

## Síntese do Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos da Folha Jardim (Escala 1:100.000)



*Flávio Hugo Barreto Batista da Silva<sup>1</sup>*  
*Lúcia Raquel Queiroz Pereira da Luz<sup>1</sup>*  
*Selma Cavalcanti Cruz de Holanda Tavares<sup>1</sup>*  
*José Coelho de Araújo Filho<sup>1</sup>*

### Introdução

O presente documento refere-se ao Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade de Solos da folha planialtimétrica denominada "Jardim", Estado do Ceará, na escala 1:100.000. Este trabalho foi executado por técnicos da Unidade de Execução de Pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Embrapa (Embrapa Solos UEP Nordeste) como parte do Zoneamento da Chapada do Araripe.

A chapada do Araripe, com uma população estimada em 1,5 milhão de habitantes, apresenta grandes variações ambientais com potencialidades distintas. O conhecimento dessas condições é de fundamental importância para a implementação de estratégias de desenvolvimento regional em bases sustentáveis.

Para subsidiar o Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Ministério da Integração Nacional – MI, no desenvolvimento regional e sustentável da mesorregião da Chapada do Araripe foi feita uma interpretação pedoclimática em 48 municípios que abrangem os estados do Piauí e Ceará, com base em

informações bibliográficas e cartográficas e em dados gerados através de trabalho de campo em que foram descritos, amostrados e analisados perfis das classes de solos representativas. Os municípios da Chapada localizados no Estado de Pernambuco contam com este estudo no Zoneamento Agroecológico do Estado, executado pela Embrapa Solos (SILVA et al. 2001).

A economia da região está intimamente ligada ao uso da terra. Pecuária extensiva, lavouras comerciais e pequenos talhões de subsistência são as atividades mais comuns. Entre os produtos agrícolas, o caju, na região da chapada.

A partir da identificação, caracterização e delimitação dos diferentes solos existentes na área, este trabalho, base para o zoneamento pedoclimático, teve como objetivo fundamental definir e separar as unidades de solos mais importantes e representativas, contribuindo, assim, para o planejamento do melhor aproveitamento agrícola das terras.

<sup>1</sup> Pesquisador. Embrapa Solos UEP Nordeste. Rua Antônio Falcão, 402. CEP: 51020-240 Recife-PE, Email: flavio@uep.cnps.embrapa.br, lucia.raquel@uep.cnps.embrapa.br, selma@uep.cnps.embrapa.br, coelho@uep.cnps.embrapa.br.

## Características ambientais

A área estudada está limitada pela folha “Jardim”. Localiza-se no Estado do Ceará, ocupando uma área de 983,47 km<sup>2</sup>. Situa-se entre os paralelos de 7°30’ e 7°52’ de latitude sul e os meridianos de 39°00’ e 39°23’ de longitude oeste de Greenwich.

Dois tipos climáticos marcam regiões distintas: **quente e semi-árido**, típico do polígono das secas (Bsh, na classificação de Köppen), abrange as áreas com cotas mais baixas; e **quente e úmido** (AW, na classificação de Köppen), é diretamente influenciada pela altitude e ocorre nas áreas elevadas da Chapada.

A hidrografia é formada por afluentes das bacias dos rios São Francisco e Jaguaribe. Os cursos de água que demandam para o norte têm aspecto torrencial e são permanentes em suas nascentes, em razão da alimentação propiciada pelas fontes do Araripe. Ao sul, no domínio das rochas cristalinas, os rios apresentam regime temporário.

A diversidade climática, influenciada diretamente pelo relevo, proporcionou a esta área grande variedade de feições vegetais, podendo ser encontradas: Floresta perenifolia/subperenifolia, áreas de transição floresta/caatinga, Caatinga hipoxerófila e Caatinga hiperxerófila.

Destacam-se três feições geomórficas bem distintas: 1) a Chapada do Araripe, constituída por uma área plana com cerca de 180 km de extensão, onde as altitudes variam entre 850 e 950 m, limitada por falésias formadas por espesso e homogêneo estrato de arenitos cretácicos; 2) área de rochas cristalinas – formadas por extenso pediplano não muito elevado, destacando-se no relevo formas residuais com cristas “inselberg” e pequenos maciços. Na área ao norte da Chapada do Araripe, o aplainamento é mais acentuado e cortado por maciços elevados, orientados na direção sudoeste-nordeste, formados por micaxistos e quartzitos, com cristas paralelas; e 3) várzeas (do período Holocênico) ocorrem margeando o rio Batateiras, riacho do Salgado e outros, com relevo plano, apresentando em alguns lugares pequenas depressões.

