

## DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ILITA EM ARGILOMINERAIS INTERESTRATIFICADOS A PARTIR DA ANÁLISE DO POTÁSSIO TOTAL

*Josias Paulo dos Santos*  
*Prof. Auxiliar do Dep. de Tecnologia*  
*Especialista em Pedologia*

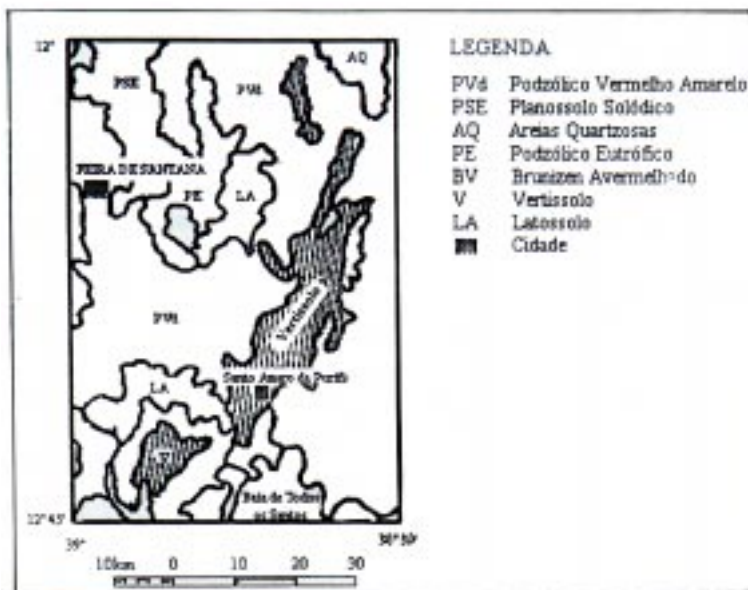
**RESUMO** — *Procurou-se determinar os percentuais de ilita presentes em argilominerais interestratificados dos vertissolos da Bacia Sedimentar do Recôncavo, a partir dos resultados de análises do potássio total, ao lado de análises de  $\text{Si}_2\text{O}$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , e análises de raios X antecedentes da amostra. O método mostra-se apropriado, quando aplicado para estudos de amostras simples ou de misturas simples de minerais, desde que nelas inexistam teores de feldspato K, podendo também inferir sobre algumas características e propriedades dos solos e dos argilominerais. Nos vertissolos da região, além da ilita estão presentes a caulinita e a esmectita de transformação, originada em meio sedimentar rico em bases, onde ocorrem transformações mineralógicas relacionadas principalmente com a rocha de origem e com o clima. Embora os solos estudados possuam características de solos vérticos, apresentam baixa CTC, em virtude da ausência de esmectitas verdadeiras do tipo montmorilonita ou beidelita. Na determinação dos teores de ilita presentes nesses interestratificados, utilizou-se uma fórmula estrutural padrão cujo teor de  $\text{K}_2\text{O}$  é de 8%,  $\text{SiO}_2$  - 56%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 18,50%, e  $\text{H}_2\text{O}$  - 5,98%, segundo Weaver & Pollard (1975). O método mostra-se fácil, rápido e pouco dispendioso na determinação quantitativa dos minerais, nas amostras de interestratificados contendo ilita.*

**ABSTRACT** — *This paper is an attempt to establish the presence of illite content in interestratified clay minerals of vertisols of Reconcavo Sedimentary Basin, based on the results obtained from total potassium analysis,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  analysis and X-ray results from the sample. The method shows itself as appropriate when applied to studies of samples or minerals single mixtures, since no K Feldspar is present in on the mixture. It is also possible to infer some properties and characteristics of the soil and clay minerals. On that vertisols can be found illite, caulinite and smectite of transformation as well, originated in fairly rich bases, where mineralogical transformations can be related mainly to original rock and climate. Although the studied soil has presented vertics characteristics, it has a low CTC as a result of the absence of true smectites of the type montmorilonite or beidelite. The illite content was obtained by using a standard formula with  $\text{K}_2\text{O}$  content 8%,  $\text{SiO}_2$  (56%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (18,50%) and  $\text{H}_2\text{O}$  (5,98%), Weaver & Pollard (1975). The method has been proved easy, fast and not expensive for quantitative determination of minerals in samples of interestratified containing illite.*

