

AVALIAÇÃO DA INFLUENCIA DA GRANULOMETRIA NA AÇÃO DO HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO EM REJEITO DA BAUXITA DE PARAGOMINAS-PA

S. G. e GONÇALVES¹, K.F.CASTRO¹, S. M. BRUM¹, J.A.S. SOUZA¹, A.M.P.F. FELIPE¹

¹ Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Química

E-mail para contato: silvane_gg@hotmail.com

RESUMO - Na mineração da bauxita no município de Paragominas-PA, são descartados no processo de beneficiamento rejeitos com teor de sólido de 33,5 % e granulometria muito fina com D_{50} abaixo de 5 μm . Esses fatores contribuem para que esta suspensão apresente aumento na viscosidade e na tensão inicial de escoamento, fatores importantes durante o processo de bombeamento. Foi realizada análise granulométrica e determinadas as composições químicas e mineralógicas do material. Identificou-se 21,28% de alumina aproveitável e como principais minerais gibsita, hematita, quartzo e caulinita. Avaliou-se a influencia da granulometria do rejeito na ação do dispersante hexametáfosfato de sódio. Os resultados mostraram-se favoráveis ao uso do hexametáfosfato como dispersante na amostra sem tratamento. Entretanto a redução da granulometria apesar de potencializar a ação do aditivo não reduziu a viscosidade aparente a valores inferiores aos obtidos na amostra não tratada.

1. INTRODUÇÃO

A Mina de bauxita de Paragominas está localizada a 64 Km do centro urbano da cidade de Paragominas, no nordeste do estado do Pará, e a 350 Km da capital Belém. A atividade na mina começou em 2007 e atualmente é a terceira maior mina de bauxita no mundo, com capacidade de produção atual de 9,9 milhões de toneladas anuais. A Hydro é proprietária de 67,9 % da Mineração Paragominas, os outros 32,1 % são de propriedade da companhia brasileira Vale (Hydro, 2013).

Em paragominas, a bauxita ocorre em platôs (terrenos elevados e planos). Alguns, como o chamado Miltônia, a cerca de 60 km, tem uma camada de bauxita em torno de 2 metros de espessura, coberta com uma camada estéril, principalmente de argila, que tem em média, 11 metros sobre o platô (Vale, 2013).

Nas atividades de mineração a lavra é inteiramente mecanizada, sem uso de explosivos e prevê não apenas a recomposição da área lavrada, com reposição do solo retirado, como o

reflorestamento, com plantio de espécies nativas. O beneficiamento é feito por meio da lavagem da bauxita bruta, a fim de remover argila e areia fina. Estas partículas, normalmente, são consideradas uma fração indesejável, diminuindo o valor agregado do produto final, e encontram-se aderidas às partículas minerais de maior tamanho, sendo imprescindível a sua retirada do processo. Muitas vezes, essa contaminação por finos encontra-se na forma de aglomerados, que necessitam ser quebrados, dissolvidos e, por fim, separados da fração grossa. A suspensão resultante da lavagem é descartada como rejeito com baixa porcentagem de sólidos em barragens. Cerca de 70 a 75% da massa é produto (Quaresma, 2009; Varela, 2009).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra de rejeito de bauxita é oriunda da usina de beneficiamento da Mina de Bauxita de Paragominas no estado do Pará, com teor de sólido de 33,5 % e pH 6,5.

Obteve-se a granulometria da amostra por peneiramento a úmido em um conjunto suspenso de malhas da escala Tyler e para as frações finas utilizou-se técnica da difração a laser em dois modelos *Mastersizer 2000* da *MalvernInstruments*.

A composição química foi determinada por Espectrometria de Fluorescência de Raio-x, utilizando espectrômetro WDS sequencial, modelo AxiosMinerals. As aquisições e tratamento dos dados foram realizados no software *SuperQ Manager*. Para a determinação do conteúdo de Al_2O_3 aproveitável e de SiO_2 reativa utilizou-se a metodologia adotada em Hollitt *et al.* (2001).

A análise de Difração de Raio-x (DRX) foi realizada no difratômetro de raios-X do modelo X'Pert Pro MPD (PW 3040/60). O resultado foi interpretado no programa X'Pert HighScore.