A hidrogeologia é diretamente influenciada pelo embasamento geológico. A ocorrência de água subterrânea é restrita aos aluviões, ao manto de intemperismo e às fraturas das rochas. Por se tratar de uma região semi-árida, apesar de bastante limitadas,

tais fontes assumem grande importância no abastecimento para pequenas comunidades rurais.

## Métodos de trabalho

O levantamento de solos da “Folha Jardim” (MI-1126, ou seja, SB-24-Y-B-VI) foi executado em nível de reconhecimento de baixa e média intensidade, objetivando a confecção de um mapa de solos na escala 1:100.000.

Inicialmente procedeu-se a elaboração de uma legenda preliminar para identificação e distribuição geográfica das várias unidades de mapeamento, com a finalidade principal de separar áreas contínuas e representativas para o aproveitamento agrícola com e sem irrigação.

Fez-se um reconhecimento geral de toda a área, visando identificar os diversos solos, para posterior descrição, definição e formulação de conceito das unidades. Este trabalho teve como referência a legenda do Levantamento Exploratório de Solos do Estado do Ceará (EMBRAPA, 1973).

Procurou-se observar as correlações entre a distribuição das unidades de mapeamento e os fatores de formação dos solos, tais como geologia, vegetação, relevo e clima. Foram ainda coletadas informações sobre altitude, declividade, erosão, drenagem e uso agrícola.

Foram descritos e coletados oito perfis de solos, totalizando 32 amostras que foram caracterizadas quanto às propriedades físicas e químicas, de acordo com a metodologia preconizada pela Embrapa (EMBRAPA SOLOS, 1997). Foram feitas, ainda, aproximadamente 200 prospecções com trado para descrição dos solos em diferentes pontos da folha, além da consulta de seis perfis de solos descritos no Levantamento Exploratório/Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará na escala 1:600.000 (EMBRAPA, 1973). Em muitos destes pontos foram feitos registros fotográficos, bem como a descrição das características do meio ambiente.

A descrição dos perfis seguiu as normas adotadas no Manual de descrição e coleta de solos no campo (SANTOS et al. 2005) e adotou-se o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA SOLOS, 2006).

As áreas ocupadas por cada unidade de mapeamento e sua representação encontram-se reunidas no Quadro 1. As classes de solos mapeadas e a proporção ocupada no terreno encontram-se no Quadro 2.

## Classes de solos mapeadas na Folha

### LATOSSOLOS AMARELOS (LA) E VERMELHO-AMARELOS (LVA)

Os solos que compõem esta classe apresentam horizonte B latossólico não hidromórfico, com capacidade de troca de cátions (Valor T) e soma de bases trocáveis (Valor S) muito baixas e valor V (saturação de bases) inferior a 50%. Em alguns casos, observou-se saturação por alumínio superior a 50% (classe dos LA). São solos profundos, muito porosos, muito friáveis, acentuadamente drenados, sem problemas de erosão aparente e com horizonte superficial pobre em matéria orgânica.

Apresentam seqüência de horizontes A, Bw e C, com transições normalmente difusas e graduais. A textura aumenta gradativamente com a profundidade sendo, geralmente, da classe areia no horizonte superficial (A), com espessura em torno de 25 cm.

As áreas desta unidade são cultivadas com fruticultura, principalmente caju, e culturas de subsistência (mandioca, feijão e milho). Encontram-se ainda áreas com pastagens nativas. As culturas apresentam um bom aspecto, tendo-se em conta o sistema primitivo de exploração agrícola da região. O relevo plano e as boas condições físicas destes solos permitem o uso de diversos tipos de máquinas agrícolas sem impedimentos. Quando à erosão, riscos de inundação, drenagem e salinidade, as limitações são nulas. Existem limitações por fertilidade que podem ser corrigidas pelo uso de adubos e corretivos. As limitações para o aproveitamento agrícola com irrigação decorrem da textura superficial arenosa. Com o uso de sistemas de irrigação localizado e com microaspersão, podem ser usados para uma larga variedade de culturas.