## INTRODUÇÃO

Os argilominerais interestratificados são minerais compostos por uma alternância de folhetos de diferentes naturezas, presentes na maior parte dos sedimentos do globo, testemunhos de transformações que ocorrem folheto a folheto nos silicatos simples em diferentes ambientes. As principais interestratificações ocorrem entre folhetos de biotita, ilita, montmorilonita, vermiculita, clorita e caulinita; quando envolvem três ou mais espécies, constituem-se em amostras difíceis de serem identificadas na difração de raios X, resultando em efeitos difusos. Na região de Santo Amaro da Purificação, no Recôncavo Baiano, os minerais interestratificados estão presentes nos vertissolos que se formam sobre sedimentos de diferentes formações geológicas. Nas regiões temperadas onde as alterações são mais lentas, esses tipos de solos são muito abundantes. (MILLOT, 1964). CERQUEIRA (1994), estudando uma toposseqüência de vertissolos no Recôncavo Baiano, identificou do topo à base, minerais interestratificados em subsuperfície.

Os vertissolos da região encontram-se submetidos a um clima tropical úmido e condições imperfeitas de drenagem em sedimentos das formações Itaparica e Candeias — Grupo Santo Amaro e ilhas, apresentando, predominantemente, cores esverdeadas, além de marrom e cinza, com teores significativos de matéria orgânica e hidróxido de ferro. A Bacia Sedimentar do Recôncavo Baiano constitui-se numa área deprimida, delimitada por falhas, encaixada no embasamento granulítico e geologia resultantes de deformações sofridas simultaneamente com o processo de deposição.



**Fig. 1 - Área de Ocorrência dos Vertissolos na Região do Recôncavo**

Entre os condicionantes do clima, as chuvas mostram-se como as mais irregulares em todos os períodos observados. Na região ocorrem chuvas em todos os meses do ano em quase toda a sua extensão. Os meses mais chuvosos são abril, maio e junho, ocorrendo os índices pluviométricos mais elevados em maio e chuvas consideráveis também em novembro. A temperatura média anual atinge em novembro, mês mais representativo da estação quente, 24°C. O relevo da bacia sedimentar do Recôncavo apresenta altitudes que não ultrapassam 200m. Geomorfologicamente, caracteriza-se por relevos dissecados em lombadas e colinas de vertentes convexas, às vezes tabulares, sobre rochas de idades jurássica e cretácea. Os solos predominantes na região são os podzólicos vermelho-amarelo e, em menor proporção, os vertissolos, planossolos, podzóis, latossolos e areias quartzosas (Fig.1). Os vertissolos encontram-se, geralmente, em relevo plano a suavemente ondulado, em área de cultivo de cana-de-

-açúcar. A fisionomia atual da Bacia Sedimentar do Recôncavo demonstra que a vegetação original foi quase totalmente substituída por vegetação secundária, pastagens e culturas diversas. (Projeto Radambrasil folha SD.24-1981).

Em todo o mundo ocorrem grandes áreas de vertissolos (BUCKMAN & BRADY (1983). Segundo MILLOT (1963), os argilominerais esmectíticos presentes nos vertissolos podem ser originados a partir da alteração meteórica dos feldspatos plagioclásios, em meio relativamente rico em bases principalmente magnésio, e pobre em potássio. Neste trabalho, procurou-se determinar os percentuais de illita, existente em vertissolos da região do Recôncavo Baiano, a partir da análise do potássio total. Conhecidos pela sua alta fertilidade natural, por expandirem durante a estação mais úmida e contraírem na estação mais seca, esses solos possuem argilominerais interestratificados onde estão presentes, além da illita, a esmectita, a caulinita e o quartzo, verificados em análises de difração de raios X.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área estudada situa-se no Município de Santo Amaro da Purificação, na Bacia Sedimentar do Recôncavo Baiano, cerca de 50Km de distância de Salvador, cuja sede do município se encontra na latitude 12° 33' Sul e Longitude 38° 42' Oeste. As amostras para este estudo foram coletadas em 6 locais diferentes, em trincheiras e em cortes ao longo de estradas em diversas profundidades, atingindo, em alguns casos, o substrato rochoso, acondicionadas em sacos plásticos e numeradas para posterior identificação. As análises foram realizadas nos laboratórios do Departamento de Geoquímica do Instituto de Geociências – UFBA, e Instituto de Mineralogia da Universidade de Aachen – Alemanha.

