

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DAS ARGILAS BENTONÍTIAS DOS DEPÓSITOS DE CUBATI-PB



Diego Araujo Tonnesen

Aluna de Graduação de Eng. Metalúrgica, 10º período, UFRJ
Período PIBIC/CETEM: fevereiro de 2008 a julho de 2011,
dtonnesen@cetem.gov.br

Adão Benvindo da Luz

Orientador, Eng. Minas, D.Sc.
adaobluz@cetem.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O estado da Paraíba é responsável pela maior produção de bentonita bruta do país, oriunda de uma das maiores minas do Brasil, localizada no município de Boa Vista. Recentemente, novos depósitos foram descobertos nas regiões de Cubati e Pedra Lavrada.

A bentonita é uma argila plástica e coloidal constituída, essencialmente, por montmorilonita e outros minerais do grupo das esmectitas, com outros componentes como: caulinita, illita, feldspatos, anfibólios, cristobalita e quartzo (GRIM, 1968; MENEZES *et al*, 2009). Geralmente, a montmorilonita possui a estrutura interestratificada entre membros da família das esmectitas e outros filossilicatos, composta por unidades estruturais: uma folha de tetraedros de sílica, ligados pelos oxigênios localizados nos vértices da base, e uma folha de octaedros de alumina ligados pelas faces laterais (GUNGOR, 2000; MURRAY, 2000; USKARCI, 2006).

2. OBJETIVOS

Diante da expectativa de ampliação da produção de bentonita e da consolidação do estado da Paraíba como o maior produtor do país, este trabalho tem por objetivo a caracterização mineralógica e beneficiamento das argilas montmoriloníticas dos novos depósitos de Cubati visando ao seu uso como viscosificante mineral na formulação de fluidos de perfuração de poços de petróleo.

3. METODOLOGIA

Foram coletadas duas amostras de bentonita com aproximadamente 40 kg (Cinza CN, Clara CN), no depósito Campos Novos, em Cubati-PB. No CETEM, essas amostras foram secas ao sol por um período de 8 h e cominuídas em um britador de rolos. O produto da cominuição foi homogeneizado em pilha triangular e desta foram retiradas alíquotas para as etapas de caracterização mineralógica e beneficiamento.

As análises utilizadas na caracterização das bentonitas dos novos depósitos da Paraíba foram: difratometria de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV), fluorescência de raios X (FRX) e capacidade de troca catiônica (CTC).

Os ensaios de beneficiamento das bentonitas de Cubati foram realizados no Laboratório de Minerais Industriais do CETEM e consistiram das seguintes etapas: ativação da bentonita, preparação da suspensão mineral, medições de pH das suspensões, testes de viscosidade para determinação da viscosidade plástica e aparente e ensaios de filtrado API.

As amostras foram ativadas com solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) a 5%, adicionada de forma que o volume disperso em cada alíquota correspondesse a 1, 2, 3, 4 e 5% da massa total da amostra ativada. Essas amostras foram colocadas em bandejas e vedadas com plástico para evitar a perda de umidade. Posteriormente, foram realizadas três coletas com intervalos de 24 horas (48, 72 e 96 h). Em seguida, as amostras coletadas foram preparadas e os ensaios de viscosidade, filtrado API e pH foram realizados segundo as especificações da norma N-2605 da Petrobras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de difração de raios X (Figura 1) revelou que ambas as amostras são constituídas pelos seguintes minerais: montmorilonita, caulinita e quartzo. Entretanto, pode-se observar uma maior intensidade de picos de quartzo na amostra de bentonita clara. Isso indica um teor de quartzo mais elevado nessa amostra, em relação à bentonita do tipo cinza.