### ARGISSOLOS AMARELOS (PA), VERMELHO-AMARELOS (PVA) E VERMELHOS (PV)

Nesta classe estão compreendidos solos com horizonte B textural, não hidromórficos, argila de atividade baixa (valor T inferior a 24 cmol<sub>c</sub>/100 g de argila), apresenta saturação de bases baixa, isto é, valor V inferior a 50%. São solos profundos, bem acentuadamente drenados e

de fertilidade natural baixa com horizonte A fraco. Este horizonte é de textura arenosa e sua espessura pode atingir 130 cm. Os perfis apresentam seqüência de horizontes A, Bt e C bem diferenciados. O horizonte Bt apresenta textura média ou argilosa. O relevo varia de suave ondulado a forte ondulado. Na área há ocorrência dos solos típicos, latossólicos, abruptos e plínticos.

Os solos amarelos e os vermelho-amarelos atualmente estão cultivados principalmente com mandioca, milho, feijão e algumas fruteiras. Levando-se em consideração o sistema de agricultura com pouca tecnologia, o aspecto das culturas é bom. São solos ligeiramente susceptíveis à erosão, fator limitante que pode ser corrigido com manejo de solo adequado. Não apresenta limitações ao uso de máquinas agrícolas. Desde que adubados convenientemente, podem ser utilizados para uma grande variedade de culturas esperando-se boa produtividade. Os solos avermelhados apresentam saturação de bases (valor V) maior que 50% e a saturação com alumínio menor, talvez por estar este horizonte mais próximo das rochas do Pré-Cambriano. São solos mais ou menos profundos, bem drenados, ácidos com horizonte A moderado e fraco. Estes solos são pouco cultivados. Entre as culturas observadas, citam-se a mandioca e o feijão. Encontram-se áreas cobertas com pastagem nativa e vegetação de capoeira. Estes solos apresentam limitações quanto ao uso de máquinas agrícolas e são susceptíveis à erosão devido ao relevo.

### LUVISSOLO (TC)

São solos com horizonte B textural, não hidromórfico com argila de atividade alta (valor T superior a 27 cmol<sub>c</sub>/100g de argila). Possuem alta soma de bases trocáveis (valor S) e alta saturação de bases (valor V). Possuem seqüência de horizontes A, Bt e C, com profundidades variando de 80 - 95 cm. Entretanto, a profundidade efetiva destes solos pode, em alguns casos, alcançar até 150 cm.

Estes solos foram bastante cultivados com algodão mocó-arbóreo. Atualmente, são cultivados com feijão e milho, observando-se ainda áreas utilizadas com pastagens nativas. Apresentam forte limitação ao uso de máquinas agrícolas em virtude de sua pouca profundidade, associada ao relevo e pedregosidade em algumas áreas. São bastante susceptíveis à erosão, e esta aumenta quando o relevo se torna mais movimentado.

## **VERTISSOLO (VX)**

São solos não hidromórficos ou com séria restrição temporária à percolação de água; apresentam 30% ou mais de argila ao longo do perfil e pronunciada mudança de volume de acordo com a variação do teor de umidade, tendo como principais feições morfológicas a presença de fendas de retração, largas e profundas que se abrem desde o topo do perfil, nos períodos secos. Apresentam também superfícies de fricção (slickensides) em seções mais internas do perfil, proporcionando unidades estruturais grandes e inclinadas em relação ao prumo do perfil.

Apresentam coloração cinza-escura, preta ou marrom, com elevado teor de argilas do tipo 2:1, responsáveis pela expansão e contração do solo, respectivamente quando úmido e seco. As fendas, em muitos casos, podem atingir 10 a 20 cm de largura na superfície, estendendo-se até profundidade de 50 a 100 cm. Estes solos situam-se normalmente em baixadas planas e estão relacionados com rochas ricas em cálcio.

São solos constituídos por material mineral, com a presença de horizonte vértico entre 25 e 100 cm de profundidade e relação textural insuficiente para caracterizar um B textural. Apresentam, além disso, os seguintes requisitos: teor de argila, após mistura e homogeneização do material do solo, nos 20 cm superficiais de, no mínimo, 300 g/kg de solo; fendas verticais no período seco, com pelo menos 1 cm de largura, atingindo, no mínimo, 50 cm de profundidade, exceto no caso de solos rasos, onde o limite mínimo é de 30 cm de profundidade; ausência de material com contato lítico, ou horizonte petrocálcico, ou duripã dentro dos primeiros 30 cm de profundidade. Em áreas irrigadas ou mal drenadas (sem fendas aparentes), o coeficiente de expansão linear (COLE) deve ser igual ou superior a 0,06 ou a expansibilidade linear é de 6 cm ou mais e ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico (EMBRAPA SOLOS, 2006).

