

CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO DE SOLOS DA FOLHA DE  
ITAPORANGA SB.24-Z-C-II, COM BASE EM IMAGEM DE SATÉLITE E TRABALHO DE CAMPO

Maria José dos Santos  
Departamento de Engenharia Agrícola  
Universidade Federal da Paraíba  
Av. Aprigio Veloso, 882 - Bodocongó  
58100 Campina Grande, PB  
BRASIL

Ivonete Berto Menino  
Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba  
Caixa Postal 275  
58000 João Pessoa, PB  
BRASIL

Maria de Fátima Fernandes  
Departamento de Engenharia Agrícola  
Universidade Federal da Paraíba  
Av. Aprigio Veloso, 882 - Bodocongó  
58100 Campina Grande, PB  
BRASIL

RESUMO

O presente trabalho foi elaborado a partir de imagens de Satélite TM-LANDSAT-5, em papel preto e branco canais 3 e 4 na escala de 1:100.000, com data de passagem de 26 de julho de 1984. A fotointerpretação foi fundamentada na análise dos elementos de padrão de drenagem, relevo, vegetação natural, uso da terra, tonalidade e textura fotográfica, obtendo-se a individualização das unidades fisiográficas, bem como sua correlação entre os critérios fotointerpretados e a verdade terrestre, permitindo o desenvolvimento dos trabalhos de campo de forma mais eficiente e a custos reduzidos. Com base nos resultados obtidos foi possível a confecção de um mapa de Reconhecimento de Alta Intensidade de Solos na escala de 1:100.000.

ABSTRACT

In this paper, soils mapping units characterization of Itaporanga (Paraíba State, Brazil) using orbital data and field verifications are discussed. 1:100.000 TM/LANDSAT, black-and-white images, obtained on July 26, 1984, were used. Photointerpretation was based on drainage relief, vegetation and land use and photo texture and tone. The individualization of physiographical units and their correlation with photointerpretation criteria and ground truth were obtained. This approach made field verifications more efficient and economical. Using the results obtained, a 1:100.000 scale soils recognition map was performed.

1. INTRODUÇÃO

No intuito de testar a viabilidade do uso das imagens de satélite na caracterização das diferentes unidades de mapeamento, aplicando técnicas de Sensoriamento Remoto através de Análise Visual de Imagens, seguidas de observações de campo, o PDCT/NE juntamente com a UFPB, vem desenvolvendo um trabalho de pesquisa na região semi-árida da Paraíba, visando obter informações de solos em escalas compatíveis para uma melhor avaliação de sua potencialidade agrícola, proporcionando informações atualizadas das características da imagem, através de uma metodologia mais rápida e menos onerosa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Descrição Geral da Área de Estudo

