

CAPACIDADE DE TROCA DE CATIONS DA FRAÇÃO ARGILA EM LATOSSOLO AMARELO DE TEXTURA MÉDIA E MUITO ARGILOSA.

Paulo Lacerda dos Santos¹, João de Souza Martins², Moacir Azevedo Valente¹, Raimundo Cosme de Oliveira Junior¹. ⁽¹⁾ EMBRAPA-CPATU, Belém, PA. Caixa Postal 48. CEP 66095-100. ⁽²⁾ EMBRAPA-CNPS, Rio de Janeiro, RJ. Caixa Postal . CEP 22460-000

Palavras chave: Argila, CTC, Amazônia.

INTRODUÇÃO

O entendimento do comportamento químico dos solos relacionado com sua mineralogia vem cada dia merecendo mais atenção dos pesquisadores visando avaliar o aproveitamento dos fertilizantes utilizados na agricultura.

Segundo MARSHAL (1935), apud ALFAIA (1983) excluída a fotossíntese, a troca de cations é considerada como a reação química mais importante em todo o âmbito da agricultura.

Para isso a atenção tem se voltado no sentido de se determinar as faixas de pH em que os coloides do solo (orgânicos e inorgânicos) possam oferecer uma maior capacidade de cations através do manejo, diminuindo assim as perdas de nutrientes incorporadas no solo.

Nesse sentido foram analisados dados físicos, químicos e mineralógicos de dois Latossolos Amarelos de textura média e dois de textura muito argilosa, localizados entre o km 92 e a cidade de Paragominas na BR 010 (Belém-Brasília), os quais permitiram uma comparação e uma avaliação da evolução genética, através do difratograma de raio-x dos minerais e como consequência o estado atual da capacidade de troca de cations desses minerais.

A matéria orgânica, embora de duração efêmera mas, de grande importância para a CTC, propriedades físicas e químicas do solo foram também consideradas para o estudo atual.

Segundo UEHARA & KENG (1975) a CTC de solos muito argilosos será baixa quando determinada em pH próximo ao PCZ da argila. Diz-se ainda que, quanto maior o conteúdo de argila e maior o conteúdo de óxidos, maior será o aumento da CTC por unidade de pH aumentado acima do PCZ. Confirmado por VAN RAIJ & PEECH (1972) que dizem que uma ampla diferença entre o pH em água e em KCl 1N indica que o pH do solo está a várias unidades afastada do PCZ. O aumento do PCZ em solos com altos teores de óxidos de ferro e de alumínio também foi observado por VAN RAIJ & PEECH (1972) em um Acrorthox (desgastado) na região de Brasília.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro perfis de Latossolo Amarelo, sendo dois de textura média e dois de textura muito argilosa. As análises físicas e químicas foram feitas de acordo com a metodologia utilizada pela EMBRAPA (1979).

As determinações dos minerais de argila foram efetuadas em amostras livres de M.O. (JACKSON, 1969), desferrificadas pelo CDB. MEHRA & JACKSON (1960), utilizando-se a difratometria de raios-x, através do difratômetro Rigaku modelo D-MAX II A com radiação K_α de Cu de $\lambda = 1.5405$ de fendas 1° DS; 0,3mm RS; 1° SS; filtro de Ni com voltímetro 35 kv, amperímetro de 25mA, amplitude de varredura 20 = 2-45°, velocidade de varredura 2°/minuto, taxa de contagem 4.000 cps, constante de tempo 1 seg. e velocidade da carta 10mm/min.

As análises foram realizadas em preparações orientadas, segundo ESTADOS UNIDOS (1984). A CTC da fração argila foi calculada a partir dos valores obtidos para 1% de carbono, segundo o método de BENNEMA (1966) e pela fórmula,

$$\text{CTC}_{\text{c}} \times \% \text{C} - \text{T solo}$$

$$\text{CTC argila} = \frac{\text{-----}}{\% \text{ argila}}$$

Para identificação dos minerais de argila, as amostras foram diferrificadas e saturadas com K, à temperatura de 25°C e aquecidas em forno mufla a 110, 350 e 550°C.

Para explicar as diferenças de CTC entre os Latossolos Amarelos de diferentes classes texturas, foi considerado o grau de evolução (intemperismo), através da mineralogia da argila, liberação de ferro livre e relação Ki.