A análise granulométrica utilizando as frações < 2 mm foi realizada por sedimentação de partículas em provetas de 1 000 ml, após eliminação da matéria orgânica com água oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a 40 vol. Utilizou-se hexametáfosfato de sódio como dispersante e agitação mecânica por 3 horas. O método de separação da fração argila consistiu na pipetagem de silte +

argila do recipiente, para separar esta fração mais fina após oito horas de sedimentação a 20°C. As análises químicas constituíram-se de determinações de pH em água, CTC e  $K_2O$ .

A análise do potássio total foi realizada através de fluorescência de raios X com pastilha sólida. Após a separação da fração argila do solo pelo método adotado para separação granulométrica, com sifonagens sucessivas da fração < 2mm; as amostras então secas a 60° C, pulverizadas e passadas em peneiras de 150 mesh, foram prensadas em forma de pastilha e excitadas por uma fonte de raios X com radiações fluorescentes dispersas por meio de cristal analisador cobrindo o intervalo de 0,2 a 18Å. A varredura do espectro registra os picos ou linhas em função da distância angular ( $2\theta$ ) percorrida pelo goniômetro. A intensidade da radiação X característica (radiações de fluorescência), reemitida por algum elemento presente na amostra, ocorre em virtude da variação do teor desse elemento na amostra. Para o potássio foi escolhida uma radiação característica, sendo este isolado através de dispositivo apropriado. A intensidade do pico foi medida por contagem eletrônica. Nessa análise, utilizou-se o aparelho de fluorescência de raios X do laboratório de mineralogia da Universidade de Aachen — Alemanha.

As análises mineralógicas foram realizadas através de difração de raios X da fração argila do solo. A fração argila foi obtida através de sifonagens sucessivas, após tratamento da amostra com  $H_2O_2$  para eliminar a matéria orgânica, e dispersão das partículas com o uso de hexametáfosfato de sódio. Adicionou-se HCl na suspensão para que o pH fosse elevado a 6,5 para promover a floculação da argila que, em seguida, foi centrifugada para eliminar o excesso do ácido. As amostras contendo ferro foram tratadas para deferrificação com solução de TMM (ácido oxálico + oxalato de amônio) e exposição à luz ultravioleta por cerca de três horas. Com a suspensão da argila centrifugada, prepararam-se as lâminas orientadas para difratometria de raios X com argila natural, argila saturada com KCl, saturada com etilenoglicol, argila submetida a diferentes temperaturas. Utilizou-se na difração de raios X, o aparelho Phillips-Norelco (Electronics Instruments) do laboratório de difratometria de raios X

do Departamento de Geoquímica do Instituto de Geociências da UFBA, em se utilizando de radiação CuK $\alpha$ , filtro de Níquel, condições de registro de 40 KV e 18mA, e velocidade do goniômetro de 2 $\theta$  por minuto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do potássio total permite que se possam estimar os percentuais de argilominerais em materiais interestratificados quando estes possuem composição química teórica simples, ocorrendo juntamente com outros minerais que não contêm quantidades significantes de potássio na estrutura cristalina. As interestratificações ocorrem geralmente entre minerais de estruturas vizinhas, podendo sua natureza dar informações sobre o ambiente de evolução das argilas, nos perfis de alteração e nos solos (MILLOT, 1964). No Recôncavo Baiano, as condições ambientais existentes em que os vertissolos se formaram, são propícias às transformações mineralógicas relacionadas principalmente com as rochas de origem que ocorrem em meio rico em bases e às condições climáticas que podem provocar intensa lixiviação dos elementos alcalinos.

Na região, geralmente são encontrados argilominerais que não se constituem de minerais puros, mas de unidades interestratificadas de diferentes composições químicas, tendo nos vertissolos, comportamento de minerais 2:1. Presentes na natureza como duas ou três diferentes unidades, esses minerais podem estar interestratificados numa forma regular em que A e B se alteram numa repetição e proporção definida como ABABAB, AABBAABB, AAABBBAAA, AABAAB, AABBBB etc., sendo os três últimos mais raros (BRADLEY, 1953).

Os argilominerais cujos folhetos são empilhados sem nenhuma regularidade como os citados, são os irregulares, que se constituem nos mais comuns. Camadas mistas de illita-montmorilonita são as mais abundantes. Amostras de argilominerais puros dificilmente são encontradas na natureza. Frequentemente, onde uma formação sedimentar contém somente um tipo de argila, verifica-se a presença de minerais não argilosos WEAVER & POLLARD, (1975).

