrófico) arênico e típico textura arenosa/média a argilosa, fase epipedregosa e não pedregosa relevo plano e suave ondulado.

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico.

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico e típico.

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta e Tb Eutrófico léptico e típico, fase pedregosa e não pedregosa.

VXo – VERTISSOLO HÁPLICO Órtico solódico e típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissólico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico, todos fase erodida epipedregosa relevo plano e suave ondulado (50% + 30% + 20%).

Inclusões: LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico e típico.

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissólico com carbonato.

VERTISSOLO HÁPLICO Órtico solódico com carbonato.

RQo1 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico e típico, fase relevo plano e suave ondulado.

Inclusão: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e típico fase epipedregosa.

VERTISSOLO HÁPLICO Órtico solódico e típico.

LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico.

RQo2 - Ass.: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico e típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissólico e típico textura argilosa, ambos fase relevo plano e suave ondulado (60% + 40%).

Inclusões: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e típico fase epipedregosa.

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico e típico.

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico e Eutrófico típico.

RQo3 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase relevo suave ondulado e plano.

Inclusões: CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico vertissólico.

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico.

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico e típico.

RQo4 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase de relevo suave ondulado a ondulado.

Inclusões: Afloramento de rocha(Arenitos).

Solos pedregosos indiscriminados.

RQo5 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico e léptico fase relevo suave ondulado e plano + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico e fragmentário textura arenosa e média fase relevo ondulado e forte ondulado substrato arenitos + AFLORAMENTOS DE ROCHA (50% + 30% +20%).

Inclusões: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico léptico e típico, fase pedregosa e não pedregosa.

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta e Tb Eutrófico léptico e típico, fase pedregosa e não pedregosa.

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico e típico.

RQo6 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico e léptico fase relevo suave ondulado e plano + AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico e fragmentário textura arenosa e média fase relevo ondulado e suave ondulado substrato arenitos (40% + 40% +20%).

Inclusões: LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico e típico.

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico.

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta e Tb Eutrófico léptico e típico.

RRe – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico e Distrófico solódico e típico textura arenosa + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos fase relevo plano suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico fragmentário e típico fase relevo suave ondulado e ondulado substrato arenitos, todos fase não rochosa e rochosa.

Inclusões: NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico e Distrófico léptico solódico.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico léptico.

RLe – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico e fragmentário textura arenosa e média fase substrato arenitos, gnaisses e granitos relevo forte ondulado e motanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHA (60%+40%).

Inclusões: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico léptico e lítico.

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico léptico e lítico.

TT – TIPO DE TERRENO: Área de corte e aterro da parede da barragem de Itaparica.

ANEXO 2

Legenda completa do mapa de solos ZAPE

LEGENDA DE SOLOS DO ZAPE (Silva, et al. 2001)

PS7 - Ass.: PLANOSSOLO e SOLONETZ SOLODIZADO + SOLOS LITÓLICOS EUT. tex. méd. com casc. a cascal. subs. gn., gr. e xt. + BRUNO NÃO CÁLCICO vér. e não vér.; todos A fr. e mod. caat. hiper. rel. s.ond. e pl. (45-30-25 %).

PS12 - Ass.: PLANOSSOLO e SOLONETZ SOLODIZADO + SOLOS LITÓLICOS EUT. tex. are. e méd. com casc. a cascal. subs. gr. e gn. + REGOSSOLO EUT. e DIST. soló. e não soló.; todos A fr. e mod. caat. hiper. rel. s.ond. e pl. + AFLORAMENTOS DE ROCHA. (40-20-20-20 %).

V7 - Ass.: VERTISSOLO erod. + CAMBISSOLO EUT. vér. e não vér. subs. folh., argil. e sil., ambos tex. arg. epiped. + PLANOSSOLO e SOLONETZ SOLODIZADO A espesso; todos A mod. caat. hiper. rel. pl. e s.ond. (50-30- 20%).

AQ5 - AREIAS QUARTZOSAS A fr. e mod. caat. hipo. e/ou hiper. rel. s.ond. e ond.

AQ9 - Ass.: AREIAS QUARTZOSAS lat. e não lat. + CAMBISSOLO DIST. e EUT. lat. tex. méd. subs. aren.+PLANOSSOLO e SOLONETZ SOLODIZADO A espesso; todos A fr. e mod. caat. hiper. rel. pl. e s.ond.(60-20-20 %).

AQ10 - Ass.: AREIAS QUARTZOSAS lat. e não lat. rel. s.ond. e pl. + PLANOSSOLO e OLONETZ SOLODIZADO A espesso, ambos rel. s. ond. e pl. + VERTISSOLO e CAMBISSOLO EUT. vér. soló e não soló. tex. arg. epiped. rel. pl. e s.ond. subs. folh., argil. e sil.; todos A fr. e mod. caat. hiper. (60-20-20 %).

AQ13 - Ass.: AREIAS QUARTZOSAS rel. pl. e s.ond. + AREIAS QUARTZOSAS rel. s.ond. e ond., ambas A fr. e mod. caat. hiper. (70-30 %).

AQ16 - Ass.: AREIAS QUARTZOSAS rel. pl. e s.ond. + SOLOS LITÓLICOS DIST. tex. are. e méd. com casc. a cascal. rel. s.ond. a f.ond. subs. aren., ambos A fr. e mod. caat. hiper. + AFLORAMENTOS DE ROCHA. (60-20-20 %).

AQ17 - Ass.: AREIAS QUARTZOSAS rel. s.ond. e ond. + SOLOS LITÓLICOS DIST. tex. are. e méd. com casc. a cascal. rel. s.ond. a f.ond. subs. aren., ambos A fr. e mod. caat. hiper. + AFLORAMENTOS DE ROCHA. (50-30-20 %).

RE21 - Ass.: REGOSSOLO EUT. e DIST. soló. e não soló. rel. pl. e s.ond. + AREIAS QUARTZOSAS rel. s.ond. e ond. + SOLOS LITÓLICOS EUT. tex. are. e méd. com casc. a cascal. rel. s.ond. e ond. subs. gn., gr. e aren.; todos A fr. e mod. caat. hipo. e/ou hiper. (50-30-20 %).

R43 - Ass.: SOLOS LITÓLICOS DIST. e EUT. tex. are. e méd. subs. aren. + SOLOS LITÓLICOS EUT. tex. méd. com casc. a cascal. subs. gr. e gn.; ambos A mod. caat. hipo. e/ou hiper. rel. f.ond. e mont. + AFLORAMENTOS DE ROCHA. (40-30-30 %).