RESULTADOS

Estes solos são compostos em sua maioria por minerais de cargas dependentes de pH.

Os minerais de argila identificados através de difratogramas de raios-x, acusou a marcante presença da caulinita em todos os perfis, detectada com maior intensidade nos picos na faixa de 7,01 a 7,13 A° e nos picos de 3,55 A°, confirmada sua existência pelo desaparecimento dos primeiros, quando as amostras saturadas com K⁺, sofreram aquecimento a 550°C.

Nos Latossolos de textura média, além desse mineral, foi constatada presença significativa da haloinita referida aos picos de 3,29A° a 3,33A° e no de 4,43A°, na maioria dos horizontes.

Nos solos de textura muito argilosa foi registrada a presença de gibsitita, em proporções semelhantes as de caulinita, identificada pelos picos nas faixas 4,34A° a 4,39A° e de 4,79A° a 4,81A°.

Em todos os solos foi observado a presença de minerais de argila de rede cristalina 2:1, em proporções menores, registrados predominantemente na faixa dos picos de 13A° a 16A°, devendo tratar-se da vermiculita com hidróxi nas entrecamadas, com ocorrência também de esmectita.

Os conteúdos de carbono orgânico situam-se entre as faixas de 1,96% a 1,58% e 3,81% a 3,28%, nos horizontes superficiais dos Latossolos de textura média e nos de textura muito argilosa, respectivamente. Nos horizontes subsuperficiais, esses teores decrescem para 0,91 a 0,33% nos de textura muito argilosa e para 0,67 a 0,14% nos de textura média.

Os teores de ferro livre também são diferenciados entre as diferentes classes texturais, oscilando entre 0,36 a 0,95% nos de textura média e de 1,48 a 2,61% nos muito argilosos.

A relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki), varia ao longo dos perfis de 1,25 a 1,46 nos muito argilosos e de 2,26 a 2,65 nos de textura média, demonstrando ser os solos de textura muito argilosa mais intemperizados, que os de textura média.

A CTC definida como uma medida da capacidade do solo reter cations, tais como K, Ca, e Mg, é freqüentemente usado como índice de fertilidade UEHARA & GILLMAN (1981), oscila entre 8,6 a 17,1 meq/100g de solos (TFSA), nos horizontes superficiais, sempre maiores nos de textura muito argilosa, em função dos maiores teores de matéria orgânica.

Ao eliminar-se a influência da matéria orgânica BENNEMA (1966), verifica-se que a CTC da argila é maior nos solos de textura média. Isto pode ser explicado pela constituição mineralógica das argilas ser predominantemente a caulinita ao passo que nos de textura muito argilosa é grande a ocorrência de óxidos, principalmente a gibsitita. Nestes a CTC em subsuperfície varia de 2,1 a 2,9 meq/100g de argila, ao passo que nos de textura média varia de 3,8 a 5,9 meq/100g argila. Em todos os solos estudados, verifica-se de um modo geral a CTC aquém de 12 meq/100g de argila. Sugerido por VAN WANBEKE (1967), como um limite importante para ser usado em classificação (nas categorias mais altas) de solos e que os solos

com valores menores que estes parece formar uma classe que é característica de paisagens antiga nos trópicos, coincidindo com os limites propostos por CAMARGO et al. (1987), de 13 meq/100g de argila para Latossolos, os quais são por eles separados em Latossolos maduros típicos aqueles que tem CTC abaixo de 6,5 meq/100g de argila. Nesta última classe enquadram todos os solos aqui estudados e outros semelhantes estudos por ALFAIA (1983) e SILVA (1989), considerados de baixa fertilidade do ponto de vista mineralógico KITAGAWA (1979), especialmente os latossolos de textura muito argilosa que possuem dominância de caulinita e gibsita e que juntamente com os baixos valores de Ki, altos teores de ferro livre revelam o intenso intemperismo sofrido por esses solos. Apesar destas evidências esses solos apresentam conteúdos de silte mais elevados que os de textura média, parecendo isso ser explicado por VAN WANBEKE (1967), ao revelar que partículas de silte, em solos pesados, podem ser constituídos por cristais grandes de caulinita ou gibsita ou não dispersão de aglomerados de partículas do tamanho da argila.

