



## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DE SOLOS DESENVOLVIDOS SOBRE A FORMAÇÃO JANDAÍRA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE <sup>(1)</sup>.

**Juliana Alves da Costa <sup>(2)</sup>; Rossanna Barbosa Pragana <sup>(3)</sup>; Alexandre Tavares da Rocha <sup>(4)</sup>; Valdomiro Severino de Souza Junior <sup>(5)</sup>; Clístenes Williams Araújo do Nascimento <sup>(6)</sup> Welka Preston Leite Batista da Costa <sup>(7)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Parte da Monografia do primeiro autor apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, 2011.

<sup>(2)</sup> Mestranda em Produção Vegetal, Bolsista CAPES. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Serra Talhada (PE). E-mail: [jualves\\_21@oi.com.br](mailto:jualves_21@oi.com.br) <sup>(3)</sup> Professora adjunto, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. <sup>(4)</sup> Professor Adjunto, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. <sup>(5)</sup> Professor Adjunto do Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. <sup>(6)</sup> Professor Adjunto IV da Universidade Federal Rural de Pernambuco. <sup>(7)</sup> Doutora do PPG em Ciências do Solo, Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo caracterizar e classificar Cambissolos de ocorrência comum no Estado. Foram coletadas amostras de três perfis de solos, sob vegetação nativa nos municípios de Parazinho, Jandaíra e Governador Dix-Sept Rosado, a coleta para realização de análises químicas e mineralógicas foram realizadas por horizonte. Os solos estudados foram classificados como: Cambissolo Háptico Tb Eutrófico típico, textura média (perfil 1); Cambissolo Háptico Ta Eutrófico léptico, textura média (perfil 2); e Cambissolo Háptico carbonático léptico, textura argilosa (perfil 3). Os perfis são eutróficos, com valores médios a altos de Ca, Mg e K, e ausência de alumínio, e podem ser considerados como de boa fertilidade natural, apesar dos baixos níveis de fósforo que devem ser supridos via fertilização. A presença de carbonato de cálcio, na mineralogia dos perfis 2 e 3 corrobora com a natureza predominantemente calcária do material de origem dos solos.

**Termos de indexação:** Chapada do Apodi, Cambissolos, Solos Calcários.

### INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Norte tem na fruticultura um dos setores que mais contribuíram para as mudanças da estrutura econômica regional, particularmente o cultivo de melão. Apesar desta importância, o Estado apresenta um conjunto de solos cujas potencialidades ainda não são tão bem conhecidas, segundo Mota et al, (2008).

A Chapada do Apodi está localizada na divisa dos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará e tem uma malha de solos que se prestam de modo satisfatório para os cultivos agrícolas, como Argissolos, Cambissolos e Latossolos que, associados às condições de luz, calor e umidade, bem como, às modernas tecnologias de irrigação,

são ideais para a exploração de cultivos de maior produtividade e rentabilidade.

Entre os diversos solos presentes na Chapada do Apodi, os Cambissolos aparecem com destaque, pois ocorrem em áreas de relevo plano a suave ondulado, relacionadas com formações calcárias, principalmente a formação Jandaíra, e apresentam alto potencial para a agricultura irrigada. Os Cambissolos são solos minerais com horizonte B incipiente, que apresentam certo grau de desenvolvimento, porém não suficiente para decompor totalmente os minerais primários de fácil intemperização, não apresentando acumulação de quantidades significativas de óxidos de ferro ou argila para que sejam considerados como solos com B latossólico ou B textural.

A composição mineralógica do solo, entre outros aspectos, é o que mais influencia os fenômenos químicos que ocorrem no solo, pois a composição e as transformações dos minerais presentes possibilita um melhor entendimento sobre o intemperismo e os processos pedogenéticos (Coelho e Vidal-Torrado, 2003).

A fração argila é constituída geralmente por minerais secundários provenientes de alterações físicas, químicas e biológicas. Esses minerais são de grande importância, pois são responsáveis pela maioria dos fenômenos que ocorrem relacionados à fertilidade, física, química e manejo do solo (Fontes, 2002).