ANEXO 3

Descrição morfológica e dados analíticos de tradagens e perfis de solos

TRADAGEM N.º: **01** DATA:14/07/2010
 COORDENADAS:0587156/9007996(24L) ALT.: 324METROS
 CLASSE DE SOLO:NEOSSO QUANTZONÊNICO Órtico latossólico
 PEDREGOSIDADE: AUSENTE
 ROCHOSIDADE: AUSENTE
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: SUAVE ONDULADO E PLANO USO ATUAL: GOIABA
 EQUIPE:RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5 YR 4/6					AREIA FRANCA	
	C ₁	15-35	5 YR 6/6					AREIA FRANCA	
	C ₂	35-100	5 YR 6/8					AREIA FRANCA	
	C ₃	100-140+	5 YR 6/8					AREIA FRANCA/ FRANCO ARENOSO	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:			Vegetação:					

TRADAGEM N.º: **02** DATA:14/07/2010
 COORDENADAS: 0587543/9008177 ALT.: 314 METROS
 CLASSE DE SOLO: PLANOSSOLO Háplico eutrófico típico
 PEDREGOSIDADE: COMUM NA ÁREA 10-20% DA SUPERFÍCIE
 ROCHOSIDADE: AUSENTE
 EROSÃO: SEVERA EM SULCOS PROFUNDOS
 RELEVO: SUAVE ONDULADO E PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	AP	0-20	2,5 YR 4/6					AREIA FRANCA	
	E	20-30	2,5 YR 6/6					AREIA	
	Bt _n	30-60	10 YR 7/3	Abundante	Pequeno a médio	proeminente	2,5YR4/6	AREIA ARENOSA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:			Vegetação: umburana, velame quipá, caatingueira					

TRADAGEM N.º: **03** DATA:14/07/2010
 COORDENADAS:0587548/9008186(24L) ALT.:
 CLASSE DE SOLO:LUVISSOLO CROMICO Carbonático vertissólico
 PEDREGOSIDADE: PEDREGOSO NA SUPERFÍCIE(20-30%)QUARTZO ROLADO
 ROCHOSIDADE: AUSENTE
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: SUAVE ONDULADO E PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE:RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	5 YR 4/6					Franco arenoso cascalhento(+)	
	B _{ty}	13-55	5 YR 5/4					Argila	
	C _k	50-80+	5 YR 5/6	comum	grande	distinto	2,56/3	Argila siltosa	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: Presença de carbonato no horizonte C			Vegetação:					

TRADAGEM N.º: **04** DATA:14/07/2010
 COORDENADAS: AT ALT.:
 CLASSE DE SOLO: LUVISSOLO CRÔMICO
 PEDREGOSIDADE: AUSENTE
 ROCHOSIDADE: AUSENTE
 EROSÃO: LAMINAR MODERADA
 RELEVO: PLANO E SUAVE ONDULADO USO ATUAL:
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5YR4/4					FRANCO ARGILOSO ARENOSO	
	B	15-40+	5YR5/4					ARGILA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:			Vegetação: Obs: No entorno deste ponto predomina luvisso. Ambiente com menos erosão, que nos outros pontos examinados. Ponto examinado debaixo da linha de alta tensão (AT)					

TRADAGEM N.º: **05** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: AT2 ALT.:
 CLASSE DE SOLO: ASSOCIAÇÃO LUVISSOLO + PLANOSSOLO
 PEDREGOSIDADE: 10-20% pouco pedregoso na superfície
 ROCHOSIDADE: ausente
 EROSÃO: laminar/moderada e severa
 RELEVO: Plano USO ATUAL: Vegetação Nativa
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: moderada a imperfeita			Vegetação:					
	3 – OUTRAS: Ocorre planossolo e luvisso solo associado lado a lado.								

TRADAGEM N.º: **06** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 0590239/9008991 24L ALT.: 317metros
 CLASSE DE SOLO: VERTISSOLO HÁPLICO Órtico solódico
 PEDREGOSIDADE: Ausente
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Laminar Moderada
 RELEVO: Plano USO ATUAL: vegetação secundária de algaroba
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-10	5yr 4/4					MUITO ARGILOSO	
	Bv	10-50	2,5 5/4					MUITO ARGILOSO	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:			Vegetação: OBS: O vertissolo está associado a linha de drenagem					
	2 – DRENAGEM: Imperfeita								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: 07 DATA:14/07/2010

COORDENADAS: 0590063/9008270 ALT.: 322

CLASSE DE SOLO: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico

PEDREGOSIDADE: AUSENTE

ROCHOSIDADE: AUSENTE

EROSÃO: LAMINAR MODERADA A SEVERA

RELEVO: PLANO E SUAVE ONDULADO USO ATUAL: VEGETAÇÃO DE CAATINGA BAIXA RALEADA

EQUIPE:RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: horizonte Bt planico			Vegetação: caatingueira, faveleira, pinhão, pereiro, marmeleiro, velame, caatingueira microfila, mandacaru e embira.					
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS: Semelhante aos anteriores								

TRADAGEM N.º: 08 DATA:14/07/2010

COORDENADAS: 0589374/9007654 ALT.: 324 metros

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTIZARÊNICO ÓRTICO LATOSSÓLICO

PEDREGOSIDADE: AUSENTE

ROCHOSIDADE: AUSENTE

EROSÃO: NÃO APARENTE

RELEVO: PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5yr 4/6					AREIA	
	C1	15-40	5yr 5/8					AREIA	
	C2	40-1m	5yr 5/8					AREIA FRANCA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:			Vegetação:					
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: **09** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 058867/9007115 ALT.:324METROS
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTIZARÊNICO ÓRTICO LATOSSÓLICO
 PEDREGOSIDADE: AUSENTE
 ROCHOSIDADE: AUSENTE
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: BANANA E MELÃO
 EQUIPE:RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5yr 4/6					Areia	
	C1	15-40	2,5yr 4/6					Areia franca	
	C1	40-100	2,5yr 4/6					Areia franca	
	C3	100-140+	5yr 5/6					Areia franca / Franco arenoso	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:			Vegetação:					
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: **10** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 0587812 / 9005516 ALT.: 324
 CLASSE DE SOLO: LUVISSOLO + TIPO DE TERRENO
 PEDREGOSIDADE: muita pedregosidade superficial 20-40%
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO:
 RELEVO:USO ATUAL:
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:			Vegetação: Obs: Tipo de terreno: Barro revirado (marrom), área com erosão severa em sulcos , predominante.					
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: 11

