

SBG - BIBLIOTECA

n.º

P17 K

data

08/2/84

BOLETIM

DA

Sociedade Brasileira de Geologia

VOLUME
16



NÚMERO
1

NOVEMBRO DE 1967

SÃO PAULO - BRASIL

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA

VOLUME 16 — NOVEMBRO DE 1967 — NÚMERO 1

Í N D I C E

Jazida de argila de Boa Vista, Paraíba Por <i>Alfeu L. da Silva Coldasso</i>	5
Considerações geológicas sôbre a região de Itapeva, S.P. Por <i>Stembrino Petri e Vicente José Fulfaro</i>	25
Estratigrafia da faixa sedimentar costeira Recife—João Pessoa * Por <i>Karl Beurlen</i>	43
Sedimentologia da faixa costeira Recife—João Pessoa * Por <i>James M. Mabesoone</i>	57
Paleontologia da faixa costeira Recife—João Pessoa * Por <i>Karl Beurlen</i>	73
Micropaleontologia da faixa sedimentar costeira Recife—João Pessoa * Por <i>Ivan de Medeiros Tinoco</i>	81
Estudos geofísicos na faixa sedimentar costeira Recife—João Pessoa * Por <i>Helmo M. Rand</i>	87
Estudo das fácies carbonáticas da bacia de Barreirinhas, Maranhão Por <i>Isao Noguti</i>	101
Determinações K-Ar na região do curso médio do Tocantins Por <i>J. S. Almaraz U.</i>	121

* Trabalhos apresentados no 2º Simpósio sôbre a Geologia do Nordeste.

JAZIDA DE ARGILA DE BOA VISTA, PARAÍBA

Por

ALFEU L. DA SILVA CALDASSO

Geólogo da Sudene

ABSTRACT

A clay deposit has been found in the course of the geologic mapping the author is carrying out in the Paraíba State (Quadrangle 088, São João do Cariri Sheet). The deposit is situated in the Boa Vista district of Campinas Grande Country.

The clay occurs in the upper zone of sedimentary beds of lacustrine origin, as evidenced by the fossil logs, one of them in its original position in the sediments. The sedimentary remnants occur isolated in a depression of the crystalline basement, locally covered by a basaltic flow of small thickness and so preserved from erosion.

The nearby rocks of the crystalline basement are granodiorite, leptinites and migmatites, that probably were the source of the detrital constituents of the sediments.

The physical and chemical tests show the clays to be of the Montmorillonite group. In this group Nontronite was identified by the D.T.A. curves. A study has been made comparing the results with data available on other Brazilian and foreign clays.

The chemical test related to base exchange shows that the Boa Vista clay has activation facilities, making it useful for several industrial purposes.

The clay deposit is of considerable extent. In a quick estimation the deposit is considered to be of 3 million cubic meters, what is fortunate, regarding the Brazilian shortage in known deposits of this mineral.

RESUMO

Uma jazida de argila foi encontrada durante o mapeamento geológico que estamos realizando no Estado da Paraíba (Quadrícula 088, Fôlha de São João do Cariri). Essa jazida situa-se no distrito de Boa Vista do município de Campina Grande.

A argila ocorre na parte superior de camadas sedimentares, de origem lacustre, evidenciada pela ocorrência de troncos fósseis, um deles em posição original no sedimento. O remanescente sedimentar ocorre isolado numa depressão do embasamento cristalino, localmente coberto por lavas basálticas de pequena espessura, ficando preservado da erosão.

Tentamos correlacionar êsse sedimento com outras séries sedimentares do Nordeste brasileiro.

As rochas circunjacentes do embasamento são constituídas de um maciço granodiorítico, leptinitos e migmatitos, que provavelmente, foram a fonte de detritos que formaram o sedimento.

Os ensaios físicos e químicos realizados revelam argilas do grupo da Montmorilonita. Dentro desse grupo aparece a espécie Nontronita, evidenciada pelas curvas de A.T.D.

Um estudo foi feito comparando-se a argila de Boa Vista com argilas estrangeiras e brasileiras.

Os ensaios químicos, relacionados com troca de base, mostram que a argila tem facilidade de ativação, capaz de ser usada para diversos fins industriais.

O depósito de argila é considerável, calculando-se, numa rápida cubagem, em 3 milhões de m³, o que vem a ser animador, visto a deficiência brasileira, em depósitos conhecidos, desta matéria-prima mineral.

INTRODUÇÃO

A SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste), através de sua Divisão de Geologia, está procedendo o mapeamento geológico, na escala 1:50.000, de extensa área, abrangendo partes dos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. A área a nosso encargo é a quadrícula 088, de 30' de lado, setôr nordeste da Fôlha de São João do Cariri, situada inteiramente dentro do Estado da Paraíba.

Durante o mapeamento geológico dessa quadrícula que estamos realizando, encontramos uma jazida de argila, que por suas características, desde logo nos suscitou grande interesse.