Considerando a importância dos Cambissolos na região do Apodi e a existência de poucos trabalhos de caracterização sobre estes solos na área, este trabalho teve por objetivo caracterizar e classificar Cambissolos de ocorrência comum no Rio Grande do Norte, visando compreender a sua variabilidade, em função de diversas combinações das rochas que compõem a formação Jandaíra, e sua distribuição na paisagem da região do Apodi.



## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na Chapada do Apodi, onde os Cambissolos aparecem com destaque, pois ocorrem em áreas de relevo plano a suave ondulada, relacionada com formações calcárias, principalmente a formação Jandaíra, e apresentam alto potencial para a agricultura irrigada, DERN (2005).

Foram selecionados três perfis sob vegetação nativa, com base nas informações do mapa de solos do Rio Grande do Norte (Brasil, 1968) e exames de campo, que foram descritos de acordo com Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Santos et al, 2005) (Tabela 1) Os perfis estão localizados nos municípios de Parazinho, Jandaíra e Governador Dix-Sept Rosado. Foram coletadas amostras de solo até os horizontes pedogenéticos mais profundos, C ou Cr e, quando possível, até a camada R.

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Química e Fertilidades do solo da UFRPE. Foram determinados: pH em água;  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  e  $Al^{3+}$  trocáveis. Acidez potencial, fósforo disponível e o  $CaCO_3$  equivalente segundo EMBRAPA (1997). O carbono orgânico (CO) foi analisado pelo método de Walkley-Black modificado (Silva et al., 1999). A partir dos resultados obtidos do complexo sortivo, foram calculados os valores de soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions total (T) e efetiva (t), saturação por bases (V%) e saturação por Al (m).

As análises mineralógicas dos solos foram realizadas no Laboratório de Mineralogia do solo da UFRPE, onde a fração argila foi obtida por decantação, e em seguida realizou-se a eliminação da matéria orgânica, além da eliminação de carbonatos e óxidos de ferro, de acordo com os métodos preconizados por Jackson (1975).

O estudo da fração argila foi realizado em lâminas de vidro na forma de agregados orientados com as argilas saturadas com  $Mg^{+2}$  e  $K^+$ , e na forma de pó não orientado para argila natural. As amostras saturadas com  $K^+$  foram analisadas a  $25^\circ$ , enquanto as amostra com  $Mg^{+2}$  foram processadas nesta forma também solvatadas em glicerol. As amostras na forma de agregados orientados foram processadas na faixa de  $3$  a  $35^\circ 2\theta$  e no intervalo de  $3$  a  $50^\circ 2\theta$  para as amostras de argila natural.

Os difratogramas de raio  $-X$  foram obtidos através de um difratômetro Shimadzu XRD 6000, empregando tensão de 40 KV e corrente de 20mA, usando a radiação Cu-K $\alpha$  com monocromador de grafite. Os critérios empregados para interpretação dos difratogramas e na identificação dos minerais constituintes da fração argila foram baseados no espaçamento interplanar (d) e no comportamento

dos picos de difração frente aos tratamentos de saturação e térmicos empregados, conforme apresentado por Jackson (1975), Brown e Brindley (1980) e Moore e Reynolds (1989).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às propriedades químicas, que estão apresentadas na tabela 2, verificam-se para o carbono orgânico, valores médios de 18,3 a 27,5g.  $Kg^{-1}$  apenas no horizonte A, os quais decrescem rapidamente em profundidade nos perfis. O perfil 3 apresentou valores mais altos em relação aos outros perfis, em virtude da textura mais argilosa e do pH mais elevado. O pH de todos os solos estudados está entre 7,5 e 8,4, apresentando, portanto, reação moderadamente alcalina ou praticamente neutra, em face do material originário ser calcário e o clima da região ser semiárido.

Em decorrência disso, verifica-se normalmente ausência de alumínio, valores baixos de hidrogênio trocável e presença de  $CaCO_3$  equivalente em valores normalmente entre 31,5 a 58,0 g  $kg^{-1}$  nos horizontes dos perfis. O maior valor, de 247,5 g  $kg^{-1}$ , foi determinado na camada Crk/R do perfil 3.