DATA: 14/07/2010

COORDENADAS: 0586990/ 9004358 ALT.: 331metros

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO LATOSSÓLICO

PEDREGOSIDADE: Ausente

ROCHOSIDADE: Ausente

EROSÃO: Não aparente

RELEVO: Plano/Suave ondulado

USO ATUAL: Vegetação Caatinga

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	7,5YR 5/6					AREIA	
	C1	15-40	7,5YR 6/6					AREIA	
	C2	40-100	7,5YR 7/8					AREIA FRANCA	
	C3	100-140+	7,5YR 6/8					AREIA FRANCA / FRANCO ARENOSO	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:			Vegetação: caatingueira, faveleira, pinhão, pereiro, marmeleiro, velame, caatingueira microfila e embira.					
	2 – DRENAGEM:								
OBSERVAÇÕES	3 – OUTRAS:								
	Em subsuperfície tende a se formar um horizonte Bt								

TRADAGEM N.º: 12

DATA: 14/07/2010

COORDENADAS: 0585533 / 9003987 ALT.: 319m

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO

PEDREGOSIDADE: Ausente

ROCHOSIDADE: Ausente

EROSÃO: Não aparente

RELEVO: Plano USO ATUAL: Caatinga

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	10yr 5/3					AREIA	
	C1	15-40	10yr 6/4					AREIA	
	C2	40-100	10yr 7/4					AREIA	
	C3	100-150+	10yr 7/4					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:			Vegetação: caatingueira, faveleira, pinhão, pereiro, marmeleiro, velame, caatingueira microfila e embira.					
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: **13** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 0585212/ 9003994 ALT.: 323
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO LATOSSÓLICO
 PEDREGOSIDADE: AUSENTE
 ROCHOSIDADE: AUSENTE
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: CAATINGA + CÔCO + BANANA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5yr 5/6					AREIA FRANCA	
	C ₁	15-40	2,5yr 5/8					AREIA FRANCA	
	C ₂	40-100	2,5yr 5/8					AREIA FRANCA	
	C ₃	100-160+	2,5yr 5/8					AREIA FRANCA / FRANCO ARENOSO	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: FOTO 60			Vegetação: Caatingueira, embira, faveleira, marmeleiro e velame.					

TRADAGEM N.º: **14** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 0584893/ 9002792 ALT.: 340
 CLASSE DE SOLO: PLANOSSO HÁPLICO Eutrófico típico
 PEDREGOSIDADE: NA SUPERFÍCIE 05-15%
 ROCHOSIDADE: AUSENTE
 EROSÃO: LAMINAR LIGEIRA
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: CAATINGA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-18	2,5yr 4/6					AREIA FRANCA	
	Bt _n	18-40	7,5yr 5/4	Pouco	pequeno	proeminente	2,5yr 4/8	ARGILO ARENOSA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: FOTO 69			Vegetação: Caatingueira, embira, faveleira, marmeleiro e velame.					

TRADAGEM N.º: **15** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: AT" ALT.:
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico
 PEDREGOSIDADE: 20-30% SÓ NA SUPERFÍCIE
 ROCHOSIDADE: POUCO ROCHOSA
 EROSÃO: LAMINAR LIGEIRA
 RELEVO: SUAVE ONDULADO / PLANO USO ATUAL: CAATINGA + MILHO
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-10	2,5yr 4/4					Areia-franca	
	C	10-30	2,5yr4/8					Areia-franca / Franco-arenoso	
	R	30+						Arenito Avermelhado a Escuro	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM:			Vegetação: Com algodão de ceda					
	3 – OUTRAS: Foto 72								

TRADAGEM N.º: **16** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 0583254/ 9002285 ALT.: 320metros
 CLASSE DE SOLO: LUVISSOLO/CAMBISSOLO
 PEDREGOSIDADE: 20-30% superficial
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Laminar Ligeira a moderada
 RELEVO: Plano e Suave Ondulado USO ATUAL: Caatiga + côco+ banana
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5yr 5/6					FRANCO ARENOSO	
	Bt	15-45	2,5yr 5/6					FRANCO ARENOSO	
	R	45-R	Rocha laminar fragmentada						
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:			Vegetação:					
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS: Junto ao horizonte R ocorre locais com carbonatos.			OBS: conferir a textura!!!					

TRADAGEM N.º: 17 DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 0582632/ 9001835 (24L) ALT.: 317m
 CLASSE DE SOLO: LUVISSOLO CRÔMICO VERTISSÓLICO
 PEDREGOSIDADE: 50-80% NA SUPERFÍCIE
 ROCHOSIDADE: FRAGMENTO DE ROCHAS ESCURAS E QUARTZO.
 EROSÃO: LAMINAR MODERADA
 RELEVO: SUAVE ONDULADO USO ATUAL: CAATINGA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-14	2,5yr 4/6					Franco Arenoso(leve)	
	Bt	14-45	2,5yr 5/6					Argila Arenosa (leve)	
	Cr	45-65	2,5yr 5/6	comum	grande	distinto	2,5yr 8/3	Franco	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: existe afloramento de rocha. Foto 76			Vegetação: Caatinga Típica					

TRADAGEM N.º: 18 DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 0582601/ 9000569 ALT.: 334metros
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE: AUSENTE
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: Plano e Suave Ondulado USO ATUAL: CÔCO E FEIJÃO
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	10yr 4/4					AREIA	
	C ₁	15-40	10yr 4/6					AREIA	
	C ₂	40-100	10yr 6/4					AREIA	
	C ₃	100-140+	10yr 6/4					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: sem 2 – DRENAGEM: excessivamente 3 – OUTRAS: solos arenosos típicos da região			Vegetação:					

TRADAGEM N.º: **19** DATA: 14/07/2010
 COORDENADAS: 0579558/ 8998314 ALT.: 337m
 CLASSE DE SOLO: NESSOLO LITÓLICO Distrófico típico
 PEDREGOSIDADE: 20-40% superficial (Quartzo Rolado)
 ROCHOSIDADE: Rochoso (40-70%)
 EROSÃO: LAMINAR MODERADA
 RELEVO: SUAVE ONDULADO / ONDULADO USO ATUAL: Vegetação Natural
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-10	2,5yr 4/6					Franco Arenosa(cascalhenta)	
	R	10-30R	Rocha arenítica						
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:			Vegetação: Ocorrem áreas de sedimento com calhaus e quartzo.					