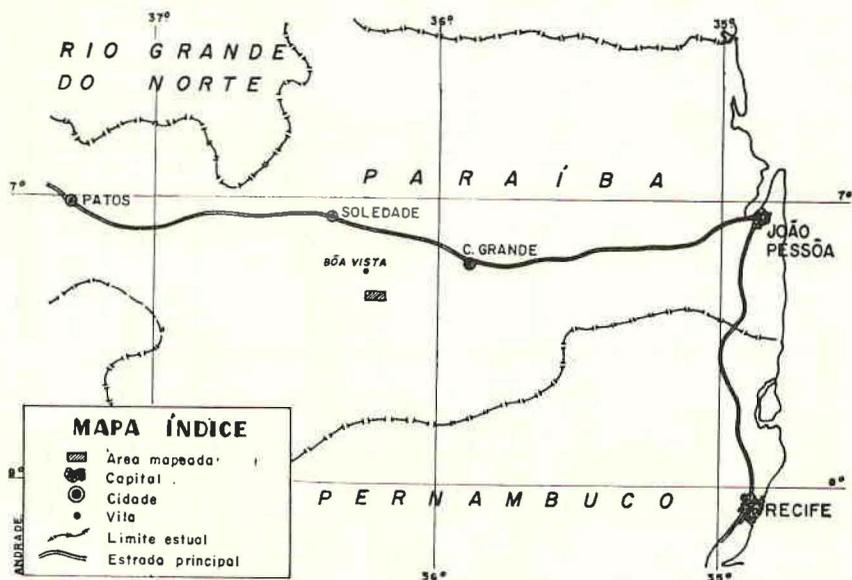


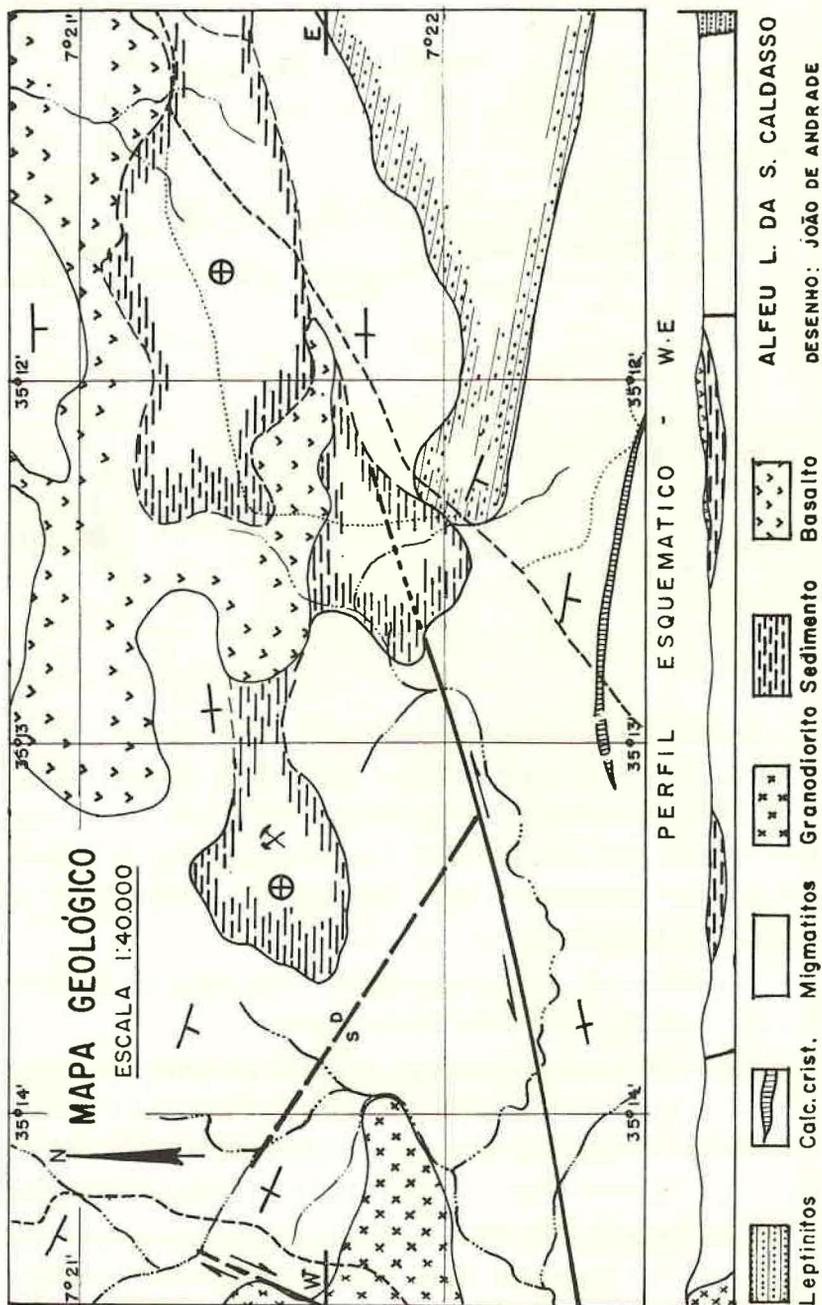
Fig. 1 — Localização da jazida.

A jazida situa-se na localidade denominada Bravo, no distrito de Boa Vista do município de Campina Grande, Paraíba. Dista aproximadamente 12 quilômetros de Boa Vista, pela estrada que liga esta vila à Cabaceiras (Fig. 1). Suas coordenadas geográficas são: $36^{\circ}13'00''$ de longitude W e $7^{\circ}21'30''$ de latitude sul.

O depósito de argila encontra-se em terras de Antônio Pereira Almeida e de João Paulo Almeida.

Para melhor visualização da geologia da jazida e arredores, confeccionamos um mapa geológico na escala de 1:40.000, baseado em fotografias aéreas de mesma escala e com dados de campo colhidos durante o mapeamento de toda a quadrícula.

Esse trabalho tem caráter inédito, porém não é nossa intenção esgotar o assunto sobre o tema, apenas dar uma contribuição ao estudo de argilas, tão pouco difundido no Brasil.



Mapa geológico da região de Boa Vista.

GEOLOGIA REGIONAL

O depósito sedimentar que contém a argila situa-se em uma paleo-depressão em meio às rochas do embasamento cristalino. As rochas circunjacentes são constituídas de granodioritos, leptinitos, calcário cristalino e migmatitos (ver mapa geológico).

O granodiorito ocorre a SW formando uma elevação denominada localmente “Serra do Bravo”. Trata-se de uma rocha a grandes fenocristais de plagioclásio, pouco quartzo, com biotita, hornblenda e quase ausência de feldspato alcalino. Contém grandes enclaves de uma rocha de maior basicidade, o que aliado às suas características microscópicas, faz supor tratar-se de um processo de granitização.