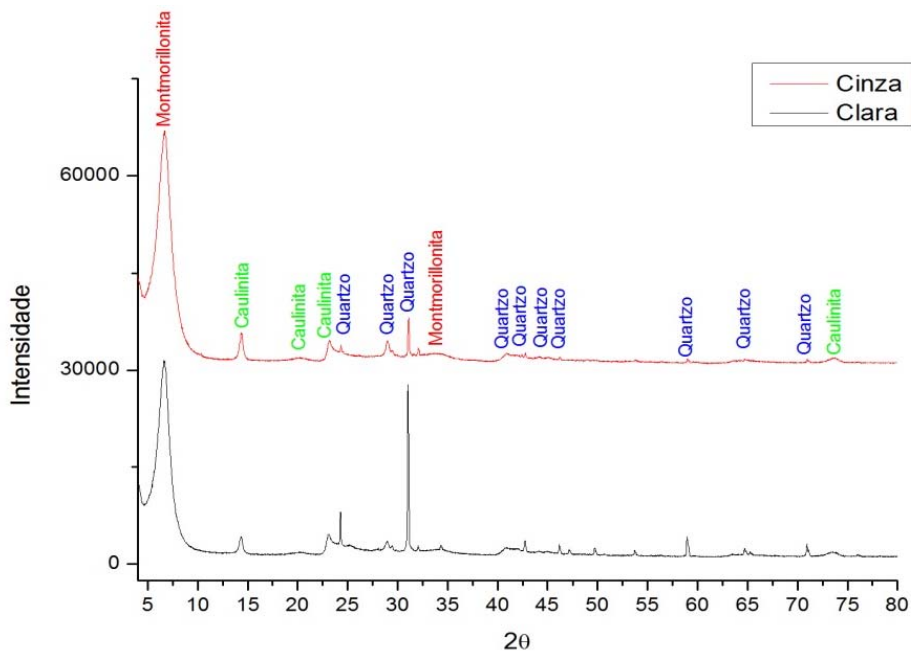


Figura 1. Difratomogramas de raios X das amostras de bentonita estudadas. Co K α (40 kV/40 mA).

As imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) para as duas amostras de bentonita clara e cinza estão apresentadas na Figura 2. Pode-se observar que as duas amostras são constituídas de agregados de argilominerais e quartzo.

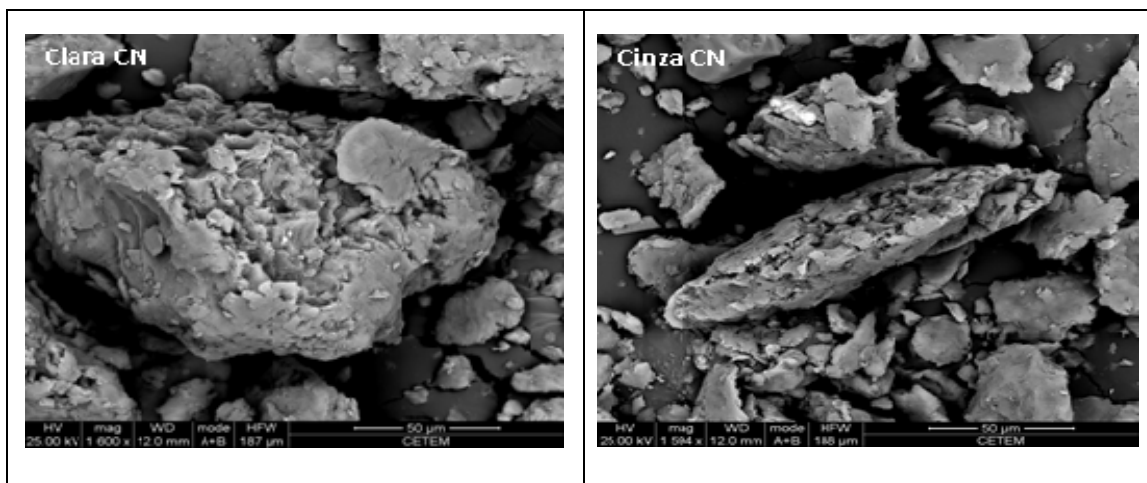


Figura 2. Imagens das duas amostras de bentonita obtidas por MEV. Elétrons retroespalhados.