TRADAGEM N.º: **20** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0585850/ 9008721 ALT.: 317m
 CLASSE DE SOLO: PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico
 PEDREGOSIDADE: Pedregoso com 20-30% de pedregosidade na superfície.
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Laminar severa
 RELEVO: Suave Ondulado USO ATUAL: Vegetação Nativa
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-20	2,5YR 5/6					AREIA FRANCA	
	Bt _n	20-50	10YR6/3	comum	pequeno	distinto	2,5yr 5/8	FRANCO ARGILO ARENOSO (PESADO)	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: Perifeira da cidade às margens da BR			Vegetação:					

TRADAGEM N.º: **21** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0586040/ 9008579 ALT.: 324m
 CLASSE DE SOLO: VERTISSOLO HÁPLICO
 PEDREGOSIDADE: 10-20% na superfície
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: LAMINAR MODERADA EM SUCOS COM PROFUNDIDADE DE ATÉ 1m
 RELEVO: SUAVE ONDULADO / PLANO USO ATUAL: Vegetação Natural
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-10	5yr 4/3					Muito argilosa	
	AB	10-30	5yr 4/4					Muito argilosa	
	Bv	30-70+	5yr 4/4					Muito argilosa	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM:			Vegetação:					
	3 – OUTRAS: OBS: Existe uma fina camada de erosão caminhando a superfície de aproximadamente 5cm			OBS: Ocorrem em menos proporção cambissolo vértico e Luvbissolo, o local é muito raspado.					

TRADAGEM N.º: **22** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0584952/9011539 ALT.: 370m
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTAZÊNICO ÔRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE: Ausente
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Não aparente
 RELEVO: Plano USO ATUAL: Vegetação Nativa
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-10	10yr 5/3					AREIA	
	C ₁	10-40	10yr 7/4					AREIA	
	C ₂	40-100	10yr 8/4					AREIA	
	C ₃	100-140+	10yr 8/4					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO			Vegetação:					
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: **23** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0584882/ 9014864 ALT.: 420m
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE: Ausente
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Não aparente
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: Vegetação Natural
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5yr 4/4					AREIA	
	C ₁	15-40	2,5yr 5/6					AREIA	
	C ₂	40-100	2,5yr 5/6					AREIA	
	C ₃	100-140	2,5yr 5/6					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: Foto 91			Vegetação: Alecrim, quebra-faca, umbuzeiro, caatingueira microfila, velame e facheiro.					

TRADAGEM N.º: **24** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0577048/9019802 ALT.: 511m
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE: Ausente
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Não aparente
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: Vegetação Nativa
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5yr4/4					AREIA	
	C ₁	15-40	2,5yr5/6					AREIA	
	C ₂	40-100	2,5yr5/6					AREIA	
	C ₃	100-150+	2,5yr5/6					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:			Vegetação: Moleque duro, alecrim, facheiro, pinhão, velame, caatingueira microfila.					

TRADAGEM N.º: **25** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0576051/9024489 ALT.: 411metros
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTAZÊNICO ÔRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE: Ausente
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Não aparente
 RELEVO: Plano a Suave Ondulado USO ATUAL: Vegetação Nativa
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	2,5yr4/4					AREIA	
	C ₁	15-40	2,5yr5/6					AREIA	
	C ₂	40-100	2,5yr5/6					AREIA	
	C ₃	100-150	2,5yr5/6					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:			Vegetação: Moleque duro, alecrim, facheiro, pinhão, velame, caatingueira microfila.					

TRADAGEM N.º: **26** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0573684/9028647 ALT.: 340m
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO
 PEDREGOSIDADE: Ausente
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Não aparente
 RELEVO: Suave Ondulado e Plano USO ATUAL: Vegetação Nativa e Côco
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	7,5yr5/4					AREIA	
	C ₁	15-38	5yr6/6					AREIA	
	C ₂	38-90	7,5yr6/6					AREIA FRANCA	
	C ₃	90-140+	10yr7/4					AREIA FRANCA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: excessivamente drenado 3 – OUTRAS: Foto 112			Vegetação:					

TRADAGEM N.º: **27** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0573188/ 9029018 ALT.: 324m
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTAZÊNICO ÔRTICO LATOSSÓLICO
 PEDREGOSIDADE: Ausente
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Laminar Ligeira
 RELEVO: Plano USO ATUAL: Vegetação Nativa e Côco
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	7,5yr5/6					AREIA FRANCA	
	C ₁	13-30	7,5yr6/6	pouco	pequeno	difuso	5yr5/8	AREIA FRANCA	
	C ₂	30-100	7,5yr6/4					AREIA FRANCA / FRANCO ARENOSO	
	C ₃	100-150+	7,5yr6/6					AREIA FRANCA / FRANCO ARENOSO	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: Foto 116			Vegetação: velame, caatingueira microfila e marmeleiro.					

TRADAGEM N.º: **28** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0572652/ 9028265 ALT.: 327m
 CLASSE DE SOLO:
 PEDREGOSIDADE:
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO:
 RELEVO: USO ATUAL:
 EQUIPE:RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: excessivamente drenado 3 – OUTRAS: área com excesso de água e em processo de salinização (solo embraçado)			Vegetação: Foto 118					

TRADAGEM N.º: **29** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0572302/9028091 ALT.: 329m
 CLASSE DE SOLO: PLANOSSOLO HÁPLICO ARÊNICO
 PEDREGOSIDADE: 10-20% na superfície
 ROCHOSIDADE: Ausente
 EROSÃO: Laminar Moderada a Severa
 RELEVO: Suave ondulado USO ATUAL: área sem uso
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A ₁	0-13	5yr 5/6					AREIA FRANCA	
	A ₂	13-50	2,5yr 5/6					AREIA FRANCA	
	Bt	50-60	10yr 7/3	abundante	pequeno	distinto	2,5yr4/8	ARGILO ARENOSA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO			Vegetação: Obs: Exame próximo da linha de drenagem aproximadamente 200m nos arredores uso com côco.					
	2 – DRENAGEM: Imperfeitamente drenado								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: **30** DATA: 15/07/2010
 COORDENADAS: 0571476/9027651 ALT.: 326m
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ÔRTICO LATOSSOLO
 PEDREGOSIDADE:
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO:
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: COCO, JERIMUM, VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	7,5 YR 4/4					AREIA	
	C ₁	15-40	5 YR 5/6					AREIA	
	C ₂	40-100	5 YR 5/6					AREIA FRANCA	
	C ₃	100-150	5 YR 5/6					AREIA FRANCA	
	C ₄	150-220+	5 YR 5/6					AREIA FRANCA PESADA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: **31** DATA:15/07/2010
 COORDENADAS: 0570712/9027233 ALT.: 329 METROS
 CLASSE DE SOLO: PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico
 PEDREGOSIDADE: POUCA PEDREGOSIDADE NA SUPERFÍCIE 0-10%
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: LAMINAR SEVERA E EM SULCOS, COM 0,50 A 1 m DE PROFUNDIDADE
 RELEVO: SUAVE ONDULADO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATURAL
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-30	7,5 YR 5/4					AREIA FRANCA	
	E	30-35	7,5 YR 6/3					AREIA	
	B _{TN}	35-70T	7,5 YR 4/6					ARGILA ARENOSA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: POUCOS MOSQUEADOS AMARELADOS NO HORIZONTE B _{TN} FOTO 125								