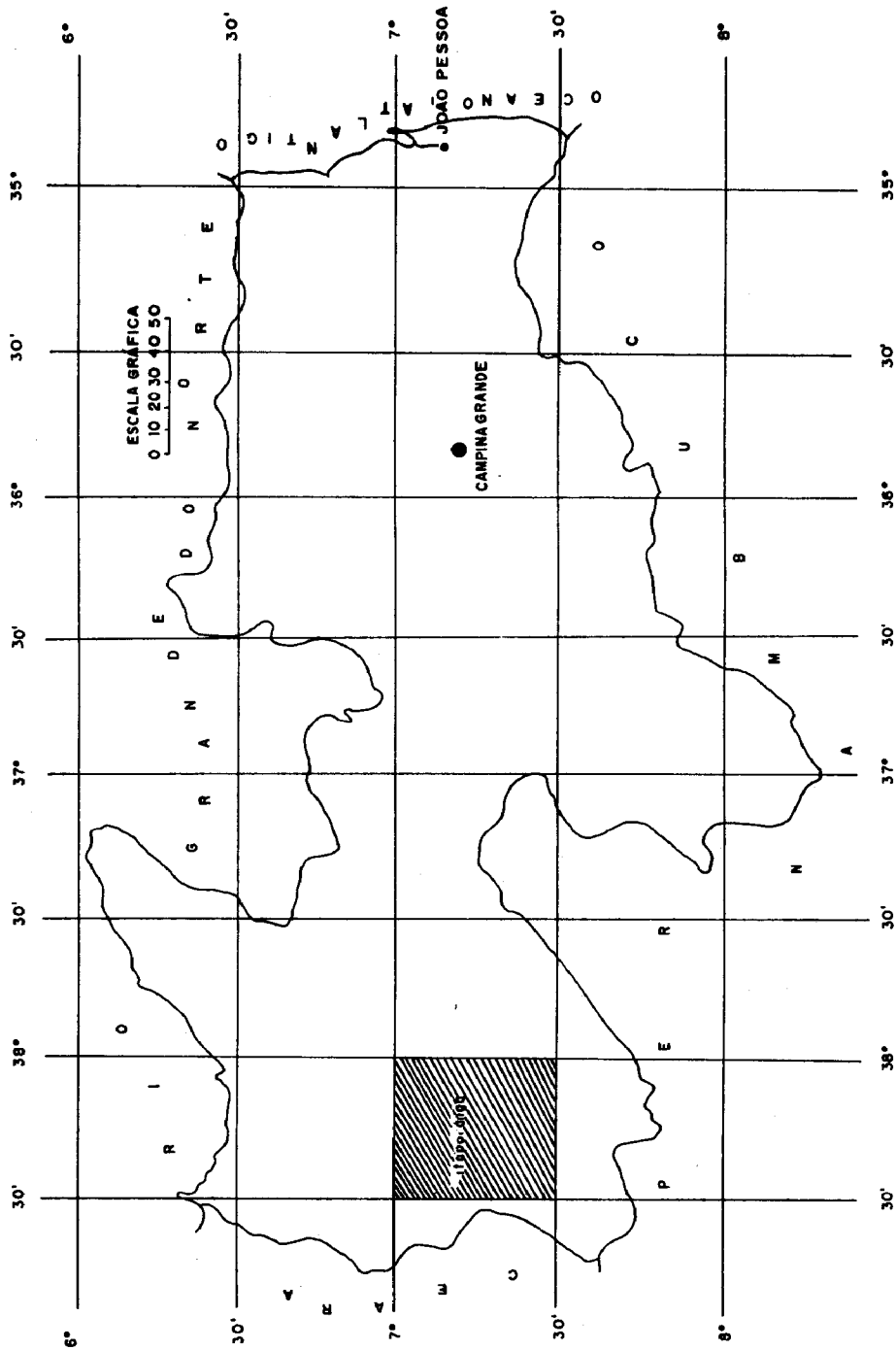
A área de estudo abrange 3.058,09Km<sup>2</sup>, si

tuando-se entre os Meridianos 38°00' e 38°30' a Oeste de Greenwich e os Paralelos 7°00' e 7°30' de Latitude Sul, conforme Figura 1, fazendo parte das Microrregiões Homogêneas de Depressão do Alto Piranhas (95) e Sertão de Cajazeiras (94), incluindo partes ou totalidades dos municípios de São José de Piranhas, Carrapateira, Aguiar, Coremas, Monte Horebe, Serra Grande, Boqueirão dos Cochos, Itaporanga, Piancó, São José de Caiana, Bonito de Santa Fé, Diamante, Ibiara, Boa Ventura, Pedra Branca, Nova Olinda, Santana de Mangueira e Santana dos Garrotes.

A área encontra-se inserida no Planalto Sertanejo, sendo constituída geomorfologicamente por quatro unidades distintas: Superfícies tabulares erosivas, formas tabulares, formas aguçadas e formas convexas. Nas superfícies ta

FIGURA 1

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO ESTADO DA PARAÍBA



bulares erosivas temos um relevo residual de topos planos, limitados por escarpas erosivas com diferentes níveis altimétricos, ocorrendo em pequenas áreas. As superfícies tabulares apresentam intensidade de aprofundamento de drenagem e formas de dissecação variadas, de muito fraca a fraca, com altitudes entre 250 e 700 metros ou menores. As formas aguçadas encontradas não ultrapassam altitudes maiores que 750 metros, enquanto que as formas convexas, com altitudes também inferiores a 750 metros, apresentam relevo de topo convexo, separados por vales em "V" e ocasionalmente vales de topos planos, sendo sua intensidade de aprofundamento de drenagem muito fraca (BRASIL, 1972).

Segundo DANTAS, CAÛLA, NEVES e PEDROSA (1982), a área de estudo é representada geologicamente pelas formações: Quaternário, que se refere ao Holoceno constituído por sedimentos aluviais (Qa), como exemplo, o rio Piancõ e seus afluentes; o Prê-Cambriano Superior constituído pelo Grupo Cachoeirinha e Rochas Plutônicas Granulares, Granitoides, como são observados nos municípios de Emas, Olho D'Água, Pedra Branca e Itaporanga; e pelo Prê-Cambriano Indiviso constituído pelo Complexo Gnaíssico-migmatítico, incluindo calcáreo cristalino e Rochas Granitoides.

