

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



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

### Introdução

Pelo quadro de grandes desigualdades sociais e econômicas de sua população, estimada em 1,5 milhão de habitantes, a mesorregião da Chapada do Araripe, semelhante ao que ocorre nas demais áreas do semi-árido nordestino, representa o cenário propício para a tomada de ações emergenciais. A estruturação de seus municípios pode ser incrementada pelo conhecimento de seus ambientes, levando as interpretações de melhor uso e intervenção.

Seus ambientes apresentam grandes variações em termos de solo, clima, vegetação, recursos hídricos etc, ostentando ambientes com condições agroecológicas distintas, aos quais estão associadas diferentes potencialidades de exploração agrossilvipastoril. O conhecimento e a ampla divulgação dessas condições são importantes quando se pretende implantar uma estratégia de desenvolvimento regional em bases sustentáveis.

A economia da região está intimamente ligada ao uso da terra, traduzida em pecuária extensiva, lavouras

comerciais e pequenos talhões de subsistência. O setor industrial é pouco desenvolvido, sobressaindo-se produtos de artesanato; e atividade extrativa mineral, sendo explorados principalmente ardósia, calcário e argila.

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 estrutura econômica dos municípios da Mesorregião da Chapada do Araripe é sustentada basicamente por atividades ligadas ao setor primário, especialmente a

<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, coelho@uep.cnps.embrapa.br, selma@uep.cnps.embrapa.br

agricultura. Com as interpretações pedoclimáticas que se propõem, os municípios poderão definir seu Plano Diretor alicerçado e com maior garantias de sucesso.

Neste trabalho é apresentada uma síntese do Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos, base para o zoneamento pedoclimático, referente à Folha "Cedro".

## Características ambientais

A área estudada está limitada pela folha "Cedro", Estado do Ceará, que ocupa uma área de 640,96 km<sup>2</sup>. Situa-se entre os paralelos de 6°49' e 7°00' de latitude sul e os meridianos de 39°00' e 39°30' de longitude oeste de Greenwich.

Quanto ao clima, distingue-se o clima Bsh – quente e semi-árido. A pluviometria apresenta valores acima de 800 mm. O regime térmico é muito homogêneo e as médias mensais mantêm-se elevadas durante todo o ano, com amplitude térmica anual pequena. Os meses mais quentes são novembro e dezembro. O mês mais frio é julho. A média das máximas varia entre 32 e 34°C, enquanto a média das mínimas está entre 19 e 21°C, em toda a área estudada. A evapotranspiração potencial é muito intensa, anotando-se valores extremos de 2.704 mm anuais, sendo os meses de maior intensidade os de setembro, outubro e novembro. As maiores precipitações ocorrem entre os meses de janeiro e maio, período de ocorrência das mais baixas temperaturas (PAZ, 1990).

A área estudada apresenta afluentes da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe de regime temporário, mantendo fluxo superficial somente na época das chuvas.

A vegetação primária sofreu grande alteração na sua fitofisionomia devido à ação antrópica. São encontradas as seguintes formações vegetais: Transição floresta/caatinga, Caatinga hipoxerófila, Caatinga hiperxerófila.

A área é ocupada principalmente por rochas do embasamento cristalino.

A ocorrência de água subterrânea nas áreas cristalinas é restrita aos aluviões, ao manto de intemperismo e às fraturas das rochas. As quantidades de água susceptíveis de serem exploradas nestas rochas são bastante limitadas, mas muitas vezes constituem a

única fonte disponível em toda a extensão semi-árida. Em vista disto, assumem grande importância como fonte de abastecimento para pequenas comunidades rurais e para a pecuária.

Ocorrem quatro feições geomorfológicas bem distintas: depressão sertaneja, serras, serrotes e várzeas.

## Métodos de trabalho

O levantamento de solos da "Folha Cedro" (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 dez perfis de solos, totalizando 36 amostras. Este material foi analisado quanto às características físicas e químicas de acordo com a metodologia preconizada pela Embrapa (EMBRAPA SOLOS, 1997). Foram também feitas aproximadamente 150 prospecções com trado para a descrição dos solos em diferentes pontos da folha. 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

### ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS E VERMELHOS

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 por 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 é de textura média. O relevo é formado de vertentes longas e ligeiramente convexas, compondo os pequenos vales abertos com declives de 2 a 6%. Na área há ocorrência de solos abrupáticos e plínticos.