TRADAGEM N.º: **32** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0584928/9006120 ALT.: 308 METROS
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ÔRTICO LATOSSÓLICO
 PEDREGOSIDADE:
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO / SUAVE ONDULADO USO ATUAL: FRUTEIRAS / HOTEL
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-12	5 YR 4/6					AREIA FRANCA	
	C ₁	12-40	2,5 YR 5/8					AREIA FRANCA	
	C ₂	40-100	2,5 YR 5/8					AREIA FRANCA	
	C ₃	100-130+	2,5 YR 5/8					AREIA FRANCA PESADA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: OBS.; TERRENO DO HOTEL								

TRADAGEM N.º: **33** CONTRATO: CHESF/EMBRAPA DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0584601/9010463 ALT.: METROS
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ÔRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE:
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: POUSIO; CAJÚ.
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLETA	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-12	10 YR 4/4					AREIA	
	C ₁	12-40	7,5 YR 4/6					AREIA	
	C ₂	40-100	7,5 YR 6/6					AREIA FRANCA LEVE	
	C ₃	100-140+	7,5 YR 6/6						
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: **34** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0580966/9010747 ALT.: 343 METROS
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ÔRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE:
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-14	7,5 YR 5/4					AREIA	
	C ₁	14-40	7,5 YR 6/6					AREIA	
	C ₂	40-100	7,5 YR 6/6					AREIA	
	C ₃	100-140+	7,5 YR 6/6					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:								
	VEGETAÇÃO: CAATINGUEIRA, MICROFILA, QUIPÁ, PINHÃO BRANCO								

TRADAGEM N.º: **35** DATA: 16/07/2010
 COORDENADAS: 0578587/9009993 ALT.:
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ÔRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE:
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	7,5 YR 4/6					AREIA	
	C ₁	13-40	7,5 YR 5/6					AREIA	
	C ₂	40-100	5 YR 6/6					AREIA	
	C ₃	100-140+	5 YR 6/6					AREIA FRANCA (LEVE)	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: VEGETAÇÃO: UMBURAMA, CAATINGUEIRA, MICROFILA, QUIPÁ, MANDACARÚ								

TRADAGEM N.º: **36** CONTRATO: CHESF/EMBRAPA DATA: 16/07/2010
 COORDENADAS: 0575964/9010324 ALT.: 323 METROS
 CLASSE DE SOLO: LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico PEDREGOSIDADE:
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: MAMÃO, VEGETAÇÃO NATIVA E FEIJÃO, BANANA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	5 YR 4/6					AREIA	
	AB	13-40	5 YR 5/6					AREIA FRANCA	
	BW ₁	40-100	5 YR 5/6					FRANCO ARENOSO (LEVE)	
	BW ₂	100-140+	5 YR 5/6					FRANCO ARENOSO (LEVE)	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: FOTOS DOS MAMÕES E O FOTO DO TRADO DEITADO JUNTO AO CADERNO								

TRADAGEM N.º: **37** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0575116/9011140 ALT.: 32m
 CLASSE DE SOLO: CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissóloco
 PEDREGOSIDADE: MUITO PEDREGOSO 40-60% NA SUPERFÍCIE
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: LAMINAR MODERADA
 RELEVO: SUAVE ONDULADO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATURAL
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-12	2,5 YR 4/6					ARGILA	
	B ₁₁	12-30	10 Y 4/4					ARGILA	
	B _{1v2}	30-50	10 Y 4/4					ARGILA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º:**38** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0573895/9010671 ALT.: 320 METROS
 CLASSE DE SOLO: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arenico
 PEDREGOSIDADE: POUCO PEDREGOSO 10-20% NA SUPERFÍCIE
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: LAMINA LIGEIRA A MODERADA
 RELEVO:SUAVE ONDULADO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATURAL
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	5 YR 4/4					AREIA FRANCA	
	AE ₁	15-35	5 YR 5/6					AREIA	
	AE ₂	35-50	5 YR 6/6					AREIA FRANCA	
	B _T	50-80+	10 YR 7/3	POUCO	MÉDIO	DIFUSO	2,5 Y 8/3	ARGILO ARENOSO (LEVE)	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: BT DO PLANOSSOLO 2 – DRENAGEM: IMPERFEITAMENTE DRENADO 3 – OUTRAS:								
	PINHÃO, FAVELEIRA, MARMELEIRO, MANDACARÚ...								

TRADAGEM N.º:39

DATA:16/07/2010

COORDENADAS: 0572424-9009465

ALT.: 323 m

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ORTICO LEPTICO PEDREGOSIDADE:

ROCHOSIDADE:

EROSÃO: NÃO APARENTE

RELEVO: SUAVE ONDULADO E PLANO USO ATUAL: COCO E VEGETAÇÃO NATIVA

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	10 YR 5/4					AREIA	
	C ₁	13-40	10 YR 6/4					AREIA	
	C ₂	40-100	10 YR 6/4					AREIA	
	C ₃	100-140+	10 YR 6/4					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º:40

DATA:16/07/2010

COORDENADAS: 0569650/9008426

ALT.: 332 METROS

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ORTICO TÍPICO

PEDREGOSIDADE:

ROCHOSIDADE:

EROSÃO: NÃO APARENTE

RELEVO:SUAVE ONDULADO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-14	7,5 YR 4/4					AREIA	
	C ₁	14-40	5 YR 5/6					AREIA	
	C ₂	40-100	2,5 YR 5/8					AREIA	
	C ₃	100-140+	2,5 YR 5/8					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								
	VEGETAÇÃO: QUIPÁ, CAATINGUEIRA, MICRÓFILA, VELAME, ALECRIM...								

TRADAGEM N.º: 41

DATA: 16/07/2010

COORDENADAS: 0566685/9010556

ALT.: 321m

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ORTICO TÍPICO

PEDREGOSIDADE:

ROCHOSIDADE:

EROSÃO: NÃO APARENTE

RELEVO: SUAVE ONDULADO E PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATURAL

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-15	7,5 YR 5/6					AREIA	
	C ₁	15-40	5 YR 6/6					AREIA	
	C ₂	40-100	2,5 YR 6/6					AREIA	
	C ₃	100-140+	2,5 YR 6/6					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								
	OBS: LOCAL EXAMINADO NA RESERVA DE ICÓ MANDANTES.								