Utilizou-se o viscosímetro Haake modelo VT 550 com sensor tipo cilindros coaxiais SV1, para a elaboração dos ensaios de viscosidade. A programação foi taxa de cisalhamento de 100 s^{-1} e um tempo de 20s. Os ensaios foram realizados utilizando-se diferentes concentrações de hexametáfosfato de sódio: 0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5. Os testes foram realizados em amostras com a mesma granulometria oriunda da mina e em amostras passante na malha de 400# Tyler, % correspondendo a granulometria inferior a 38 μm .

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o resultado da análise físico-química do rejeito e da bauxita de Paragominas. Pelo resultado observa-se que há a presença de 21,28% de alumina aproveitável no descarte das frações finas.

Tabela 1 – Caracterização Físico-Química

Composição	Rejeito da Bauxita (%)
Al_2O_3 Aproveitável	21,28

SiO ₂ Reativa	20,03
Al ₂ O ₃ Total	43,38
Fe ₂ O ₃ Total	13,80
SiO ₂ Total	21,04
TiO ₂ Total	2,01
PPC	19,92
FE (Fechamento)	100,13

A Figura 1 apresenta os resultados para a análise granulométrica. Observou-se a predominância de partículas bastante finas na amostra, apresentando um d₅₀ abaixo de 5 µm.

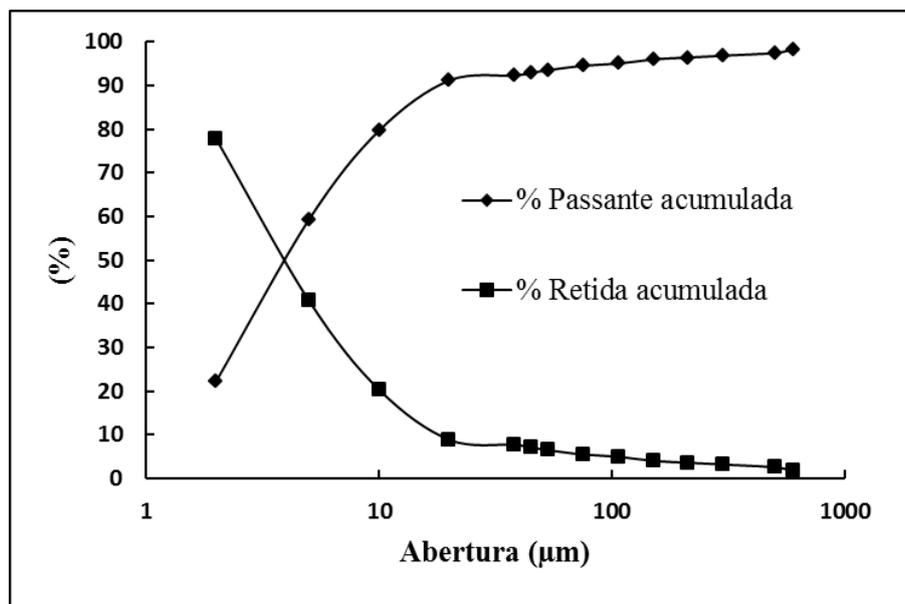


Figura 1 – Análise granulométrica do rejeito da bauxita.

A análise de Difração de Raios-x (Figura 2) identificou as seguintes composições minerais: gibsitá, hematita, quartzo e caulinita.