Os solos amarelos e os vermelho-amarelos atualmente estão cultivados principalmente com caju e, em menor escala, com mandioca, milho, feijão e outras 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 simples manejo de solo. 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. Em virtude da textura superficial arenosa, o uso da irrigação por inundação nestes solos acarreta perdas de água, o que não acontece com o uso do sistema de irrigação por aspersão. Os solos acinzentados e os plínticos podem apresentar saturação por bases - valor V um pouco 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, imperfeitamente a mal drenados, fortemente ácidos com horizonte A fraco. Estes solos são pouco cultivados. Entre as culturas observadas, cita-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 maquinaria agrícola, sendo susceptíveis à erosão devido ao relevo e à relação textural. A limitação pela fertilidade natural pode ser corrigida com o uso de adubos e calagem. A

drenagem, a textura superficial muito arenosa e as áreas de relevo mais movimentado são limitações para irrigação por inundação, no entanto pode ser utilizada com irrigação localizada. Não apresentam nenhum problema quanto à salinidade. A utilização de irrigação por inundação nestes solos poderá provocar perda de água, em virtude da textura superficial arenosa. A irrigação por aspersão e a localizada não trarão este inconveniente.

### NITOSSOLOS

Compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico de argila de atividade baixa. Este solo apresenta textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada ou forte, com superfície dos agregados reluzente, relacionada à cerosidade e/ou superfícies de compressão. Apresenta seqüência de horizontes A, B e C. A estrutura tipo angular e subangular, pequena, fortemente desenvolvida, encontrada no horizonte B é característica dos solos com horizonte Nítico em relação ao B textural.

A transição é difusa entre os horizontes, grande estabilidade dos micro-agregados, efervescência com água oxigenada devido à presença de concreções de manganês e abundância de minerais magnéticos. São solos profundos a muito profundos, com boa porosidade e boa permeabilidade em todo o perfil. Esta classe de solo ocorre na Região Semi-Árida em proporções muito pequenas.

### NEOSSOLO FLÚVICO

Esta classe é constituída por solos pouco desenvolvidos, provenientes de deposições fluviais de natureza variada, que podem apresentar um horizonte superficial Ap ou A1, seguido de camadas 2C1, 3C2, 4C3, etc, normalmente sem relação pedogenética entre si. São solos profundos, imperfeitamente a moderadamente drenados, sem problema de erosão. No entanto, apresentam alta suscetibilidade a inundações periódicas. A textura das camadas é variável, podendo ser arenosa, média, siltosa ou argilosa. Estes solos apresentam fertilidade natural alta, variando de moderadamente ácidos a alcalinos. O pH em geral aumenta com a profundidade. A saturação por bases é alta (valor V superior a 50%) e a saturação com sódio variável. Via de regra, quanto maior o teor de argila, maior o teor de sódio, e, à medida que se distancia da margem do rio em direção ao substrato cristalino, tornam-se mais salinos. Alguns horizontes podem apresentar argilas expansivas (2:1), o que é evidenciado

pelos fendilhamentos que apresentam no período seco. O relevo é plano com declives variando de 1 a 3%, podendo apresentar pequenos abaciamentos ou depressões que são periodicamente alagadas, e constituem aluviões halomórficos. A vegetação predominante é floresta ciliar de carnaúba entremeada com espécies de caatinga. São originados de sedimentos não consolidados de natureza variável formando camadas estratificadas, sobrepostas sem disposição preferencial de estratos. Este fato faz com que os solos apresentem grande variação no que diz respeito à seqüência textural, grau de salinidade e sodicidade ou diferentes profundidades e grau de drenagem, que podem ser separados somente em levantamentos detalhados.

As áreas destes solos são cultivadas com milho, feijão, fruteiras e capineiras de capim sempre verde, algumas irrigadas com águas dos riachos temporários e cacimbas abertas no leito destes riachos. As condições físicas destes solos podem constituir sério impedimento à mecanização, devido principalmente, à consistência, ao estado de compactação, ao tipo de argila 2:1. Não apresenta problemas de erosão, entretanto apresentam problemas de drenagem e salinidade e limitação aos riscos de inundação que são cada vez mais graves à medida que os aluviões tornam-se mais argilosos.

### **NEOSSOLO LITÓLICO**

Compreende solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, muito rasos (menos de 40 cm), de textura arenosa ou média, com horizonte A fraco ou moderado. Tendo como material de origem diversas rochas como, por exemplo, os gnaisses, ardósias, filitos, micaxistos e granitos, apresentando o horizonte A sobrejacente à rocha. São solos com saturação por bases (V) alta e soma de bases trocáveis (S) média a alta. São solos ácidos e, conseqüentemente, de média a baixa fertilidade natural. Ocorrem desde relevo suave ondulado até montanhoso, apresentando forte grau de erosão.

Estes solos são pouco cultivados na maioria da área da folha de Cedro; no entanto, observa-se 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.

### **VERTISSOLO**

São 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-escuro, 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 a profundidade de 50 a 100 cm. Estes solos se situam 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 nos 20 cm superficiais após mistura e homogeneização do material do solo 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 do Vertissolo 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, apresentando elevado potencial nutricional para as plantas.