TRADAGEM N.º: 42

DATA: 16/07/2010

COORDENADAS: 0565513

ALT.: 350m

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO

PEDREGOSIDADE: 0-10% NA SUPERFÍCIE (POUCO PEDREGOSO)

ROCHOSIDADE:

EROSÃO: LAMINA MODERADA

RELEVO: SUAVE ONDULADO E PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								
	OBSERVADO O SOLO NA LINHA DE DRENAGEM								

TRADAGEM N.º: **43** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0566132/9012521 ALT.: 345m
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO Ortico típico
 PEDREGOSIDADE: 0-10% NA SUPERFÍCIE (POUCO PEDREGOSO)
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO:
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-14	10 YR 4/3					AREIA	
	C ₁	14-40	7,5 YR 6/4					AREIA	
	C ₂	40-100	7,5 YR 6/6					AREIA	
	C ₃	100-150+	7,5 YR 6/6					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: 2 – DRENAGEM: 3 – OUTRAS: OBSERVADO O SOLO NA LINHA DE DRENAGEM								

TRADAGEM N.º: **44** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0565112/9015672 ALT.: 322 m
 CLASSE DE SOLO: CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissólico
 PEDREGOSIDADE: 30-50% NA SUPERFÍCIE
 ROCHOSIDADE: AUSENTE
 EROSÃO: LAMINAR MODERADA
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: PIMENTÃO
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-30	5 YR 4/4					FRANCO ARENOSO	
	B ₁₁	30-50	5 YR 5/4					FRANCO ARGILO ARENOSO	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: H ₂ COM CARACTERÍSTICAS VÉRTICAS 2 – DRENAGEM: IMPERFEITAMENTE DRENADO 3 – OUTRAS: PRESENÇA DE POUCOS MOSQUEADAS NO HZB; SOLOS COM CARACTERÍSTICA INTERMEDIÁRIA PARA PLANOSSOLO.								

TRADAGEM N.º: 45

DATA:16/07/2010

COORDENADAS: 0565310/9016487

ALT.: 331m

CLASSE DE SOLO: LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico

PEDREGOSIDADE: MUITO PEDREGOSO NA SUPERFÍCIE 30-60% NA SUPERFÍCIE

ROCHOSIDADE:

EROSÃO: LAMINA MODERADA E SEVERA

RELEVO: PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATURAL

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-12	7,5 YR 4/4					FRANCO ARGILO ARENOSO/PE SADO	
	C _T	12-45	5 YR 4/4						
	C _K	45-80	10 YR 7/2	ABUNDANTE	MÉDIO	DISTINTO	5 YR 6/4		
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: H ₂ B								
	2 – DRENAGEM: IMPERFEITAMENTE DRENADO								
	3 – OUTRAS: SOLO EM TRANSIÇÃO PARA CAMBISSOLO								

TRADAGEM N.º: 46

DATA:16/07/2010

COORDENADAS: 0563854/9019728

ALT.: 346m

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ÓRTICO TÓPICO (AQ2)

PEDREGOSIDADE:

ROCHOSIDADE:

EROSÃO: NÃO APARENTE

RELEVO: PLANO USO ATUAL: MILHO, MELANCIA, VEGETAÇÃO NATURAL

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	7,5 YR 4/6					AREIA	
	C1	13-40	7,5 YR 6/6					AREIA	
	C2	40-100	7,5 YR 6/8					AREIA FRANCA	
	C3	100-140	7,5 YR 6/8					AREIA FRANCA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								
	LOCAL EXAMINADO PRÓXIMA A SUB ESTAÇÃO DA CELPE								

TRADAGEM N.º: **47** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0564748/9022841 ALT.: 326 m
 CLASSE DE SOLO: VETISSOLO HÁPLICO
 PEDREGOSIDADE: 10-20% NA SUPERFÍCIE
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: LAMINAR SEVERA E EM SULCOS PROFUNDOS
 RELEVO: SUAVE ONDULADO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-12	2,5 YR ¾					MUITO ARGILOSO	
	BV1	12-40	2,5 YR ¾					MUITO ARGILOSO	
	BV2	40-110	2,5 YR ¾					MUITO ARGILOSO	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								
	ÁREA COM INDÍCIOS DE PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO								

TRADAGEM N.º: **48** DATA: 16/07/2010
 COORDENADAS: 0588413/9009934 ALT.: 351 METROS
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ÓRTICO TÓPICO
 PEDREGOSIDADE: NÃO
 ROCHOSIDADE: NÃO
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATURAL
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-14	2,5 YR 3/3					AREIA	
	C1	14/40	2,5 YR 4/6					AREIA	
	C2	40/100	2,5 YR 4/8					AREIA	
	C3	100/140	2,5 YR 4/8					AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								
	TOPO DE CHAPADA								

TRADAGEM N.º: **49** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0589472/9012218 ALT.: 346m
 CLASSE DE SOLO: VETISSOLO HÁPLICO CARBONÁTICO
 PEDREGOSIDADE: POUCO PEDREGOSO 0-15% NA SUPERFÍCIE
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: LAMINAS MODERADA E EM SULCOS
 RELEVO: SUAVE ONDULADO USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								
	PROFUNDIDADE DO CK É ± 50-60 CM								

TRADAGEM N.º: **50** DATA:16/07/2010
 COORDENADAS: 0590129/9013872 ALT.: 385m
 CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO
 PEDREGOSIDADE:
 ROCHOSIDADE:
 EROSÃO: NÃO APARENTE
 RELEVO: PLANO / SUAVE ONDULAD USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA
 EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	10 YR 5/4					AREIA	
	C ₁	13-40	7,5 YR 7/6					AREIA	
	C ₂	40-100	7,5 YR 7/6					AREIA	
	C ₃	100-140+						AREIA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO:			Vegetação: umburana, velame quipá, caatingueira					
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: 51

DATA: 17/07/2010

COORDENADAS: 081845/9000915 (24 L) ALT.: 327m

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZANÊNICO Órtico léptico (com textura area franca)

PEDREGOSIDADE: 0-5% NA SUPERFÍCIE

ROCHOSIDADE: 0-5% NA SUPERFÍCIE

EROSÃO: LAMINAR LIGEIRA

RELEVO: PLANO

USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	5 YR 4/6					AREIA	
	C1	13-40	5 YR 5/6					AREIA FRNACA	
	C2	40-70	2,5 5/8					AREIA FRANCA/ FRANCO ARENOSO	
	R	70+							
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: H3R								
	2 – DRENAGEM: BEM DRENADO								
	3 – OUTRAS:								

TRADAGEM N.º: 52

DATA: 17/07/2010

COORDENADAS: 0582997/8999865 ALT.: 333m

CLASSE DE SOLO: NEOSSOLO QUANTZONÊNICO ORTICO TÍPICO (AQ2)