As condições climáticas da área estão relacionadas com a sua situação geográfica. De acordo com a Classificação de Gaussen, o clima é do tipo Termoxeroquimênico acentuado (tropical quente de seca acentuada) -4aTh, com estação seca longa de 7 a 8 meses e índice xerotérmico entre 150 e 200. Segundo Koppen, o clima é do tipo Aw' (semi-árido quente e úmido com chuvas de verão a outono) e índice hídrico de  $-40 < \text{Im} < -20$ , com temperatura média anual em torno de 25°C (BRASIL, 1972). Os elementos climáticos podem ser observados na Tabela 1.

A vegetação predominante da área é a caatinga, de formações lenhosas e caráter xerófilo, cujos indivíduos apresentam-se adaptados às condições semi-áridas do clima, vegetando sobre solos relativamente rasos e pedregosos. Identifica-se na área a predominância da caatinga hiperxerófila de porte arbustivo e densidade variável e na maioria das vezes, com substrato rico em cactáceas e bromeliáceas, formando um verdadeiro tapete. Ocorrem também, em alguns municípios pontuações de caatinga hipoxerófila com grau de xerofitismo menos acentuado, porte arboreo e com menos frequência arboreo arbustivo. Formações específicas de indivíduos adaptados às condições particulares, como as carnaúbas (*Copernicia cerifera*), podem ser observadas em alguns trechos às margens dos rios (BRASIL, 1972). Ressalta-se que a vegetação nativa destas áreas, encontra-se praticamente devastada pela intervenção do homem, cuja ação extrativa predatória ou desmatamento pelo uso agrícola, intensifica-se a cada ano, culminando com a destruição total do sistema ecológico.

#### Materiais

Foram utilizados na elaboração deste trabalho:

Folhas cartográficas planialtimétricas (escala 1:100.000) elaboradas pela SUDENE, (Fo

lha ITAPORANGA SB.24-Z-C-II); mapas pedológicos (escala 1:500.000 e 1:400.000); mapa geológico (escala 1:500.000); mapa geomorfológico (escala 1:1.000.000); além das imagens TM/LANDSAT 5 (escala 1:100.000), canais 3 e 4 de 26 de julho de 1984, quadrantes A, B, C e D da órbita - ponto 216.65.

#### Metodologia

A metodologia utilizada para obtenção do Mapa de Reconhecimento de Alta Intensidade de Solos (escala 1:100.000), constou da seleção da área de estudo, seguida da obtenção de imagens TM/LANDSAT 5 (canais 3 e 4), acompanhadas de revisão bibliográfica e formação de um banco de dados de perfis de solo já existentes na área de estudo. Procedeu-se a interpretação visual preliminar da imagem TM/LANDSAT 5, utilizando-se os princípios de fotointerpretação, onde são analisados os elementos: tonalidade, textura fotográfica, drenagem, vegetação, relevo e uso da terra. Efetuou-se caminhamentos cruzando os diversos padrões de solos, geomorfologia, vegetação e geologia, através de estradas existentes, com identificação de solos e observações de caráter geral em malha pré-estabelecida. As unidades de mapeamento fotointerpretadas mais representativas foram caracterizadas no campo através de abertura de trincheiras, descrição de perfis, coleta e análise de amostras. A seguir procedeu-se a transcrição para a base cartográfica de todas as unidades de mapeamentos de solos da área e a confecção da legenda final.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados para a folha de ITAPORANGA SB.24-Z-C-II, ao longo do desenvolvimento deste trabalho possibilitaram a confecção de um mapa de Reconhecimento de Alta Intensidade de Solos com respectiva legenda de identificação dos mesmos. No procedimento da análise visual de imagens, foram utilizados produtos gerados nas bandas 3 e 4 do TM/LANDSAT 5, a maior parte do trabalho foi desenvolvido na banda 4, por ser esta a que contribuiu mais significativamente na identificação dos critérios de fotointerpretação, apresentando maior precisão e confiabilidade na delimitação das diferentes unidades de mapeamento, oferecendo resultados satisfatórios em consequência do elevado contraste dos elementos da paisagem. A Tabela 2 apresenta a caracterização fotomórfica das unidades de mapeamento para esta área. Fazendo-se uma correlação entre os elementos da paisagem e as informações contidas na imagem, os resultados obtidos apresentaram um excelente grau de aproximação da verdade terrestre. Observou-se que as unidades de solos PE1, PE2, NC1 e TR1, com grau de dissecação e textura fotográfica média apresentam um relevo plano a suave ondulado; estes solos são profundos a medianamente profundos, suportando intensivo uso agrícola. As unidades de mapeamento PE3, PE4, TR2, NC2 e RE1 apresentam grau de dissecação médio predominando a textura fotográfica grosseira com relevo variando de suave ondulado a ondulado, e linha de crista difusa. Para as unidades de mapeamento Ae1 e Ae2 (Solos Aluviais) de textura fina, baixo grau de dissecação e ausência de li