O perfil 2 foi o que apresentou os menores valores de  $CaCO_3$  equivalente. Os valores mais altos de cálcio trocável foram verificados no Perfil 3, sendo seus valores relativamente uniformes ao longo do perfil. Para o Magnésio trocável os valores situam-se entre 2,0 e 4,2 cmolc.  $Kg^{-1}$ .

O potássio trocável tem valores bastante variáveis dentro e entre os perfis apresentando variação entre 0,04 a 0,95 cmolc.  $Kg^{-1}$ . O sódio trocável tem valores muito baixos entre 0,04 a 0,11, não apresentando problemas de sodicidade. O fósforo assimilável tem valores sempre baixos variando de 0,01 a 0,12 mg.  $dm^3$ , devido ao alto pH determinado pela presença de carbonato de cálcio. Em termos gerais, os solos podem ser considerados como de boa fertilidade natural, apesar dos baixos níveis de fósforo que devem ser supridos via fertilização.

De acordo com os DRX da fração argila dos solos estudados, a assembleia mineralógica é constituída de caulinita(K), principal filossilicato identificado nas amostras estudadas (Figuras 1 e 2);, além de goethita (Gh), hematita(H) e ilita.

A caulinita foi identificada pelos picos de difração em 0,73 e 0,356 nm, os quais colapsaram a  $550^\circ C$ . A goethita foi identificada pelos picos em 0,418 e 0,269nm, a hematita 0,269 e 0,251nm, a ilita em 1,0, 0,5 e 0,33nm. O feldspato foi identificado em 0,644, 0,327, 0,315nm.

A esmectita (E) foi identificada nos horizontes do perfil 2 e 3, indicando a ocorrência do processo de bissialitização, provavelmente condicionador para

uma má drenagem. A presença desta última argila é um indicativo de solos mais jovens, como Cambissolos.

### CONCLUSÕES

Os solos estudados foram classificados como: Cambissolo Háplico Tb Eutrófico típico, textura média (perfil 1); Cambissolo Háplico Ta Eutrófico léptico, textura média (perfil 2); e Cambissolo Háplico carbonático léptico, textura argilosa (perfil 3).

Os perfis são eutróficos, com valores médios a altos de Ca, Mg e K, e ausência de alumínio, e podem ser considerados como de boa fertilidade natural, apesar dos baixos níveis de fósforo que devem ser supridos via fertilização.

A presença de carbonato de cálcio, na mineralogia dos perfis 2 e 3 corrobora a natureza predominantemente calcária do material de origem dos solos.

### AGRADECIMENTOS

À UFRPE pelo apoio à pesquisa, e ao professor Mateus Rosas Ribeiro (in memoriam), pela orientação e confiança a mim depositada.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Mistério da Agricultura. Mapa Exploratório-Reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte, Recife, SUDENE, 1968.

COELHO, M.R. & VIDAL-TORRADO, P. CARACTERIZAÇÃO E GÊNESE DE PERFIS PLÍNTICOS DESENVOLVIDOS DE ARENITO DO GRUPO BAURU. II - MINERALOGIA. R. BRAS. CI. SOLO, 27:495-507, 2003.

DERN, Diagnóstico Espeleológico do Rio Grande do Norte - IBAMA/CECAV/RN, IDEMA, Anuário Estatístico do rio Grande do Norte 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 212p, 1997.

FONTES, M.P.F. MINERALOGIA DO SOLO (VERSÃO RESUMIDA). VIÇOSA, MG, UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2002.