PEDREGOSIDADE: AUSENTE

ROCHOSIDADE: AUSENTE

EROSÃO: LAMINAR LIGEIRA

RELEVO: PLANO

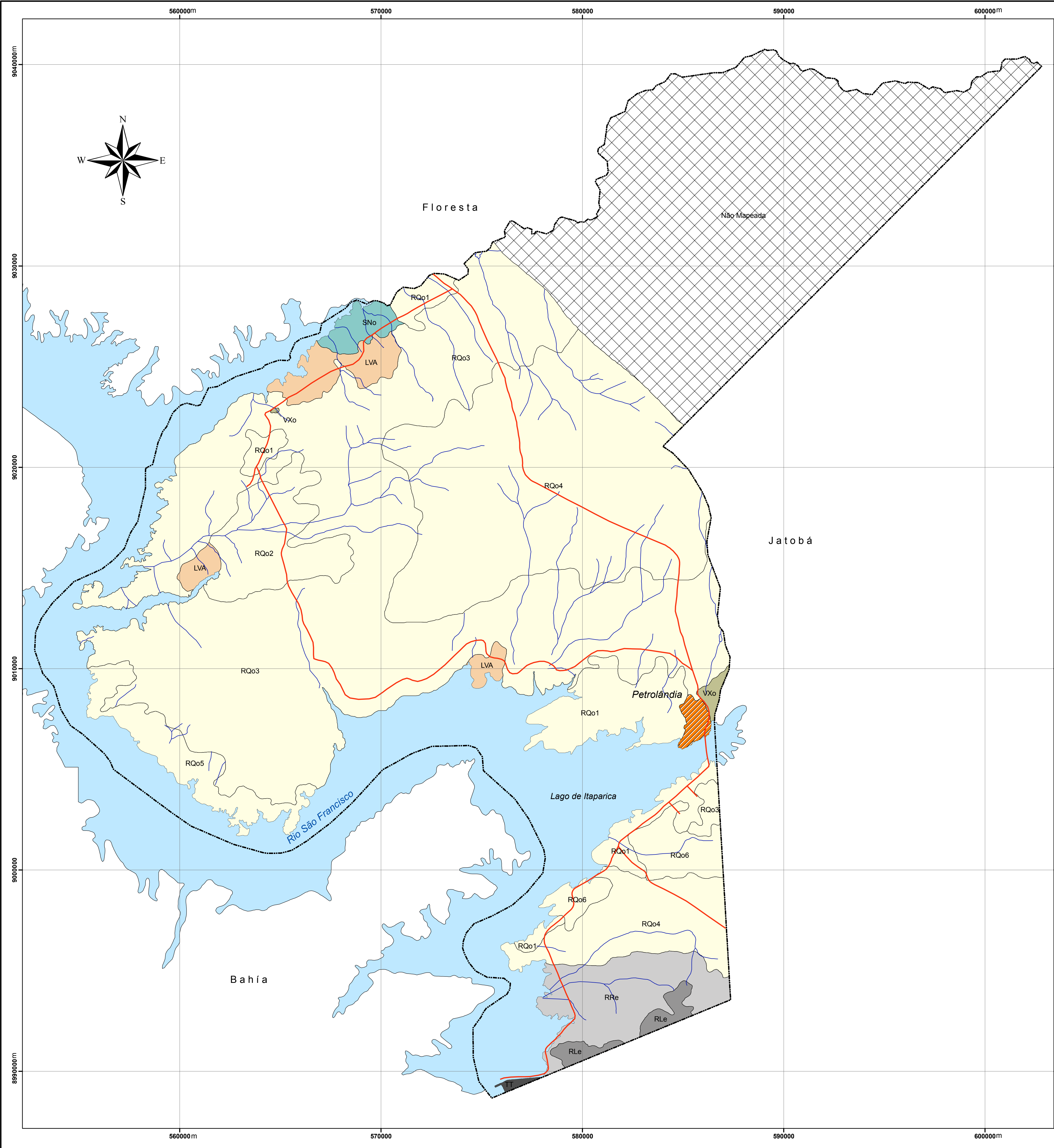
USO ATUAL: VEGETAÇÃO NATIVA

EQUIPE: RAFAEL RODRIGUES E JOSÉ COELHO

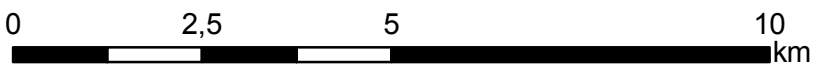
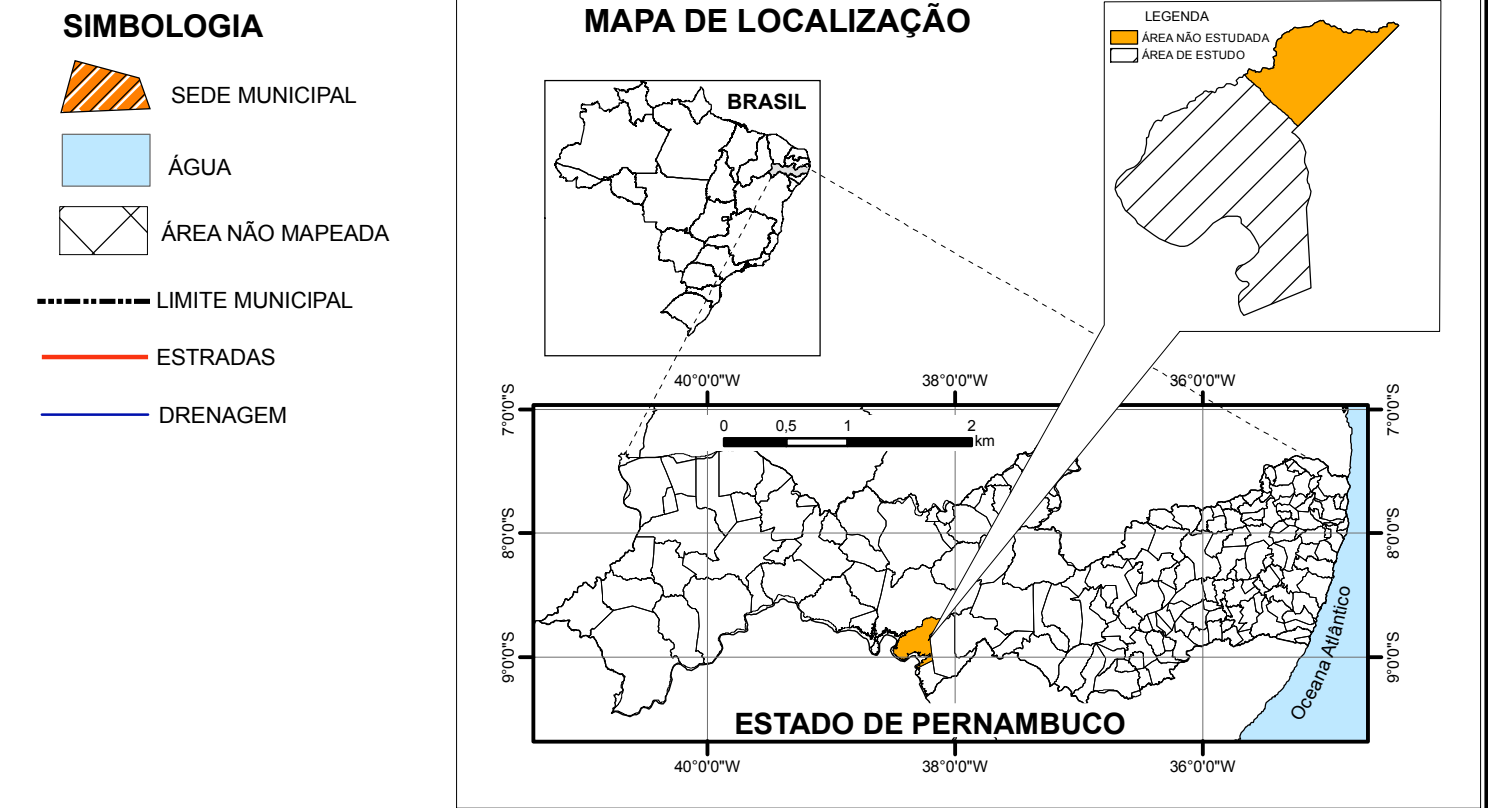
COLE	HORIZ.	PROF.	COR(ÚMIDA)	MOSQUEADO (ESTIMATIVA)				TEXTURA	MACIEZ
				QUAN	TAM	CONT	COR (ÚMIDA)		
	A	0-13	7,5 YR 4/4					AREIA	
	C ₁	13-40	5 YR 6/6					AREIA	
	C ₂	40-100	5 YR 6/8					AREIA	
	C ₃	100-1407	5 YR 6/8					AREIA FRANCA	
OBSERVAÇÕES	1 – IMPEDIMENTO: cinza a AT no local do exame								
	2 – DRENAGEM:								
	3 – OUTRAS:								
	Vegetação: caatingueira, faveleira, xixique, velame, pinhão, quipá.								