Na difração de raios X, esses interestratificados apresentam-se como picos de superestruturas situados entre 7 a 14Å, às vezes maiores, não podendo ser atribuídos a um mineral simples. Os difratogramas mostram-se como diagramas de picos agudos arredondados de difícil interpretação, principalmente quando efetuados em amostra natural de argila sem qualquer tratamento. A esmectita é do tipo de transformação. Esse termo resulta do fato de esse argilomineral ser proveniente da transformação das ilitas (ROBERT, 1975), (citado por SOUBIÉS, 1981). As reflexões a 14-15,5Å em tratamento com  $MgCl_2$ , passam 17Å no tratamento com  $MgCl_2$  e etilogenoglicol. No tratamento com KCl, KCl a 110°C e etilenoglicol KCl e aquecimento a 500°C, conservam a reflexão a 10 Å (Quadro 1).

Os efeitos da difração por cristais interestratificados são completamente diferentes dos obtidos por cristais contendo apenas uma única espécie. A alternância regular de duas espécies num mesmo cristal produz planos de difração que se repetem a uma distância igual à soma das distâncias 001 das duas espécies (BRADLEY, 1953). Quando ocorre uma alternância de esmectita-ilita/mica, clorita-mica, vermiculita-mica, saturada com Mg, verifica-se um espaçamento de difração de, aproximadamente, 24Å, 14+10Å.

A ilita, mineral argiloso cuja estrutura está essencialmente relacionada com as micas apresenta-se, na sua maior parte, dioctaédrica, podendo sua fórmula geral ser escrita do modo:  $(Si_{4-x} Al_x) O_{10} [Al_{2-y} (Mg, Fe^{II})] (OH_2) K_{(x+y)}$ , sendo y fraco e (X+Y) ~0,5 - 0,9. (SOUBIÉS 1981). A baixa CTC das ilitas variando de 10 a 40 meq/100g., deve-se, principalmente à presença de considerável quantidade de íons potássio entre os estratos, dificultando a entrada na sua estrutura, não somente de água, mas de outros líquidos. Caracteriza-se por uma forte ligação do potássio nas camadas, ocasionando a formação de cristais onde o espaço interfoliar torna-se inacessível à água. Nos vários níveis pesquisados desses vertissolos, os valores de capacidade de troca de cátions, geralmente situam-se na faixa de CTC da ilita. O pH varia, de acidez elevada a alcalinidade fraca. Na superfície, onde se verifica um maior teor de argila, a acidez está relacionada com a presença de ácidos orgânicos. (Quadro 2).

Apresentando-se sob formas degradadas deficientes em potássio nos solos, as ilitas são minerais geralmente dominantes nos xistos, argilitos e rochas calcáreas. De acordo com Novikoff, (citado por SOUBIÉS 1981), pode ser herdada como ilita detrítica, ocorrendo nos solos por retrogradação do potássio entre folhetos de argilominerais 2:1. Quando o potássio é absorvido por esses minerais argilosos, observa-se um processo de agradação potássica associada à neoformação de minerais. Encontram--se definidos na literatura como ilita diversos minerais, às vezes iterestratificados ou misturas (CAILLÉRE & HENIN, 1963).

Na determinação dos teores de ilita presentes nesses interestratificados, utilizou-se de uma fórmula estrutural padrão cujo teor de  $K_2O$  é de 8%,  $SiO_2$ -56%,  $Al_2O_3$ -18,50%, e  $H_2O$ -5,98% (WEAVER & POLLARD, 1975). O procedimento é o seguinte: Todo  $(K_2O)x$  da amostra é atribuído à ilita. A porcentagem da ilita da amostra é representada pela relação  $(K_2O)x / (K_2O)p$ . A  $(Al_2O_3)i$  da ilita da amostra é obtida em se multiplicando o teor da ilita pelo teor de ilita  $(Al_2O_3)p$ . A  $Al_2O_3$  da caulinita da amostra obtém-se pela diferença entre a  $Al_2O_3$  total e a  $(Al_2O_3)i$  da ilita. A caulinita da amostra é obtida em se dividindo o teor da  $(Al_2O_3)c$  pelo teor 39,5 da caulinita pura. O teor de  $SiO_2$  da caulinita é igual à porcentagem da caulinita da amostra, multiplicada por 46,50% (teor de  $SiO_2$  da caulinita pura). O teor da esmectita foi calculada por:  $100 - (\text{teores dos demais minerais encontrados na amostra})$ . Tem-se então:

$(K_2O)p$  - Teor de potássio da fórmula estrutural padrão da ilita.