Fig. 2 — Aspecto do desmonte manual da argila.

A este situa-se a “Serra do Monte”, constituída de leptinitos e leptinitos metassomáticos. Esta rocha é o resultado da evolução de sedimentos areno-feldspáticos, apresentando-se localmente migmatizada.

A sul e a norte ocorrem os migmatitos, em certos pontos formando elevações em níveis superiores ao sedimento. Os migmatitos são o resultado do aporte metassomático sôbre rochas de uma seqüência pelítica-aluminosa. A migmatização

não se processou em igual intensidade em todos os pontos, observando-se núcleos anatexíticos em meio aos embrechitos fitados predominantes.

Entre os migmatitos encontra-se uma camada de calcário cristalino, não afetada pela migmatização. O conjunto de migmatitos e calcário cristalino é atravessado por ortoanfibolitos, resultantes da evolução metamórfica de antiga rocha básica.

Os sedimentos ocorrem em uma bacia cujo eixo maior tem direção NE, coincidindo, grosso modo, com a falha oblíqua que corta as rochas do embasamento, podendo-se pensar que a sedimentação obedeceu a um contróle estrutural. Esse remanescente sedimentar preservado da erosão, tanto pode ser resultado da sedimentação em uma bacia pequena confinada entre as rochas do embasamento, como pode fazer parte de um ciclo sedimentar que tenha coberto todo Nordeste. A dificuldade está em sua correlação, como veremos adiante, pois os depósitos de rochas sedimentares mais próximos estão a centenas de quilômetros de distância.

A NE as camadas sedimentares e parte do embasamento são capeadas por um derrame de lavas basálticas, formando uma extensa planície, prolongando-se para E-NE além da área mapeada. Trata-se de uma efusão de basalto olivínico, proveniente de um vulcanismo de fissura, cujo foco magmático, a nosso ver, não está muito distante de sua ocorrência. Macroscopicamente a rocha é de côr escura, granulação fina e apresenta vacúolos preenchidos por calcita e zeolitas. O estudo em lâminas delgadas mostra cristais de labradorita entrecruzados com cristais intersticiais de augita e olivina. Aparecem também cristais de titano-magnetita e algum vidro. Sua estrutura é ofítica típica. A olivina às vêzes está alterada a serpentina. Essas rochas são idênticas às encontradas no Estado do Rio Grande do Norte (Lages, Cabugi e região costeira, próximo a Macau), para as quais é dada a idade Terciária inferior (9). A ocorrência de basalto olivínico em nossa área, é referida na bibliografia (8), ao qual é atribuído idade Cretácica superior — Terciária inferior.

GEOLOGIA DA JAZIDA

A argila situa-se na parte superior de camadas sedimentares. Os sedimentos da base são constituídos de arenitos finos argilosos e siltitos, de pequena espessura, no máximo 5 metros. Já as camadas argilosas do tópo apresentam uma espessura calculada em 10 metros. Todo o conjunto sedimentar apresenta-se em posição horizontal com estratificação paralela. (Fig. 2).

Nos contatos do sedimento com o embasamento encontram-se rolados seixos de quartzo, o que faz supôr um horizonte conglomerático de base, no entanto, tal horizonte não foi encontrado "in situ".



Fig. 3 — Fóssil em posição original no sedimento.

A oeste do depósito as camadas são aflorantes e de maior espessura, enquanto que a este os sedimentos são cobertos pelos derrames de basalto olivínico, não sabendo-se sua real espessura, mas admitimos seja inferior às camadas de oeste.

Onde os sedimentos afloram a vegetação é escassa, o solo apresenta-se rugoso e a superfície do terreno é coberta por blocos de calcedônia (Figs. 2 e 3). Cremos que a calcedônia seja formada pela silicificação da argila, num proces-

so semelhante e contemporâneo a silicificação da madeira fóssil.

Próximo ao contato com o derrame encontra-se na capa das argilas blocos de "porcelanito", que acreditamos seja o resultado do recosimento, pelas lavas, das argilas de superfície.

Na base dos sedimentos, em meio às camadas silticas-arenosas, encontra-se um tronco fóssil em posição original, inclusive com as raízes preservadas (Fig. 3). Outros fósseis não foram encontrados, mas a ocorrência de madeira fóssil é comum, como pode-se observar mais a leste, a existência de inúmeros blocos desse material na superfície dos sedimentos.

A ocorrência de madeira fóssil é um dado importante na determinação da idade e do ambiente de sedimentação. Está fora de dúvida que se trata de um depósito continental. O caráter do sedimento, partículas finas e bem classificadas, nos indicam um ambiente de águas profundas e calmas. A nosso ver, a formação desses sedimentos se processou em uma bacia restrita, tipo lacustre, com desenvolvimento de vegetação nos bordos e sedimentação de clásticos finos nas águas profundas do centro do lago.

A fonte fornecedora dos detritos, provavelmente, foi as rochas circunjacentes. Achemos difícil que a argila tenha se formado por alteração de cinzas vulcânicas, isto porque, o depósito argiloso situa-se muito distante de centros vulcânicos contemporâneos a sua formação, e mesmo não são encontrados indícios de clásticos de natureza ígnea.

Para a liberação de clásticos finos, partículas coloidais e sais dissolvidos, é necessário um clima quente e úmido, em que o intemperismo químico seja predominante sobre o mecânico. A análise química da argila nos revela um teor acentuado de ferro e magnésio, portanto, o material argiloso possivelmente se formou pela decomposição de plagioclásios e minerais ferromagnesianos em um ambiente alcalino.