ANEXO 4

Mapa de solo solos



- LEGENDA DE SOLOS (CONFORME SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS)**
- Área de estudo no município de Petrolândia
- LVA** – Ass.: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico e Eutrófico típico textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico e típico, ambos fase relevo plano e suave ondulado (60% + 40%).
Inclusões: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico.
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico.
- SNo** - Ass.: Gr. Indif. PLANOSSOLO (NÁTRICO Órtico e HÁPLICO Eutrófico) arênico e típico textura arenosa/média a argilosa, fase epipedregosa e não pedregosa relevo plano e suave ondulado.
Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico.
LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico e típico.
CAMBISSOLO HÁPLICO Ta e Tb Eutrófico léptico e típico, fase pedregosa e não pedregosa.
- VXo** – VERTISSOLO HÁPLICO Órtico solódico e típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissólico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico, todos fase erodida epipedregosa relevo plano e suave ondulado (50% + 30% + 20%).
Inclusões: LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico e típico.
CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissólico com carbonato.
VERTISSOLO HÁPLICO Órtico solódico com carbonato.
- RQo1** - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico e típico, fase relevo plano e suave ondulado.
Inclusão: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e típico fase epipedregosa.
VERTISSOLO HÁPLICO Órtico solódico e típico.
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico.
- RQo2** - Ass.: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico e típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissólico e típico textura argilosa, ambos fase relevo plano e suave ondulado (60% + 40%).
Inclusões: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e típico fase epipedregosa.
LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico e típico.
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico e Eutrófico típico.
- RQo3** - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase relevo suave ondulado e plano.
Inclusões: CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico vertissólico.
PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico.
LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico e típico.
- RQo4** - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase de relevo suave ondulado a ondulado.
Inclusões: Afloramento de rocha(Arenitos).
Solos pedregosos indiscriminados.
- RQo5** - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico e léptico fase relevo suave ondulado e plano + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico e fragmentário textura arenosa e média fase relevo ondulado e forte ondulado substrato arenitos + AFLORAMENTOS DE ROCHA (50% + 30% +20%).
Inclusões: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico léptico e típico, fase pedregosa e não pedregosa.
CAMBISSOLO HÁPLICO Ta e Tb Eutrófico léptico e típico, fase pedregosa e não pedregosa.
LUVISSOLO CRÔMICO Órtico solódico e típico.
- RQo6** - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico e léptico fase relevo suave ondulado e plano + AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico e fragmentário textura arenosa e média fase relevo ondulado e suave ondulado substrato arenitos (40% + 40% +20%).
Inclusões: LUVISSOLO CRÔMICO Órtico vertissólico e típico.
PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico.
CAMBISSOLO HÁPLICO Ta e Tb Eutrófico léptico e típico.
- RRe** – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico e Distrófico solódico e típico textura arenosa + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos fase relevo plano suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico fragmentário e típico fase relevo suave ondulado e ondulado substrato arenitos, todos fase não rochosa e rochosa.
Inclusões: NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico e Distrófico léptico solódico.
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico léptico.
- RLe** – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico e fragmentário textura arenosa e média fase substrato arenitos, gnaisses e granitos relevo forte ondulado e motanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHA (60%+40%).
Inclusões: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico léptico e lítico.
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico léptico e lítico.
- TT** – TIPO DE TERRENO: Área de corte e aterro da parede da barragem de Itaparica



SISTEMA DE PROJEÇÃO - UNIVERSO TRANSVERSO DE MERCATOR - ZONA UTM 24L
SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA - WORD GEODETIC SYSTEM 1984
MERIDIANO CENTRAL: 39°S

METODOLOGIA PARA O MAPEAMENTO DE SOLOS NA
ESCALA 1:100.000 USANDO TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO

MAPA DE RECONHECIMENTO DE MÉDIA INTENSIDADE DE
SOLOS DE UMA ÁREA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE PETROLÂNDIA - PE

AUTORES: RAFAEL RODRIGUES JOSE GOELHO	DATA DA EDIÇÃO: 21/06 / 2011	BASE CARTOGRÁFICA: Cartas topográficas do mapeamento sistemático da DSG	CONVÊNIO: UPPE EMBRAPA Solos
---	---------------------------------	---	------------------------------------