A análise da capacidade de troca catiônica das amostras apresentou valores de 49,1 meq/100g para a bentonita clara e 53,5 meq/100g para a bentonita cinza. Os valores de CTC esperados para as bentonitas, geralmente encontram-se na faixa de 60 a 170 meq/100g (BALTAR *et al*, 2003). Nenhuma das amostras atingiu a faixa esperada, provavelmente devido à presença de contaminantes, principalmente o quartzo.

Os resultados das análises químicas das amostras estudadas estão apresentados na Tabela 1. Nota-se que para as duas amostras, o teor de CaO é sempre superior ao de Na₂O, confirmando a

necessidade de ativação dessas argilas utilizando-se Na_2CO_3 . O teor de SiO_2 encontrado para a amostra denominada clara é superior ao teor da amostra cinza; esse fato deverá refletir as diferenças nas viscosidades das suspensões preparadas.

Tabela 1. Análises químicas das amostras de bentonita (% peso).

	Al_2O_3	BaO	CaO	Cr_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	MgO	MnO	Na₂O	P_2O_5	SiO₂	TiO_2	PF	Total
Clara	16,1	0,02	0,94	0,02	5,07	0,31	2,5	0,02	0,28	0,03	65,6	0,68	7,63	99,20
Cinza	22,2	0,03	0,58	0,03	3,93	0,75	3,07	0,02	0,52	0,04	56,5	0,82	9,34	97,83

Os resultados dos testes de viscosidade em função do percentual de Na_2CO_3 adicionado são apresentados na Figura 3. Nota-se que a amostra bentonita cinza respondeu melhor ao processo de ativação e a partir de 3% de Na_2CO_3 , o resultado obtido satisfaz o requisito da norma N-2604 da Petrobras (15 cP). Para a bentonita clara, mesmo utilizando-se um teor de 5% de Na_2CO_3 , esse requisito não foi atingido.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados dos ensaios de filtrado API e pH, em função do percentual de Na_2CO_3 adicionado. Os resultados obtidos com a bentonita do tipo cinza para o ensaio de filtrado mostram-se bastante promissores e próximos do requisito da norma N-2604 Petrobras (18 mL), entretanto nenhuma das duas amostras manteve o pH abaixo de 10.