A idade desses sedimentos é mais antiga que o Terciário, uma vez que o derrame basáltico que os cobre é tida como Terciário inferior. Uma correlação à distância pode ser tenta-

da comparando-se com os sedimentos da Formação Missão Velha da Chapada do Araripe (3), onde também ocorrem madeiras fósseis similares. Essa formação é tida como Cretácica (4), e em sua base observamos camadas argilosas semelhantes as de Boa Vista (6).

Além da Chapada do Araripe encontram-se troncos fósseis nos sedimentos da Bacia de Jatobá, mas êstes não apresentam uma idade definida, ao que sabemos.

As séries sedimentares do Nordeste como a Chapada do Apodi, Bacia Costeira de Pernambuco, como também, as referidas anteriormente, situam-se centenas de quilômetros dos sedimentos em estudo, capazes de serem correlacionados apenas em idade, determinada por fósseis.

A idade do depósito argiloso de Boa Vista só poderá ser precisada após o estudo de suas madeiras fósseis, as quais já enviamos para o D.N.P.M. para a determinação em questão.

ESTUDOS FÍSICOS

Características físicas da argila. — A argila é de côres claras, apresentando tonalidades diversas como branca, amarela, rosada, cinza e predominantemente crême. É untuosa ao tato, adstringente e de textura compacta. Não apresenta impurezas de impregnação de óxidos, nem detríticas e seu teor em matéria orgânica é baixo.

Tem granulação finíssima, tôda situada dentro da fração argila. Quando posta em contato com certa quantidade de água transforma-se numa suspensão coloidal estável, no entanto, com um excesso de água floclula e precipita, perdendo esta propriedade. Infelizmente, por falta de material adequado e tempo disponível, deixamos de determinar a quantidade ótima de água para sua perfeita suspensão em estado natural.

Seu poder de inchação na água é pequeno, em contraste com as bentonitas sódicas americanas. Apresenta propriedade tixotrópica, pois após gelificar, torna-se sólida posta em repouso e novamente torna-se solução quando agitada.

Tem pH ácido, quando em solução aquosa. Tornando-se a solução alcalina, maior é a dispersão e viscosidade, mas

0°C 100 200 300 400 500 600 700 800 900 800 1000

ARGILA DE BÔA VISTA - PARAÍBA.

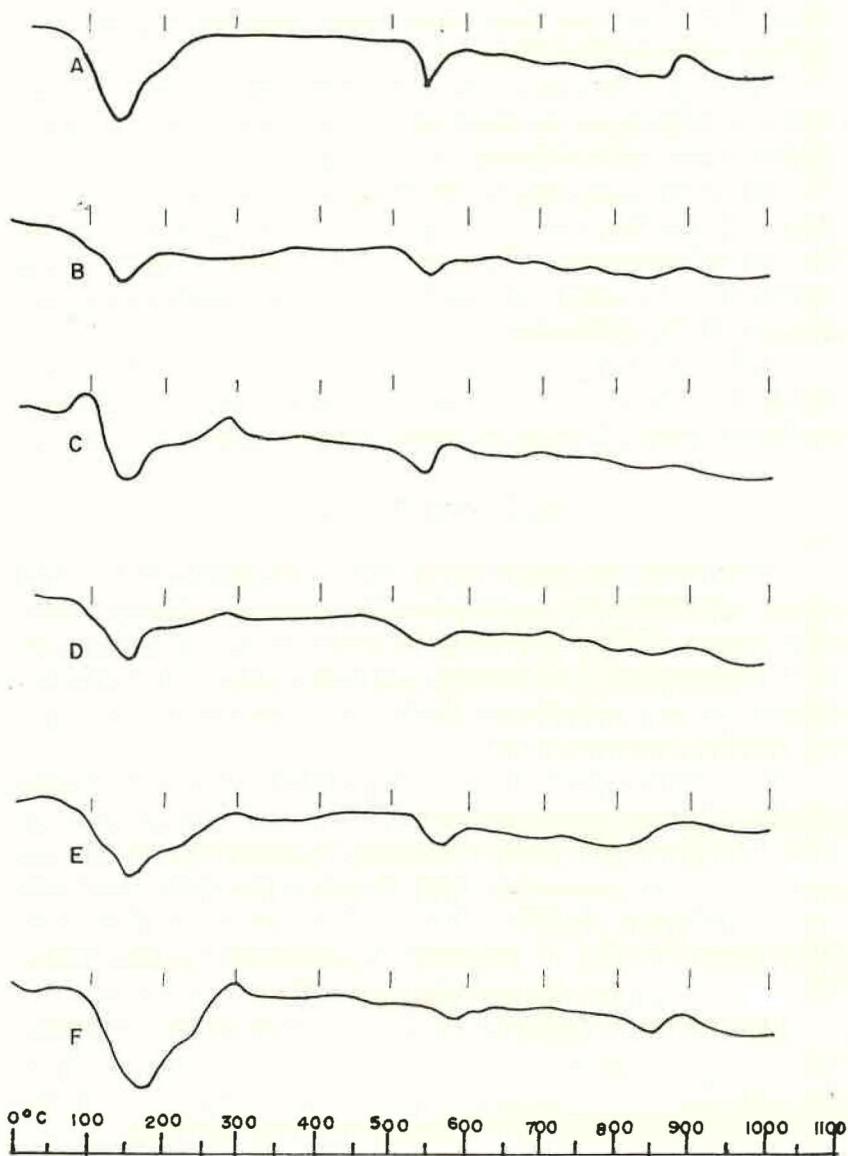


Fig. 4

êsse fenômeno está relacionado com troca de base e veremos no capítulo referente aos ensaios químicos.