TABELA 1

ELEMENTOS CLIMÁTICOS DOS MUNICÍPIOS DA FOLHA SB.24-Z-C-II - TAPORANGA-PB

MUNICÍPIO	PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL (mm)	TEMPERATURA MÉDIA ANUAL (°C)	EVAPOTRANSPIRAÇÃO MÉDIA ANUAL (mm)	DEFICIÊNCIA HÍDRICA MÉDIA DIA ANUAL (mm)	ÍNDICE HÍDRICO DE THORNTWAITE
S. José de Piranhas	895,4	26,3	1.659,0	879,3	-26,0
Carrapateira	849,0	25,6	1.650,0	720,0	-20,0
Aguiar	738,5	26,5	1.584,0	830,0	-25,0
Coremas	847,3	26,3	1.637,0	800,0	-23,0
Monte Horebe	800,0	24,0	1.500,0	600,0	-17,0
Serra Grande	810,0	25,2	1.600,0	630,0	-17,0
Boqueirão Cochos	840,0	26,0	1.550,0	830,0	-26,0
Itaporanga	852,2	26,0	1.534,0	763,0	-23,0
Piancó	891,5	26,5	1.584,0	762,0	-22,0
S. José de Caiana	832,0	25,0	1.650,0	672,0	-18,0
Bon. de Santa Fé	863,8	24,4	1.500,0	612,2	-21,0
Diamante	880,0	25,8	1.600,0	700,0	-20,0
Ibiara	900,0	25,5	1.500,0	638,0	-19,0
Boa Ventura	894,0	25,9	1.650,0	716,0	-20,0
Pedra Branca	820,0	25,8	1.650,0	712,0	-20,0
Nova Olinda	782,7	26,5	1.538,0	708,0	-23,0
Sant. de Mangueira	900,0	25,4	1.450,0	600,0	-18,0
Sant. dos Garrotes	616,6	25,6	1.532,0	700,0	-22,0

FONTES: CEPA/PB - Aspectos Climáticos e Pluviométricos da Paraíba (1973)  
 SAA/PB - Zoneamento Agro-Pecuário do Estado da Paraíba (1978)  
 DRN/SUDENE - Divisão de Hidrologia - Dados Pluviométricos do Estado da Paraíba.

TABELA 2

## CARACTERIZAÇÃO FOTOMORFICA DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO DA SUB-ÁREA - ITAPORANGA-PB

UNIDADE DE MAPEAMENTO	RELEVO		DRENAGEM		TEXTURA GRAFI CA	TON. FOTOGRÁFICA			USO DA TERRA		SOLOS	
	PADRÃO	GRAU DE DISSECAÇÃO	DE LINHAS DE CRISTA	PADRÃO		DENSIDADE	GRAU DE UNIFORMIDADE	03	04	07		TAMANHO
PE1	S0	m	d	D	b	m	e	m	-	g	a	PE + Re
PE2	0	a	d	D	m	g	e	c/m	-	m	a	PE + Tre + AR
PE3	0	a	d	D	m	g	e	c	-	m	v	PE + Re + AR
PE4	0/F0	m	d	D	a	m	m	m	-	m	v	PE + Re + AR
TRe1	0	m	d	D	m	a	m/e	m	-	m	a	TRe + PE
TRe2	0	m	d	D	m	m	m	m	-	m	a	TRe + Re + AR
NC1	P/S0	m	d	D	b	m	e	m	-	g	a	NC + Re
NC2	S0/0	m	d	D	b	m	m/e	m	-	g	a	NC + Re
NC3	0	m	d	D	m	m	m	m	-	m	v	NC + Re
NC4	0	m	d	D	m	m	e	m	-	m	v	NC + Re
NC5	0	m	d	D	m	m	m/e	e	-	m	v	NC + Re
Ae1	P	b	a	-	-	-	c	c	-	g	a	Ae
Ae2	P	b	a	-	-	-	c	c	-	g	a	Ae
Re1	P/S0	m	d	D	b	m	m/e	m	-	m	a	Re + NC
Re2	0	m	n	D	m	m	e	m	-	m	a	Re + AR
Re3	0/F0	m	d	D	a	a	e	m	-	p	v	Re + AR
Re4	S0	m	d	D	m	m	e	m	-	p	v	Re + NC
Re5	S0	m	d	D	m	m	e	m	-	p	v/se	Re + AR
Re6	0/F0	m	d	D	a	a	m/e	e	-	p	v	Re + AR
Re7	0	a	n	D	m	m	m/e	e	-	p	se/v	Re + PE
Re8	F0/M	a	n	D	a	a	m/e	m	-	-	-	Re + AR
Re9	F0/M	a	n	D	a	a	e	e/m	-	-	-	Re + NC + AR
Re10	0/F0	a	d	D	a	a	e	m	-	-	-	Re + NCy + AR
Re11	F0/M	a	n	D	a	a	e	m	-	-	-	Re + NC + AR