As principais potencialidades dos Vertissolos ao uso agrícola são devidas aos elevados valores de soma de bases e de capacidade de troca de cátions, associados à presença freqüente de grandes quantidades de minerais facilmente intemperizáveis, apresentam elevado potencial nutricional para as plantas.

As maiores limitações destes solos estão relacionadas às suas características físicas. Apresentam um ponto de sazão muito estreito, o que dificulta o preparo do solo em

grandes áreas durante o período em que ocorrem boas condições de umidade. Por outro lado, a elevada pegajosidade, quando molhados, e a alta dureza, quando secos, demandam um esforço de tração muito grande, limitando a utilização mais extensiva destes solos.

São solos pouco permeáveis, o que restringe a sua drenagem. A infiltração é geralmente melhor nos solos com estrutura superficial granular, que pode ser mantida e mesmo melhorada através da rotação de culturas, emprego de resíduos das colheitas e uso com pastagem.

Apesar destes solos apresentarem características físicas desfavoráveis ao uso com agricultura, algumas empresas localizadas no vale do São Francisco vêm utilizando-os com culturas irrigadas por mais de vinte anos com bastante sucesso. No entanto, para isto ser feito, requer um nível tecnológico bastante acurado, principalmente no que diz respeito ao controle do teor de umidade do solo através do manejo da irrigação. São solos muito férteis e ocorrem em áreas com relevo favorável ao uso de máquinas agrícolas, o que lhes conferem alto potencial para o uso com agricultura irrigada, precisando apenas serem mais pesquisados, para serem usados sem oferecer riscos de degradação e se tornem mais uma opção de cultivo agrícola e desenvolvimento da região de Juazeiro.

## **NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS (RQ)**

Compreende solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos a muito profundos, excessivamente drenados, desprovidos de minerais primários facilmente decomponíveis e de muita baixa fertilidade natural.

Na área mapeada, estes solos são álicos ou distróficos, fortemente ácidos, tendo como seqüência de horizontes A e C, sendo a camada C muito espessa, compreendendo C1, C2, C3.

O Horizonte A é moderado ou fraco, com espessura variando de 10 a 30 cm, estrutura granular fracamente desenvolvida ou em grãos simples, apresentando cores claras (brunadas) levemente atingidas pela matéria orgânica.

O Horizonte C, também de cor clara, não possui estrutura, sendo de grãos simples, soltos, podendo, entretanto, apresentar uma fraca coesão das partículas quando os teores de argila e silte se situam na classe textural areia-franca, resultando um solo com aspecto maciço poroso muito pouco coeso.

Os Neossolos Quartzarênicos são desenvolvidos de coberturas derivadas de arenitos de diversas formações geológicas. O relevo normalmente é plano com partes suave onduladas e vegetação de Caatinga hipoxerófila/hiperxerófila.

Quanto ao uso, estes solos são utilizados com a cultura do cajueiro e mandioca e pouco aproveitados na agricultura de subsistência (milho e feijão). A pecuária é extensiva. Isto se dá pelo fato destes solos serem extremamente arenosos, fortemente ácidos e de muito baixa fertilidade natural, sujeitos, muitas vezes, à erosão em voçorocas.

### NEOSSOLO LITÓLICO (RL)

Compreende solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, muito rasos (menos de 40 cm), de textura arenosa ou média, com horizonte A fraco. São derivados de gnaisses, micaxistos, ardósias, quartzitos, filitos e granitos, apresentando o horizonte A sobrejacente à rocha. São solos com saturação de bases (V) alta e soma de bases trocáveis (S) média a alta. São solos fortemente ácidos e conseqüentemente de baixa fertilidade natural. Ocorrem em relevo desde suave ondulado até montanhoso. Apresentam forte grau de susceptibilidade à erosão.

Estes solos não são cultivados na maior parte da área. Observa-se, no entanto, até mesmo nas serras, pequenos talhões com culturas de subsistência. A pecuária extensiva é a que predomina nestes solos. As condições expostas não permitem qualquer tipo de irrigação. Devem ser usados para conservação da flora e fauna regionais.