Análise térmica diferencial. — Para os ensaios de A.T.D. foram coletadas amostras da argila em diversos pontos da parte aflorante do depósito. O material foi triturado e passado na peneira de 200 “meshes”. Foi usado um aparelho tipo Eberbach portátil, com razão de aquecimento de 20°C/min. Os ensaios foram feitos por Jadiel da Cunha e Silva do Gabinete de Mineralogia da Escola de Geologia de Pernambuco.

As curvas do material apresentam reações endotérmicas a 160, 560-580, 860-880°C. Reações exotérmicas não foram observadas em nenhuma das análises (Fig. 4).

O primeiro pico endotérmico, que ocorre a 160°C, corresponde à saída d'água adsorvida. Sua posição, amplitude e forma tem características próprias de montmorilonita (Fig. 5). A forma do pico é assimétrica, semelhante à forma de um pico duplo, que é o resultado do cation divalente adsorvido que se hidrata (11).

A segunda reação endotérmica, processada a 560-580°C, tem menor amplitude e forma tipicamente assimétrica. Corresponde à destruição cristalina da argila, cuja decomposição é devida principalmente à perda das oxidrilas sob a forma de água.

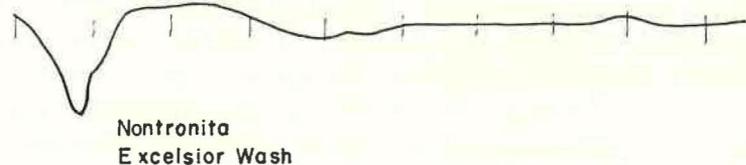
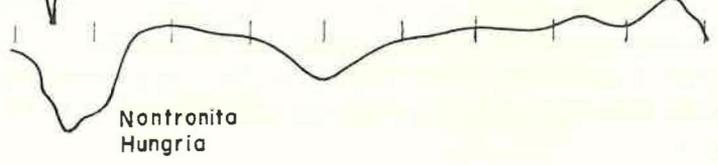
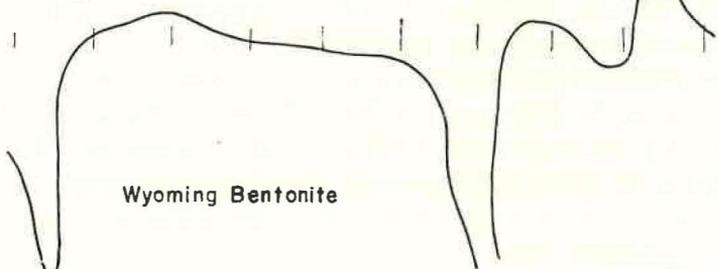
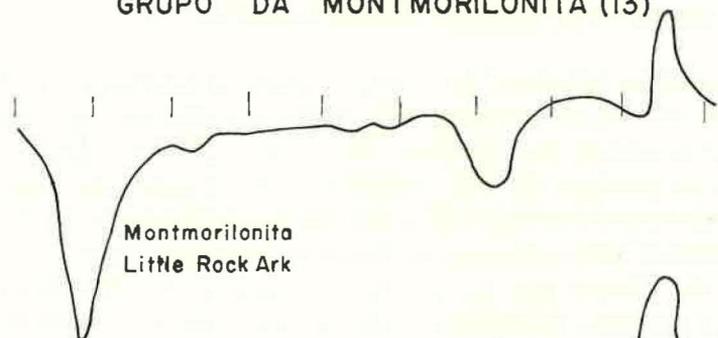
Na montmorilonita êsse pico ocorre cêrca de 700°C, enquanto que na nontronita aparece a partir de 500°C (13). As argilas do grupo da caolinita apresentam um pico endotérmico, de grande amplitude, em tórno de 600°C (Fig. 6).

Cole e Hosking (12), mostram que algumas montmorilonitas, apresentam um pico para serem classificadas como nontronita. A análise de Raio-X mostra que o material é uma montmorilonita dioctaédrica normal. Se ocorrer mistura de ilita ou caolinita torna-se difícil a identificação sòmente por A.T.D. (12).

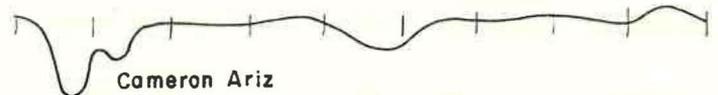
O terceiro pico endotérmico situa-se a 860-880°C, é o de menor amplitude, e também assimétrico. Êsse pico é característico do grupo da montmorilonita, seguido de um quarto pico que é a exotérmico (5), porém, essa reação exotérmica

0°C 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100

GRUPO DA MONTMORILONITA (13)



ARGILA MISTA (13)



0°C 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100

Fig. 5

não se apresenta definida no material estudado. Corresponde à destruição da estrutura da montmorilonita e é modificado de acôrdo com as substituições em posição octaedral e tetraedral (13).

No grupo do Caolin o terceiro pico é exotérmico e de grande amplitude (Fig. 6), o que elimina a possibilidade de mistura, em grande escala, de argilas desse grupo no material de Boa Vista.

Em conclusão, podemos dizer que os dados de A.T.D. indicam a presença de montmorilonita com passível mistura de nontronita. Outras misturas de argila podem ocorrer em pequena quantidade, mais não são evidenciadas nos termogramas.

Comparando-se os termogramas do material estudado com curvas de argilas brasileiras (Fig. 7), notam-se certas similaridades, principalmente com o massapê do Recôncavo Baiano.