$(K_2O)x$  - Potássio da ilita

$(Al_2O_3)i$  - Alumina da ilita

$(Al_2O_3)c$  - Alumina da caulinita

Teor de  $K_2O$

$(K_2O)x$

Teor de ilita

$(K_2O)x / (K_2O)p$

$Al_2O_3$  da ilita

$(K_2O)x / (K_2O)p \cdot (Al_2O_3)p$

$Al_2O_3$  da caulinita

$(Al_2O_3)t - (Al_2O_3)i$

Caulinita da amostra

$((Al_2O_3)t - (Al_2O_3)i) / (39,5)$

Sílica da caulinita

$((Al_2O_3)t - (Al_2O_3)i) / (39,5) \cdot (46,5)$

Teor de esmectita da amostra  $100 - ((K_2O)x / (K_2O)p) + ((Al_2O_3)t - (Al_2O_3)i) / (39,5)$

Mostrando a ocorrência de illita em sedimentos paleozóicos (WEAVER 1975), e em vários solos contendo illita (WHITE, 1962), citados por WEAVER & POLLARD (1975), indicam que illitas bem ordenadas do tipo 2M, com  $10\text{\AA}$ , contêm  $\text{K}_2\text{O}$  na ordem de 9 -10%. Segundo esse autor, valores abaixo dos anteriormente indicados mostram a presença de camadas não ilíticas, ou cátions interfoliares diferentes do  $\text{K}^+$ .

Nas amostras deste estudo, os teores de illita mostram-se superiores aos de caulinita e de esmectita, e os teores de  $\text{K}_2\text{O}$  encontram-se geralmente abaixo de 4% (Quadro 3). Nas amostras em que o potássio alcança tal percentual, significa que a illita representa 50% dos minerais presentes. A matriz dos coeficientes de correlação mostra uma correlação linear positiva entre os teores de  $\text{K}_2\text{O}$  e de illita, e nenhuma correlação entre  $\text{K}_2\text{O}$  e caulinita ou esmectita (Fig.2). Verifica-se que solos incluídos na classe de mineralogia ilítica possuem teor de  $\text{K}_2\text{O}$  superior a 4% (Soil Survey Staff, citado por OLSON & OLSON, 1985).

A illita se forma, presumivelmente, em ambientes em que a água apresenta alta razão  $\text{K}^+/\text{H}^+$  (GARRELS & CHRIST 1965), citado por WEAVER & POLLARD (1975). Podem existir outras condições, e razões  $\text{K}/\text{Na}$  e  $\text{K}/\text{Mg}$ , são igualmente importantes, pois a baixa razão desses íons favorece a formação de materiais montmoriloníticos e de cloritas (WEAVER & POLLARD, 1975).

A difração de raios X é um método geralmente utilizado para identificação de argilominerais, constituindo-se em um dos mais simples, podendo também ser utilizado para estimativa de porcentagens minerais. As illitas podem ser reconhecidas na difração de raios X, observando-se os picos principais em 10, 5 e  $3,33\text{\AA}$ , e podendo também ser observado um pico a  $4,45\text{\AA}$ . Nos tratamentos com álcalis, como  $\text{MgCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}$  e etilenoglicol/glicerol,  $\text{KCl}$  e etilenoglicol, e tratamentos a diferentes temperaturas, esses minerais mantêm os picos a  $10\text{\AA}$ , às vezes reforçados nos aquecimentos. As reflexões basais não são afetadas por irregularidades de empilhamento. São argilominerais que contêm pouca ou nenhuma água entre estratos, que não sofrem penetração por líquidos orgânicos. Em consequência, as reflexões basais não se modificam em tratamentos por aquecimentos em temperatura de até  $500^\circ\text{C}$ .