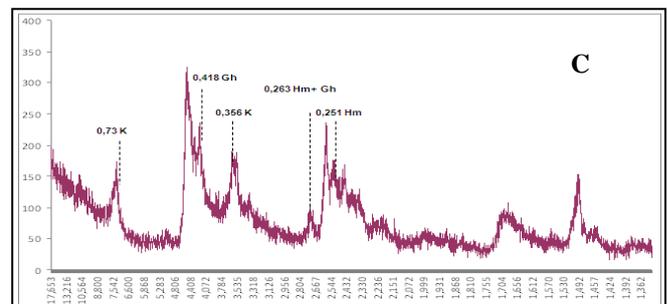
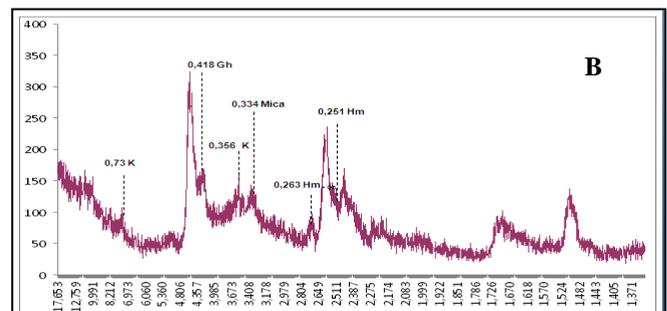
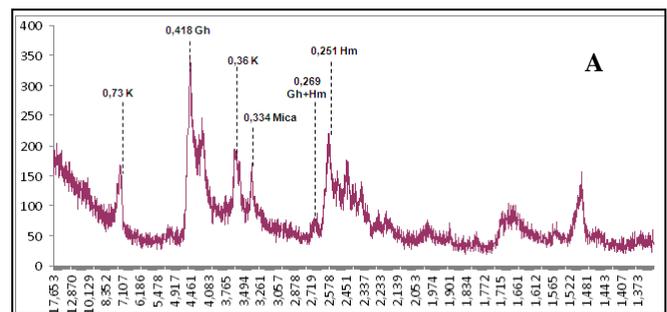
MOTA, J.C.A. JÚNIOR, R.N.A. FILHO, J; LIBARDI, P.L. ALGUMAS PROPRIEDADES FÍSICAS E HÍDRICAS DE TRÊS SOLOS NA CHAPADA DO APODI, RN, CULTIVADOS COM MELÃO. R. BRAS. CI. SOLO, 32:49-58, 2008.

SANTOS, R. D., LEMOS R. C., SANTOS, H. G., KER, J. C., ANJOS, L. H. C. Manual de Descrição e Coleta de

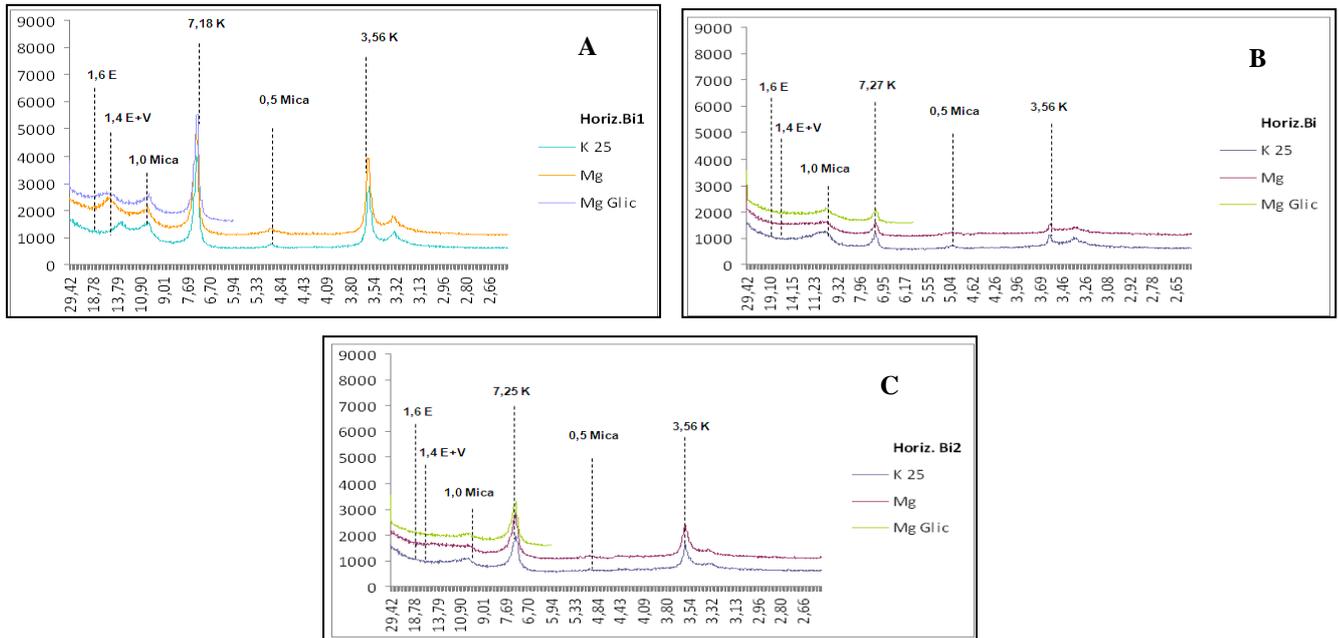
Solo no Campo. 5ª ed. Revista e ampliada. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2005.