nha de crista denotando um relevo plano, foi possível sua identificação em virtude da alta reflectância apresentada pelos sedimentos arenosos presentes nestes tipos de solo e intensificado uso agrícola, quando observados nas bandas 3 e 4, respectivamente. As demais unidades de mapeamento apresentam grau de dissecação médio a alto, textura fotográfica grosseira, ocorrem do linha de crista na maioria das vezes nítidas, nas unidades com relevo forte ondulado a montanhoso e tonalidade fotográfica escura na banda 3, indicando solos pouco profundos, pedregosos e com presença de Afloramentos de Rocha. Estes solos apresentam baixa ou nenhuma intensidade de uso agrícola, comumente cobertos por vegetação natural ou se apresentam expostos.

#### 4. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos quando da análise visual das imagens orbitais TM/LANDSAT 5, associadas aos trabalhos de campo se conclui que:

. Dentre as bandas analisadas, a banda 4 foi a que melhor se prestou para caracterização das unidades fisiográficas, em virtude do alto contraste oferecido pelos elementos da paisagem, embora se faça necessário o uso conjugado das bandas 3 e 4 para a análise de vegetação.

. As variações de relevo são registradas nas imagens orbitais associadas a variações na textura fotográfica, proporcionando a distinção entre diferentes unidades de mapeamento.

. A análise conjugada dos elementos: drenagem, relevo, vegetação, uso da terra e textura fotográfica, constitui uma etapa indispensável na delimitação de áreas homogêneas para posterior caracterização das unidades de mapeamento de solos.

. As unidades de mapeamento identificadas através dos diferentes parâmetros fotointerpretativos, são melhor definidas após checagem de campo, possibilitando uma boa correlação entre o mapa obtido e a verdade terrestre.

. O uso sistemático de imagens orbitais no mapeamento de solos, proporciona uma redução nos trabalhos convencionais de campo, em função da correlação entre os parâmetros fotointerpretativos considerados e a verdade terrestre.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A.Z.; AUDI, R. Fotopedologia. In: MONIZ, A.C.; Elementos de Pedologia, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 429-442, 1975.
- AREOLA, O.; Photo-interpretation of land facets as a soil mapping Technique, Geoforum, 20, 25-38, 1974.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Levantamento Exploratório-Reconhecimento do Estado da Paraíba, Convênio MA/CONTAP/BRASIL, 15, (8): 3-76, 1972.
- \_\_\_\_\_, Ministério das Minas e Energia, Secretaria Geral, Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro, 740 páginas, 1981.

DANTAS, J.R.A.; CAOLA, J.A.L.; NEVES, B.B. de L. e PEDROSA, I.L. Mapa Geológico do Estado da Paraíba - Texto Explicativo, Campina Grande, 134 páginas, 1982.

SANTOS, M.J., RAMOS, C.R.L., FERNANDES, M.F. "Levantamento, Planejamento, Manejo e Uso da Terra na Região Semi-árida do Estado da Paraíba", Convênio CNPq/BID/UFPB, 102 páginas, 1988.

VALÉRIO FILHO, M., EPIPHANIO J.C.N., e FORMAGGIO, A.R. Metodologia de Interpretação de dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Pedologia, São José dos Campos, 51 páginas, 1981.