ESTUDOS QUÍMICOS

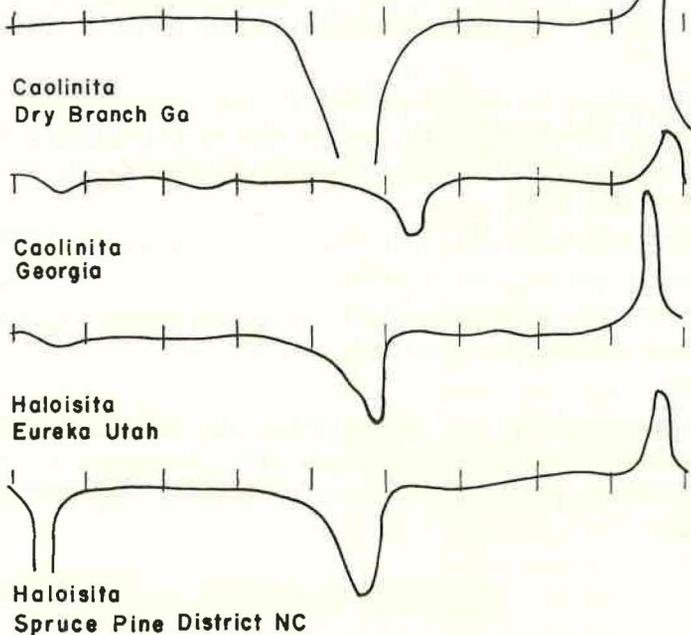
Ensaio químicos. — Realizamos ensaios químicos expedidos com a finalidade de evidenciar as propriedades da argila para fins industriais.

Como dissemos anteriormente, a argila possui pH ácido ao natural. Dentro dessas condições ela apresenta uma dispersão que é função da quantidade de água ministrada. Quando acrescentamos uma base, tornando-a alcalina, seu poder de dispersão é maior, aumentando correspondentemente sua viscosidade.

Um teste relacionado com troca de base foi realizado no laboratório da Escola Superior de Química de Pernambuco. Constituiu em tornar a solução altamente alcalina ($\text{pH} = 9$) com NaOH. Nessas condições presumimos que o Na foi admitido na estrutura da montmorilonita, com a correspondente saída de Mg, adquirindo a argila propriedades semelhantes a das bentonitas sódicas. A viscosidade mínima assim medida foi em tôrno de 12 “centipoises”.

0°C 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100

GRUPO DO CAULIM (13)



GRUPO DA ILITA (13)

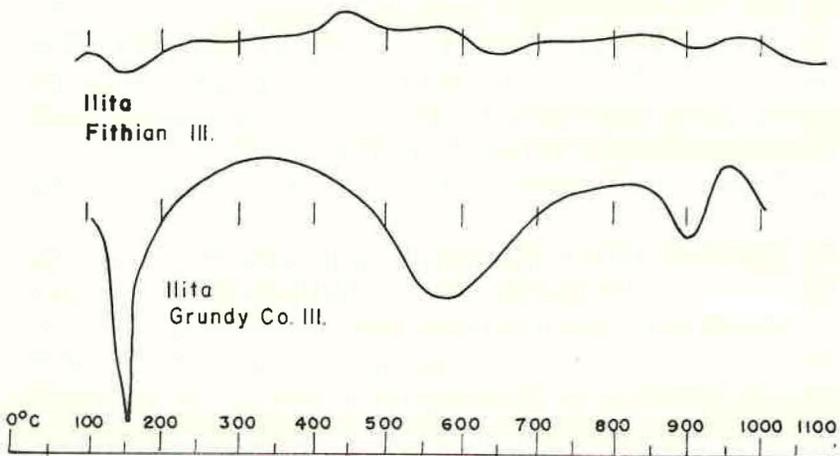


Fig. 6

Com carbonato de sódio, adicionado à argila em solução aquosa, esta aumentou sua propriedade tixotrópica.

No teste qualitativo realizado com solução de azul de metileno sobre a argila ao natural, revelou-se esta com boas características descorantes.

Análise química. — A análise química total foi realizada por Aluizio Delgado, químico da SUDENE. Sua composição pode-se observar na tabela I, análises 1 e 2.

TABELA I

<i>A n á l i s e s</i>	1	2	3	4	5	6	7
Umidade (110°)	14,10	15,00	3,00	12,80	17,00	16,78	15,46
Perda ao Fogo	8,07	7,44	6,00	7,50	7,40	7,41	6,66
SiO ₂	50,51	50,78	46,40	46,00	50,30	50,50	40,72
Al ₂ O ₃	13,71	14,72	28,10	17,60	15,30	17,23	4,96
Fe ₂ O ₃	7,30	6,80	8,60	9,60	1,40	2,36	29,57
FeO	0,20	nihil	0,60	0,30	—	—	0,71
MnO	nihil	nihil	traços	traços	0,40	—	—
CaO	0,84	0,60	0,15	1,50	3,20	2,40	1,98
MgO	3,15	2,21	0,50	2,10	4,70	3,71	0,74
TiO ₂	1,09	0,93	2,40	1,00	0,10	0,02	0,02
P ₂ O ₅	nihil	nihil	0,07	0,10	0,10	—	—
Na ₂ O	0,77	1,18	0,40	0,30	0,10	nihil	—
K ₂ O	0,24	0,27	2,30	1,20	0,20	0,25	—

- 1 — Argila de Boa Vista, amostra A;
- 2 — Argila de Boa Vista, amostra B;
- 3 — Taguá róseo, Sacoman, SP (1);
- 4 — Massapê avermelhado, de D. João, BA., INT (1);
- 5 — Bentonita de São Gabriel, RS., INT (1);
- 6 — Montmorilonita, Irish Creek, Va., EUA (13);
- 7 — Nontronita, Spokane, Wash. (13).