Em todas as amostras, as reflexões a  $\sim 10$ ;  $\sim 5,0$  e  $3,33\text{\AA}$  da amostra de argila natural são reforçadas nos tratamentos com  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$  e etilenoglicol e principalmente, com  $\text{KCl}$ , e  $\text{KCl}$  a  $110^\circ\text{C}$ . O pico a  $10\text{\AA}$  não sofre deslocamento com qualquer dos tratamentos a que foram submetidas (Fig 3).

**Quadro1-** Determinação dos minerais argilosos utilizando a 1ª reflexão sobre os planos 001 e sua variação ao longo de diversos tratamentos (Distância basal  $\text{\AA}$ ).

| Tratamentos<br>d(001)                | Ita/micas | Esmechitas SS | Esmechita Transf | Caulinita                        |
|--------------------------------------|-----------|---------------|------------------|----------------------------------|
| Mg(N)                                | $\sim 10$ | 14,5 a 15,5   | 14 - 15,5        | 7,15                             |
| K (N)                                | 10        | 12 - 15       | 10 - 12          | 7,15                             |
| K ( $110^\circ\text{C}$ ou<br>VACUO) | 10        | 10 - 12       | $\sim 10$        | 7,15                             |
| K ( $110^\circ\text{C}$<br>Vácuo EG) | 10        | $\sim 17$     | $\sim 10$        | 7,15                             |
| K ou Mg ( $450^\circ\text{C}$ )      | 10        | 10            | 10               | 7,15                             |
| K ou Mg ( $500^\circ\text{C}$ )      | 10        | 10            | 10               | desaparecimento<br>das raías 001 |
| Mg vácuo ( $110^\circ\text{C}$ )     | $\sim 10$ | 10 - 12       | 10 - 12          | 7,15                             |
| Mg EG (líquido)                      | 10        | $\sim 17$     | $\sim 17$        | 7,15                             |

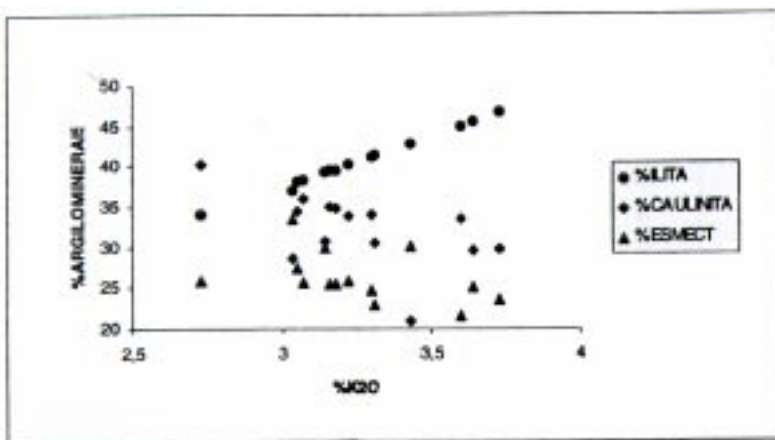
G: Glicerol EG: Etilenoglicol N: natural (seca ao ar ambiente) SS: Sinto Senso