Uma CTC de 16,3 meq/100g de argila foi encontrada no horizonte A de um dos perfis, bastante acima da CTC dos constituintes minerais encontrados nesses solos. Explica VOLKOFF (1984) que a destruição da matéria orgânica, feita previamente ao fracionamento granulométrico é sempre incompleta, acarretando assim uma dispersão parcial das argilas e, conseqüentemente, um aumento dos teores em silte fino com um aumento artificial da fração argila, pois a matéria orgânica não destruída é contada como argila. Esta última parece ter sido a causa da alta CTC, verificada naquele horizonte, bem como alguma contribuição dos minerais 2:1 que também pode ser verificada no Bw₂ de um dos perfis.

A baixa CTC geral desses solos, reflete a reduzida capacidade em reter nutrientes que venham a ser incorporados ao solo para suprimento das plantas, exigindo por isso, um manejo adequado, buscando aumentar a CTC do solo, pela manutenção ou aumento do nível de teor de matéria orgânica existente.

CONCLUSÕES

1. Devido a constituição mineralógica dos Latossolos Amarelos textura média ser essencialmente formado de caulinita com presença significativa de haloisita e os de textura muito argilosa constituído de caulinita e gibsita em proporções semelhante, e esta diferença de constituição mineralógica refletiu na sua CTC.
2. Os Latossolos Amarelos textura muito argilosa são mais intemperizados que os de textura média, devido a sua constituição mineralógica e a relação $\text{SiO}_2/\text{A}_2\text{O}_3$ (Ki) que é inferior aos de textura média.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFAIA, S. Determinação da capacidade de troca de cations de três solos da Amazônia Central e sua correlação com as propriedades físicas, químicas e mineralógicas dos solos. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1983. 90p. (Tese Mestrado) - ESAL, 1983.
- BENNEMA, J. Calculation of cec for 100 grans clay (Cec 100) with correction for organic carbon. "In" report to the governlient of Brazil on classification of Brazilian soils. Rome, FAO, 1966. p. 27-30 (FAO.EPTA. Report nº 2197).
- CAMARGO, M.N.; KLAMT, E. & KAUFFMAN, J.H. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Separata do Boletim Inform., Soc. Bras. Ci. Solo. Circular nº 7. Campinas, 12 (1): 11-33, 1987.

- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil survey Laboratory Methods and Procedures for Collecting Soil Samples. Washington, DC, 1984. 63p. (USDA. Soil Survey Investigation Report, 1).
- JACKSON, M.L. Soil Chemical Analysis: Advances course. Madison: University of Wisconsin, 1969. 894p.
- KITAGAWA, Y. & MOLLER, M.R.F. Clay Mineralogy of some tropical soils in the Brazilian Amazon Region. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasilia, 14(3); 201-228, Jul. 1979.
- MEHRA, O.P. & JACKSON, M.L. Iron oxide removal from soils and clays ... dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. IN: National Conference on Clays and Clay Minerals, 7., 1958. Washington. Proceedings. New York: Pergamon Press, 1960. p. 317-327.
- SILVA, J.M.L. Caracterização e classificação de solos do terciário no Nordeste do Estado do Pará. Itaguaí: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1989. 190p. (Tese Mestrado). UFRJ, 1989.
- UEHARA, G. & KENG, J. Management implications of soil mineralogy in Latin American IN: BORNEMISZA, E.; ALVARADO, A. Soil management in tropical America. Raleigh: North Carolina State University, 1975. p. 351-363.
- UEHARA, G. & GILLMAN, C.P. Mineralogy, chemistry and physics of tropical soils with variable charge clays. Boulder: Westview Press, 1981. 170p.
- VOLKOFF, B.; CERRI, C.C. & MELFI, A.J. Humus e mineralogia dos horizontes superficiais de três solos de campo de altitude dos Estados de Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina. *Rev. Bras. Ci. Solo*, Campinas, v. 8, N. 3; 277-283, 1984.
- VAN RAIJ, B. & PEECH, M. Electrochemical properties of some oxisols and alfisols of the tropics. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 36(4):587-593, 1972
- VAN WAMBERE, A. Criteria for classifying soil by age. *Journal of Soil Science*, Vol. 13, nº1, 1962.
-
- _____, RECENT DEVELOPMENT IN THE CLASSIFICATION OF THE SOILS OF THE TROPICS. *Soil Science*, vol. 104, Num. 5. 1967.