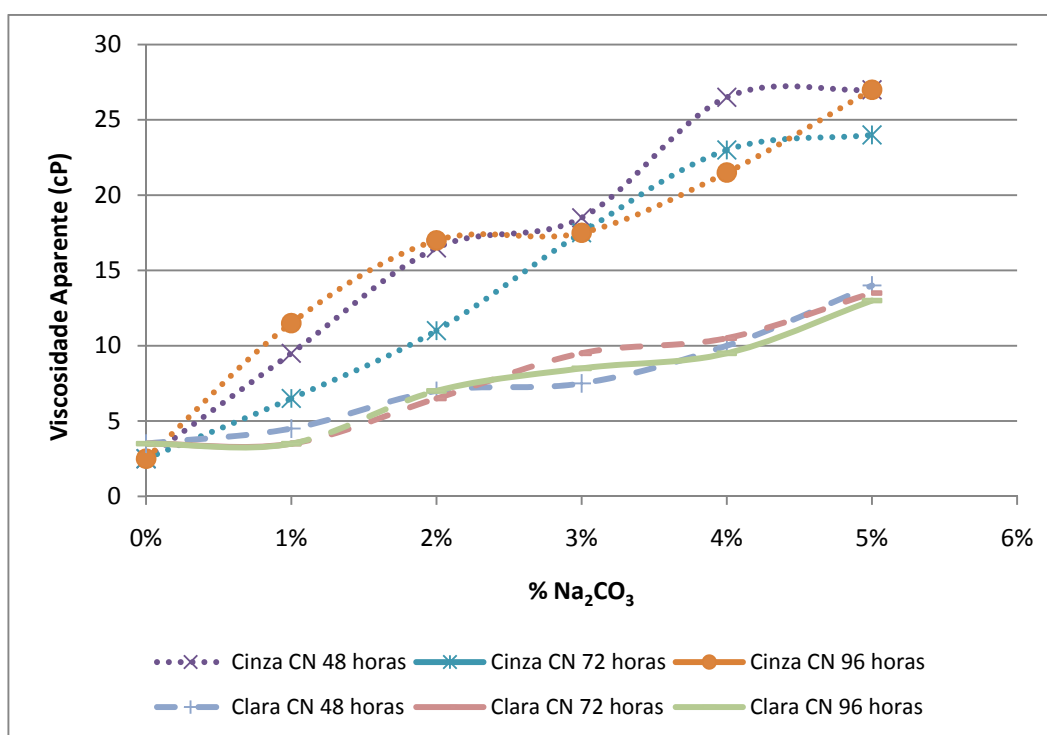


Figura 3. Variação da viscosidade aparente em função do tempo de cura e teor de Na_2CO_3 .

Tabela 2. Valores de filtrado API e pH obtidos para as duas amostras.

Amostras	pH	Filtrado API (mL)	Amostras	pH	Filtrado API (mL)
Cinza	7,65	23,5	Clara CN	9,77	40,4
Cinza 1%	11,46	21,5	Clara CN	11,76	33,0
Cinza 2%	11,78	19,0	Clara CN	11,99	28,2
Cinza 3%	12,33	18,8	Clara CN	12,33	26,8
Cinza 4%	12,35	18,6	Clara CN	12,39	26,4
Cinza 5%	12,67	18,0	Clara CN	12,48	26,0

5. CONCLUSÕES

As duas amostras de argila estudadas – Cinza CN e Clara CN – são constituídas de montmorilonita, caulinita e quartzo, com a amostra clara apresentando maior teor de quartzo.

Os resultados dos testes de viscosidade só foram satisfatórios com a bentonita cinza. A amostra clara não atingiu os requisitos mínimos da norma Petrobras, mesmo utilizando-se o teor máximo de 5% de Na₂CO₃ na etapa de ativação. O mesmo ocorreu para os ensaios de filtrado API.

Nenhuma amostra permaneceu dentro da faixa de pH especificada pela norma N-2604 Petrobras (pH no máximo 10,0).

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq/MCT pelo apoio financeiro e aos técnicos e auxiliares de laboratório do CETEM e a Fazenda Campos Novos pelo fornecimento das amostras.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALTAR, C. A. M.; LUZ, A. B.; OLIVEIRA, C. H.; ARANHA, I.B. Caracterização, ativação e modificação superficial de bentonitas brasileiras. In.: Insumos minerais para perfuração de poços de petróleo. Baltar, C.A.M.; Luz, A.B. (Editores), UFPE/CETEM-MCT, 21-46, 2003.

GRIM, R. E., Clay Mineralogy. McGraw-Hill.596 p, 1968.

GÜNGÖR, N. Effect of the adsorption of surfactants on the rheology of Na-bentonite slurries. Journal of Applied Polymer Science, 75, 107-110, 2000.

MENEZES, R. R., SOUTO, P. M., SANTANA, L.N.L., NEVES, G. A., KIMINAMI, R. H. G. A., FERREIRA, H. C. Argilas bentoníticas de Cubati, Paraíba, Brasil: Caracterização físico-mineralógica. In.: Cerâmica, vol. 55, n. 334, 163-169, 2009.

MURRAY, H. H. Traditional and new applications for kaolin, smectite, and palygorskite: a general overview. Applied Clay Science, 17, 207-221, 2000.

USKARCI, TOGAN. Behaviour of Bentonite Suspensions in Non-Aqueous Media. Thesis. Middle East Technical University, 2006. 110 p.