**Quadro 2** - Características físicas e químicas dos Vertissolos da Bacia do Recôncavo.

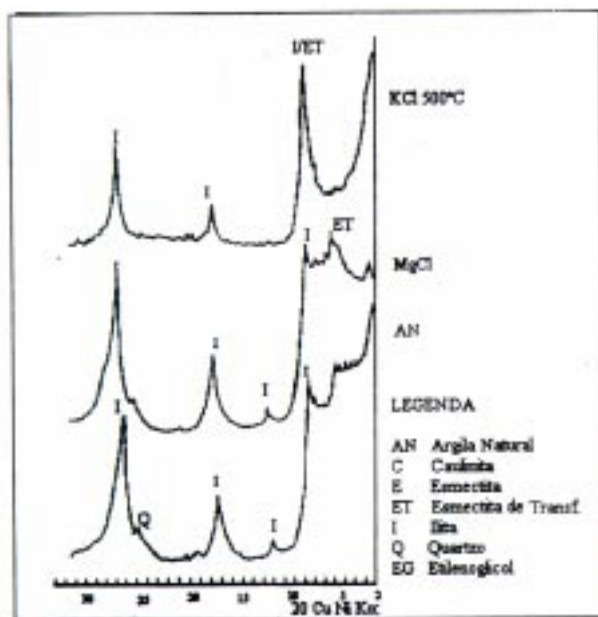
| Amostras | Profund<br>Cm | Areia<br>% | Silte<br>% | Argila<br>% | pH<br>(H <sub>2</sub> O) | CTC<br>cmol/Kg |
|----------|---------------|------------|------------|-------------|--------------------------|----------------|
| Local 1  | 0 - 25        | 1,10       | 17,80      | 68,10       | 5,80                     | 38,69          |
|          | 25 - 50       | 0,70       | 14,20      | 73,70       | 6,70                     | 40,09          |
|          | 50 - 110      | 9,70       | 30,80      | 51,70       | 7,80                     | 45,21          |
| Local 2  | 10 - 100      | 11,00      | 26,90      | 48,50       | 4,30                     | 27,42          |
|          | 100 - 160     | 36,10      | 21,60      | 31,00       | 7,30                     | 32,31          |
|          | 160 - 250     | 52,80      | 17,10      | 20,10       | 7,80                     | 33,05          |
| Local 3  | 10 - 50       | 1,70       | 12,60      | 72,90       | 4,70                     | 34,73          |
|          | 40 - 100      | 16,10      | 18,60      | 53,40       | 4,90                     | 35,13          |
|          | 100 - 220     | 28,70      | 26,80      | 34,80       | 4,80                     | 41,51          |
| Local 4  | 270 - 350     | 2,10       | 14,60      | 72,10       | 4,60                     | 40,57          |
| Local 5  | 270 - 350     | 48,00      | 16,50      | 18,40       | 7,00                     | 52,15          |
| Local 6  | 0 - 10        | 3,30       | 21,50      | 64,70       | 4,30                     | 48,87          |
|          | 10 - 40       | 5,30       | 17,70      | 66,80       | 4,70                     | 51,27          |
|          | 40 - 80       | 0,50       | 9,10       | 77,70       | 4,80                     | 39,19          |

**Quadro 3** - Porcentagem da ilita e outros minerais a partir da análise do K<sub>2</sub>O

| K <sub>2</sub> O<br>% | ilita<br>% | Caulinita<br>% | Esnechita% |
|-----------------------|------------|----------------|------------|
| 3,03                  | 37,00      | 28,60          | 33,53      |
| 3,14                  | 39,25      | 30,75          | 30,00      |
| 3,43                  | 42,87      | 21,01          | 30,12      |
| 3,73                  | 46,62      | 29,79          | 23,59      |
| 3,31                  | 41,37      | 30,55          | 22,94      |
| 3,64                  | 45,50      | 29,51          | 24,99      |
| 3,16                  | 39,50      | 34,96          | 25,54      |
| 3,30                  | 41,25      | 34,10          | 24,65      |
| 3,18                  | 39,45      | 34,73          | 25,52      |
| 3,05                  | 38,12      | 34,40          | 27,48      |
| 3,60                  | 45,00      | 33,48          | 21,52      |
| 3,07                  | 38,37      | 36,07          | 25,56      |
| 3,22                  | 40,25      | 33,87          | 25,88      |
| 2,72                  | 34,00      | 40,17          | 25,83      |



**Fig. 2** - Coeficientes de Correlação Matricial com 14 Amostras.



**Fig. 3** - Difratogramas de raios X da fração argila natural, saturada com MgCl e saturada com KCl aquecida a 500°C. Amostra do local 3 na profundidade de 100-200cm.

## CONCLUSÕES

A determinação dos teores de illita, a partir da análise do potássio total, mostra-se como um método aplicável, desde que se conheçam resultados antecedentes de difração de raios X, podendo ser utilizado de modo rápido, barato e fácil, na identificação rotineira dos níveis quantitativos dos teores de illita ou identificação de classes de mineralogia ílítica, em minerais simples ou interestratificados, desde que não haja presença de feldspato K na amostra, o que pode inviabilizar a utilização do método. Além disso pode ser aplicada quando a determinação quantitativa através de difração de raios X não é possível ou se torna dispendiosa.

Nos argilominerais simples e de camadas mistas, o método pode inferir sobre algumas características e propriedades dos solos e dos argilominerais. Teores baixos ou insignificantes de  $K_2O$  em solos contendo esmectitas podem indicar a presença de esmectitas verdadeiras do tipo montmorilonita ou beidelita que possuem elevada CTC, enquanto teores significantes podem indicar a presença de esmectitas de transformação, originadas das illitas ou argilas micáceas.