**Tabela 1-** Descrição e Localização dos perfis de solos coletados na Chapada do Apodi.

I	Classificação	Localização
<b>Perfil 1</b>	CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, textura média.	Município de Parazinho- RN
<b>Perfil 2</b>	CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico léptico, textura média.	Município de Jandaíra
<b>Perfil 3</b>	CAMBISSOLO HÁPLICO Carbonático léptico, textura argilosa.	Governador Dix-Sept Rosado



**Figura 1.** Difratogramas de raios X da fração argila de horizontes Bi (pó não orientado) (A - Perfil P1; B - Perfil P2; C - Perfil P3; K – caulinita; Gb – gibbsita; Gh - goethita; Hm - hematita).



**Figura 2.** Difratomogramas de raios X da fração argila de horizontes Bi (agregados orientados) (A - Perfil P1; B - Perfil P2; C - Perfil P3; K – caulinita; Hm - hematita, E - esmectita; V vermiculita).

**Tabela 2-** Caracterização Química dos solos estudados.

Horizontes	pH (1:2, 5)	Complexo sortivo Cmolc. Kg <sup>-1</sup>											Pdis (mg. dm-3)	C orgânico (g.kg-1)	Equi v. CaC 03	
		Água	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Valor T	Valor V (%)				m (%)
Perfil 1- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico																
A	0-18	7,83	6,78	3,83	2	0,48	0,04	6,4	0,52	0	6,9	92	0	0,02	18,3	40,3
AB	18-40	7,71	6,08	2,4	1,77	0,42	0,04	4,6	0,56	0	5,2	89	0	0,01	9,4	31,5
BA	40-77	7,65	5,93	1,99	2,18	0,32	0,05	4,5	0,48	0	5	90	0	0,01	8,4	36,3
Bi1	77-115	7,84	6,1	2,77	2,06	0,36	0,04	5,2	0,36	0	5,6	94	0	0,02	6,9	49
Bi2	115-150	7,65	5,88	4,53	3,62	0,46	0,11	8,7	0,5	0	9,2	95	0	0,02	7,4	40
Bi3	150-180+	7,64	5,99	4,42	3,62	0,42	0,11	8,6	0,27	0	8,8	97	0	0,02	7,4	58
Perfil 2- CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico																
A	0-13	7,63	6,43	4,27	2,87	0,95	0,07	8,2	0,88	0	9	90	0	0,07	21,4	39,8
Bi	13-40+	7,69	6,24	4,27	3,45	0,28	0,04	8	0,48	0	8,5	94	0	0,04	11,4	36,3
Perfil 3- CAMBISSOLO HÁPLICO Carbonático léptico																
A	0-10	7,75	6,46	11,12	2,34	0,61	0,06	14,1	0,62	0	14,8	96	0	0,04	27,5	53,5
Bi1	out/35	7,58	6,03	10,67	2,75	0,21	0,06	13,7	0,76	0	14,4	95	0	0	20,1	49,5
Bi2	35-55	7,54	5,99	9,04	4,26	0,16	0,07	18,6	1,02	0	19,6	95	0	0,12	16	45,5
Crk/r	55-95+	8,44	7,48	8,36	2,33	0,04	0,04	10,8	0,76	0	10,3	105	0	0,02	11,8	247,5