A argila de Boa Vista apresenta uma relação SiO₂/Al₂O₃ pouco inferior a 4, o que exclui a possibilidade de ocorrer mistura de caolinita, em quantidade apreciável, no material. Acreditamos que essa relação é maior, uma vez que o Fe³⁺

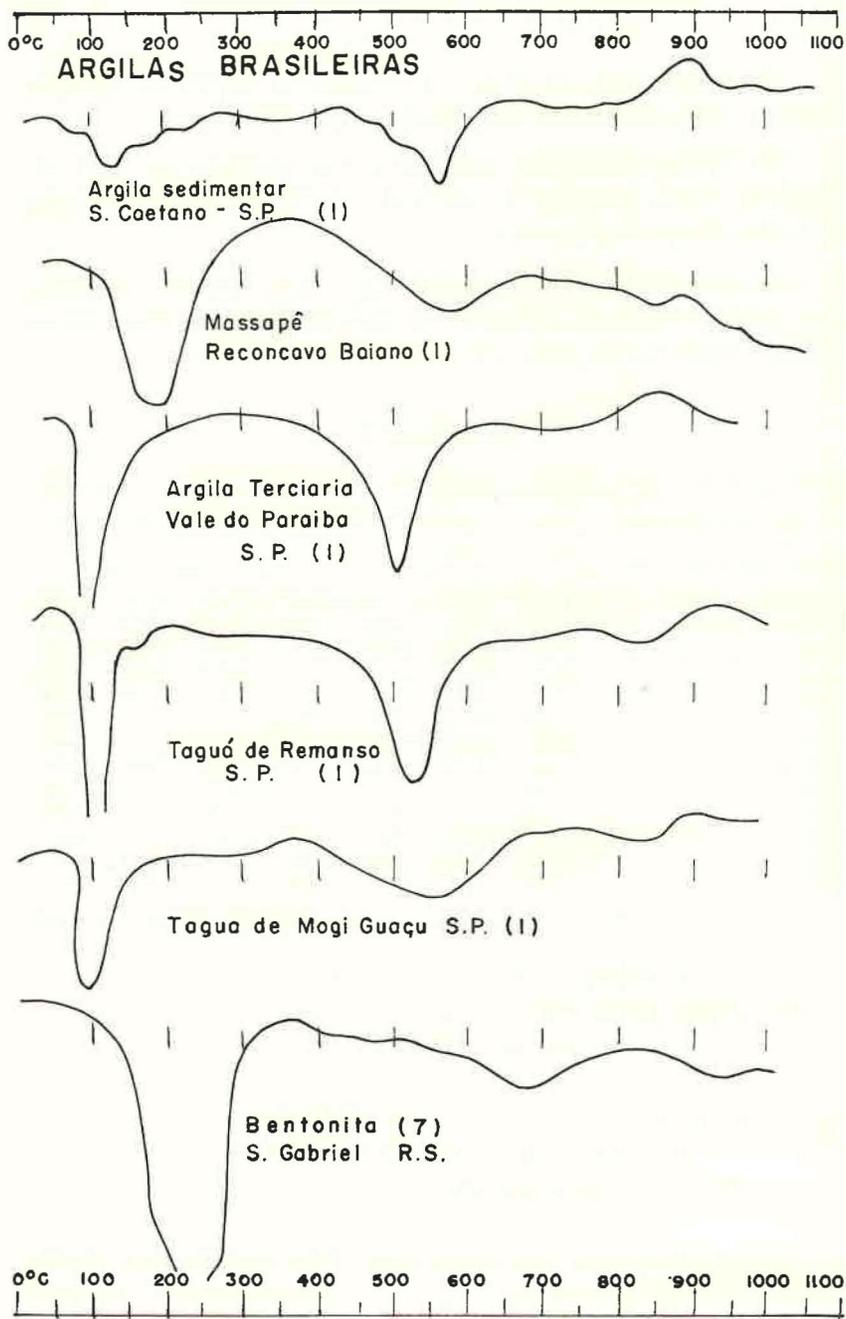


Fig. 7

pode estar substituindo o Al^{+3} na camada intermediária octaedral. Também pode ocorrer substituição do Si^{+4} por Al^{+3} na camada tetraedral de sílica, mas isso não pode ser determinado apenas por dados de análise química.

Os estudos de Paiva Neto e Nascimento, citados por Abreu (1), indicam que os taguás de Sacoman são uma mistura de argilas caolínicas e montmoriloníticas. Pode-se ver na análise 3, tabela I, que a proporção SiO_2/Al_2O_3 é bem inferior ao das argilas montmoriloníticas puras.

O teor de K_2O , sendo inferior a 1% elimina a possibilidade de ocorrer illita, na forma de camadas mistas, na argila estudada.

A espécie nontronita se caracteriza pela substituição quase total de Al^{+3} da camada intermediária octaedral de gibsita por Fe^{+3} (13), e esta substituição é bem marcada pelo alto teor de Fe_2O_3 , como pode-se observar pela análise 7 da tabela I. A proporção de ferro da argila em estudo é elevada, o que evidência, de certo modo, a presença de certa quantidade de nontronita em mistura isomórfica com montmorilonita.

A análise química da argila de Boa Vista muito se assemelha com a de Irish Creek, Va., EUA (análise 6, tabela I) e com a chamada bentonita de São Gabriel, RS. (Análise 5, tabela I). Delamy e Formoso (7) em seu trabalho sobre essa ocorrência de argila no Rio Grande do Sul, dizem que os leitos de argila são intercalados nas camadas superiores de folhêhos da Formação Irati, portanto, de origem sedimentar.

A análise do massapê do Recôncavo Baiano também apresenta similaridades em sua composição química, e é resultante da alteração de folhêhos cretácicos (1).

Pelo resultado da análise química podemos dizer que a argila de Boa Vista se constitui predominantemente de montmorilonita, possivelmente em mistura com pequena quantidade de nontronita. Outras argilas podem ocorrer no material, mas em proporção tal que não se evidenciam pela análise química.

GEOLOGIA ECONÔMICA

Como vimos nos capítulos anteriores, a argila de Boa Vista apresenta propriedades tais que permitem sua aplicação. Poderá ser usada na refinação de petróleo, como desodorante de óleos animais e vegetais, desodorante de óleo e produtos químicos, clarificação e refinação do açúcar e, na preparação de lamas de sondagem (2).