**Quadro 1.** Unidades de mapeamento mapeadas na folha "Jardim", Estado do Ceará.

Unidade de mapeamento	Área	
	km <sup>2</sup>	%
LA1	112,56	11,45
LA2	25,76	2,62
LA3	1,63	0,17
PA	30,06	3,06
PV1	93,50	9,51
PV2	60,27	6,13
PVA1	27,48	2,79
PVA2	133,60	13,58
PVA3	0,38	0,04
PVA4	21,23	2,16
TC	210,10	21,36
VX1	23,94	2,43
VX2	34,20	3,48
RQ	8,30	0,84
RL1	22,54	2,29
RL2	8,08	0,82
RL3	6,59	0,67
RL4	3,43	0,35
RL5	23,33	2,37
RL6	5,58	0,57
RL7	116,52	11,85
RL8	14,41	1,46
<b>TOTAL</b>	<b>983,47</b>	<b>100,00</b>

**Quadro 2.** Classes de Solos mapeadas na folha "Jardim", Estado do Ceará.

CLASSE DE SOLO	ÁREA (km <sup>2</sup> )	Proporção (%)
LA	139,95	14,23
PA	30,06	3,06
PV	153,77	15,64
PVA	182,68	18,58
TC	210,10	21,36
VX	58,14	5,91
RL	200,47	20,38
RQ	8,30	0,84
<b>TOTAL</b>	<b>983,47</b>	<b>100,00</b>

## Conclusões

Os Argissolos Amarelos, Vermelhos e Vermelho-Amarelos, ocupam a maior extensão do município com uma área de 366,51 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 37,28%. Estão distribuídos nos ambientes de tabuleiros intermediários entre a chapada e os pediplanos com relevo variando de plano a suave ondulado. Em segundo lugar ocorrem os Luvisolos Crômicos de textura média/argilosa, ocupando uma área de 210,10 km<sup>2</sup>, ou seja, 21,36% da área mapeada. Em terceira posição, ocorrem em proporção semelhante, os Neossolos Litólicos, ocupando uma área de 200,47 km<sup>2</sup>, representando 20,38% da área da folha. Em pequenas proporções ocorrem os Vertissolos (58,14 km<sup>2</sup>, o que representa apenas 5,91%) e, por último, os Neossolos Quartzarênicos, ocupando uma área de 8,30 km<sup>2</sup>, que representa somente 0,84% da área da folha mapeada. No topo da chapada do Araripe, encontram-se os Latossolos, ocupando 139,95 km<sup>2</sup> que representam 14,23%.

## Referências Bibliográficas

EMBRAPA SOLOS. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Ceará**. Recife: SUDENE-DRN/Ministério da Agricultura, DNPEA-DPP, 1973. 2v. DNPEA-DPP. Boletim técnico, 28; SUDENE. Série pedológica, 16).

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 92 p.

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P. dos; SILVA, A. B. da; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. da B. V.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SOUSA NETO, N. C. de; ARAÚJO FILHO, J. C. de; LOPES, O. F.; LUZ, L. R. Q. P. da; LEITE, A. L.; SOUZA, L. de G. M. C.; SILVA, C. P. da; VAREJÃO-SILVA, M. A.; BARROS, A. H. C. **Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos - UEP Recife: Governo do Estado de Pernambuco - Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária, 2001. 1 CD-ROM. (Embrapa Solos. Documentos; 35).

### Comunicado Técnico, 49

Embrapa Solos / UEP Nordeste  
Endereço: Rua Antônio Falcão, 402. Boa Viagem.  
Recife, PE - Brasil. CEP: 51020-240  
Fone: (81) 3325-5988  
Fax: (81) 3325-0231  
E-mail: sac@cnps.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2007): online



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de publicações

Presidente: *Aluisio Granato de Andrade*  
Secretário-Executivo: *Antônio Ramalho Filho*  
Membros: *Jacqueline S. Rezende Mattos, Marcelo Machado de Moraes, Marie Elisabeth C. Claessen, José Coelho de A. Filho, Paulo Emílio F. da Motta, Vinícius de Melo Benites, Rachel Bardy Prado, Maria de Lourdes Mendonça S. Brefin, Pedro Luiz de Freitas.*

### Expediente

Supervisão editorial: *Jacqueline S. Rezende Mattos*  
Revisão de texto: *André Luiz da Silva Lopes*  
Revisão bibliográfica: *Marcelo M. de Moraes*  
Editoração eletrônica: *Pedro Coelho Mendes Jardim*