Nos interestratificados onde estão presentes a illita, a caulinita e a esmectita ou outro mineral, pode-se, a partir da análise do  $K_2O$ , determinar o terceiro argilomineral, desde que se conheçam os teores de  $SiO_2$  e  $Al_2O_3$  da amostra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRADLEY, W.F. Analysis of Mixed-Layer Clay Mineral Structures. Analytical Chem, 1953.
- BRANDÃO, J.S. *Caracterização e avaliação da fertilidade de alguns solos da bacia sedimentar do Recôncavo Baiano*. 162p. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências. UFBA Salvador, 1980, 162p.
- BRASIL, PROJETO RADAM. Levantamento dos recursos naturais do Estado da Bahia. Folha SD 24, Rio de Janeiro, 1981.
- BRINDLEY, G.W. The X-Ray identification and Crystal Structures of Clay Minerals. London: Min. soc. clay. Group, 1951.

- BROWN, G. The X-Ray-identification and Crystal Structures of Clay Minerals. London: Min. soc. clay, 1972. 544p.
- BUCKMAN, H.O.,BRADY, N.C. *Natureza e propriedade dos solos*. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1983. 647p.
- CERQUEIRA, P.R.S., Caracterização pedogeoquímica de uma topossequência de vertissolos no Recôncavo Baiano. Salvador, 1994. 173 pp. Dissertação (Mestrado em Geociências) Instituto de Geociências, UFBA.
- DIAS, A. C. C. P, SILVA, L. F. da. Solos da bacia sedimentar do Recôncavo Baiano. *Boletim Técnico* Centro de Pesquisa do Cacau. Itabuna. Ba, n.16, 27p., 1972.
- GARRELS, R. M., MACKENSIE F. T., Evolution of sedimentary rocks . New York: Norton Campany Inc., 1971. 397p.
- GHIGNONE, J. I., ANDRADE, G. General Geology and Mayor Oil Fields of Recôncavo Basin, Brazil. *Petróleo Brasileiro* (Petrobrás S.A.), Salvador, 1972.
- GOMES, C. Barros. *Técnicas analíticas instrumentais aplicadas à geologia*. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.
- GRIM, R.E. Applied clay mineralogy. New York: Mac Grow-Hill, 1962. 422 p.
- GRIM R. E. Clay Mineralogy. New York: McGraw Hill. 1968. 595p.
- JACKSON, M.L., *Análisis químico de Suelos*. Barcelona: Omega, 1964.
- KIEHL, J. E. *Manual de edafologia: solo e planta*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.
- MAC EVAN, D.M.C., Identification of Montmorillonite group of mineral by Xrays, London, 1944.
- MENDES, A. C. T. Identificação das argilas do solo por difração de raio-X. ESALQ. São Paulo, 1972. 34p. (Mimeografado).
- MILLOT, Géologie des Argiles. Paris: Mason. 1964. 499p.
- MONIZ, A.C.Elementos de Pedologia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1972. 456p.
- OLSON, K.R.,OLSON, G.W., Total potassium analysis as a predictor of Illitic mineralogy class. *Soil Science*. New York: 1985. p.243-250.
- PEDRO, G. La classification des mineraux argileux. Ann. Agron, 16. N. Hors Serie I. 108p., 1965
- PERRAUD, E. *et al.* Métodos de análises utilizadas nos Laboratórios de Pedologia do Instituto de Geociências da UFBA. Salvador,1976.

- PINHEIRO, D.J.F. Caracterização mineralógica e tecnológica de algumas argilas do Recôncavo Baiano. Salvador. 1974. 150p. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências-UFBA.
- PONTES, A.R Excursão às bacias sedimentares do Recôncavo e Tucano Sul. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 230. Salvador. Boletim especial n.2. Roteiro das Excursões. Salvador. Sociedade Brasileira de Geologia. 1969 p.32-41.
- RIBEIRO *et al.* Evolução mineralógica das argilas em solos vérticos do Recôncavo Baiano. Rev. Bras. Ciência do solo, Campinas n.14 p.263-268, 1990.
- ROBERT M., TESSIER, D. Methode de preparation des argiles des sols pour l'Étude mineralogique. Ann. Agron. n.25 p.859-882, 1974.
- WEAVER, C.E., POLLARD. The Chemistry of Clay Mineral. Developments in Sedimentology, 15, Amsterdam: Elsevier, 1975. 215p.