As aplicações em atividades que requerem propriedades descorantes e desodorantes estão relacionados com sua facilidade de ativação.

Para a aplicação em lamas de sondagens, apresenta boa viscosidade, aumentada pela troca de base em meio alcalino.

A jazida de argila de Boa Vista, em suas partes aflorantes, estende-se na direção aproximada W-E por mais de 3.000 metros, com uma largura variável em tórno de 600 metros. Tem espessura mínima, conhecida em afloramento, superior a 5 metros. Tomando-se o comprimento igual a 2.000 metros, a largura média em 500 metros e considerando-se a espessura média de 3 metros, chegamos a uma cubagem estimada de 3 milhões de metros cúbicos, somente para a parte aflorante.

A argila apresenta um pequeno capeamento de solos e blocos de calcedônea raramente superior a um metro de espessura. Sua extração pode ser feita com pás e picaretas em céu aberto, podendo ser removido o capeamento por um trator de lâmina.

Uma exploração precária já se iniciou na propriedade de João Paulo Almeida, estando atualmente paralizada até obtenção do decreto de lavra. A argila já minerada foi vendida a razão de Cr\$ 2.000,00/ton., livre de despesas de extração, e embarcada em caminhões para São Paulo.

Resta dizer que abaixo da capa de basalto olivínico, presume-se que o depósito de argila prossiga. A capa basáltica é de pequena espessura, em muitos pontos não excede 1 metro e comumente está alterado, tornando-se econômica sua remoção para extração da argila.

Recomendamos a necessidade de pesquisa por meio de sondagens ou poços, para detecção da argila e sua distribuição abaixo das lavas basálticas.

CONCLUSÕES

Muitas das conclusões já foram citadas no decorrer do trabalho. Citaremos aqui as principais, para definir a argila e sua maneira de ocorrência.

1) A argila foi formada durante um clima quente e úmido, em que o intemperismo químico predominou sobre o mecânico.

2) Seu ambiente de deposição foi o de um bacia restrita, tipo lacustre, confinada entre as rochas do embasamento cristalino.

3) Os detritos provieram da alteração de plagioclásios e minerais ferro-magnesianos das rochas encaixantes.

4) A argila de Boa Vista é constituída de montmorilonita, com uma possível mistura de nontronita, evidenciadas pelos dados de A.T.D. e análise química.

5) A argila apresenta propriedades físico-químicas semelhantes a uma montmorilonita ativável, podendo ser empregada para diversos fins.

6) O depósito de argila tem considerável dimensão, podendo-se estimar uma reserva mínima em 3 milhões de metros cúbicos.

7) A importância econômica do depósito é relevada pela pureza do material que dispensa tratamento de purificação.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ABREU, SYLVIO FRÓES — *Recursos Minerais do Brasil — Vol. I — Materiais não Metálicos* — Ministério do Trabalho Ind. e Com., Inst. Nac. Tècn., Rio de Janeiro — 1960.
- (2) BATEMAN, ALAN M. — *Yacimientos minerales de rendimento económico* — Ediciones Omega, Barcelona — 1961.
- (3) BEURLEN, KARL — *A Geologia da Chapada do Araripe* — Acad. Bras. de Cien., Sep. do Vol. 34, nº 3 — Rio de Janeiro — 1962.

- (4) BEURLLEN, KARL — *Geologia e Estratigrafia da Chapada do Araripe* — XVII Congr. Nac. de Geol. — Recife — novembro — 1963.
- (5) BRADLEY, W. F. and GRIM, R. E. — *High Temperatures Thermal Effects of Clay and Related Minerals* — American Miner. — 1951.
- (6) CALDASSO, ALFEU L. da S. — *Geologia das Quadriculas 094 e 093 — Parte Sudeste da Chapada do Araripe* — SUDENE — Relatório datilografado — 1963.
- (7) DELANEY, PATRICK J. V. e FORMOSO, MILTON L. L. — *Ocorrência de uma chamada Bentonita no município de São Gabriel, Rio Grande do Sul* — U.R.G.S., Esc. de Geol., Bol. nº 2, Pôrto Alegre — 1960.
- (8) GUIMARÃES, DJALMA — *Fundamentos da Petrologia e rochas ígneas do Brasil* — D.N.P.M., Div. Fon. Prod. Min., Bol. nº 107, Rio de Janeiro — 1960.
- (9) KEGEL, WILHELM — *Contribuição ao Estudo da Bacia Costeira do Rio Grande do Norte* — D.N.P.M., Div. Geol. e Miner., Bol nº 170, Rio de Janeiro — 1957.
- (10) MACKENZIE, ROBERT C. — *The differential Thermal Investigation of Clays* — Miner. Soc., Clay Miner. Grup., London — 1957.
- (11) and Chapter V — GREENE-KELLY, R. — *The Montmorillonite Minerals (Smectites)*".
- (12) and Chapter V — COLE, W. F. and HOSKING, J. S. — *Clay Mineral Mixtures and Interstratified Minerals*.
- (13) VISCONTI, YVONNE STOURDZÉ — *Argilas e Minerais Afins — Estrutura — Propriedades — Ensaios e Análises — Terras descolorantes em geral* — Minist. do Trabalho, Ind. e Com., Inst. Nac. de Técnol., Rio de Janeiro — 1951.

NOTA — Utilizamos no decorrer do trabalho o termo montmorillonita do grupo de argilas do mesmo nome, embora, no Brasil se empregue com frequência o termo bentonita, para designar argilas com as propriedades iguais à estudada. Achamos aconselhável empregar o nome bentonita somente para as argilas montmoriloníticas sódicas, formadas a partir da alteração de cinzas vulcânicas.