As maiores limitações destes solos estão relacionadas às características físicas dos mesmos, apresentando 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 ser 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.

## AFLORAMENTOS DE ROCHA

Este componente de uma unidade de mapeamento constitui tipo de terreno e não propriamente solo, sendo representada por exposições de diferentes tipos de rochas, brandas ou duras, nuas ou com reduzidas porções de materiais detríticos grosseiros, não classificáveis como solo devido à insignificante ou inexistente diferenciação de horizontes, correspondendo mais propriamente a delgadas acumulações inconsolidadas de caráter heterogêneo, formada por mistura de material terroso e largas proporções de fragmentos originados da desagregação de rochas locais.

**Quadro 1.** Unidades de mapeamento mapeadas na folha Cedro – Estado do Ceará.

Unidade de Mapeamento	Área	
	(Km <sup>2</sup> )	(%)
PV1	52,21	8,15
PV2	144,43	22,53
PV3	61,41	9,58
PVA	4,32	0,67
RU	10,62	1,66
RL1	147,84	23,06
RL2	0,12	0,02
RL3	15,31	2,39
RL4	204,05	31,84
Ai	0,64	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>640,96</b>	<b>100,00</b>

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

CLASSE DE SOLO	ÁREA km <sup>2</sup>	Proporção %
PV	258,06	40,26
PVA	4,32	0,67
RL	367,33	57,31
RU	10,62	1,66
Águas Internas	0,64	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>640,96</b>	<b>100,00</b>

## Conclusões

Com base dos dados do mapa de solos, a maior proporção da área da folha de Cedro é ocupada pelos Neossolos Litólicos (RL). Estão distribuídos nos ambientes de pediplanos com relevo variando de plano a suave ondulado e nas serras e serrotes residuais com relevo variando de plano a montanhoso ao longo de toda a área da folha estudada, ocupando uma área de 367,33 km<sup>2</sup>, ou seja, 57,31%. Os Argissolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos (PV E PVA) ocupam a segunda posição com proporções bem semelhantes aos Neossolos, com uma área de 262,38 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 40,93%. Em terceira posição ocorrem em pequenas proporções os Neossolos Flúvicos (RU) com uma área de 10,62 km<sup>2</sup>, ou seja, 1,66% da área estudada. Estes solos foram mapeados em áreas margeando os principais rios e riachos da folha e

ocupam uma região de destaque para uma agricultura mais racional, principalmente por apresentarem em alguns locais a presença do lençol freático próximo à superfície. Os solos, de uma maneira geral, apresentam horizonte A do tipo fraco e moderado. Os Argissolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos compreendem solos típicos (profundos), lépticos (pouco profundos) e líticos (rasos) de textura predominantemente média/argilosa, são distróficos e eutróficos, com pH em torno de 6,0. O relevo varia de plano a forte ondulado e a pedregosidade superficial é praticamente inexistente. Esses solos apresentam culturas de subsistência e pastagem natural e artificial. Os Neossolos Litólicos são encontrados, principalmente, nas áreas de relevo mais acidentado. Apresentam como principal característica a pouca profundidade (da superfície ao contato com a rocha inferior a 50 cm). Quanto à fertilidade natural, variam de distróficos, nas áreas cujos materiais de origem são de quartzíticas, a eutróficos nas áreas ocupadas por rochas cristalinas. Apesar da pouca profundidade, esses solos, quando menos pedregosos e em relevo plano a suave ondulado, são bastante utilizados, principalmente com pastagem. Os Neossolos Flúvicos, devido a problemas de drenagem e ao fato de existirem solos halomórficos distribuídos em manchas esparsas, além da grande variação dos solos quanto à textura e maior ou menor grau de salinidade em seqüência de profundidade, sofrem sérias limitações para irrigação, principalmente por inundação. Estas limitações podem ser corrigidas através de um levantamento de solos detalhado em que sejam separadas todas estas variações, principalmente os solos halomórficos e com impedimento de drenagem. Finalizando, o restante da área é ocupada por espelhos d'água e áreas urbanas com uma proporção de 0,1% da folha, ou seja 0,64 km<sup>2</sup>.

## 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).

PAZ, J. E. (Coord.). **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**: Estado de Sergipe. Recife: SUDENE, 1990. 106 p. (SUDENE. Pluviometria, 8).

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, 50

**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@cnpn.embrapa.br

1ª edição  
 1ª impressão (2007): online



Ministério da  
 Agricultura, Pecuária  
 e Abastecimento



### Comitê de publicações

**Presidente:** *Aluísio 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*

# Zoneamento Pedoclimático da Chapada do Araripe