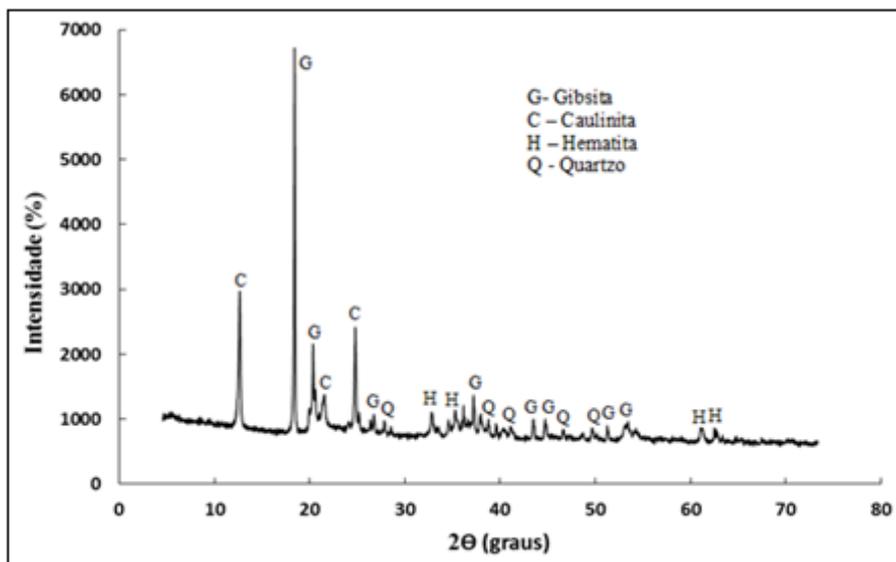


Figura 2 - Difratograma do rejeito da bauxita.

A adição de diferentes quantidades de hexametáfosfato de sódio (Figura 3) apresentou ponto mínimo para a adição de 101,75 g/ton do defloculante. A redução da viscosidade aparente foi de 8,9%, obtendo-se um valor final de 0,483 Pa.s.

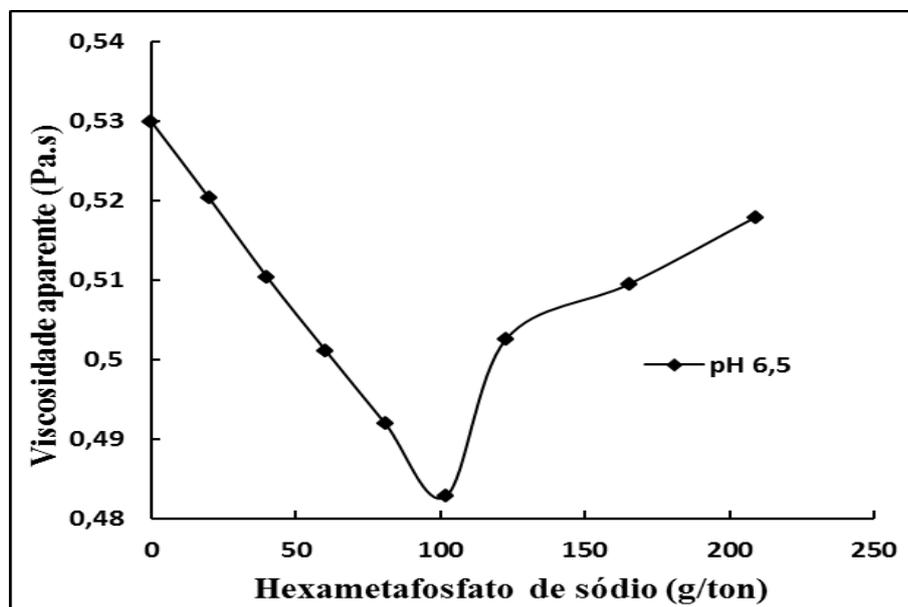


Figura 3 - Curva de defloculação com hexametáfosfato de sódio.

Como a suspensão possui quantidade considerável de óxidos de alumínio (Tabela 1), a defloculação ocasionada pelo hexametáfosfato de sódio pode ter ocorrido de acordo com as considerações feitas por Andreola *et al.* (2004) para o caso da argila. Nesse mecanismo os ânions do hexametáfosfato de sódio interagem com os átomos expostos de alumínio, surgindo um complexo aniônico. O aumento de carga superficial negativa aumenta a força de repulsão entre as partículas e causa a defloculação. O hexametáfosfato de sódio pode atuar também

através da substituição dos cátions flocculantes que podem estar dissolvidos por cátions Na^+ , adsorvendo nas partículas de argila, aumentando a espessura da dupla camada elétrica e causando a dispersão (Andreola *et al.*, 2004; Rodrigues Neto *et al.*, 2002).

A fração abaixo da malha 400# Tyler (Figura 4), potencializou a ação do hexametáfosfato de sódio, reduzindo a viscosidade aparente em 13,88% e o ponto mínimo de defloculação foi obtido para a adição de 60,43 g/ton, resultado inferior ao encontrado para o rejeito normal (Figura 3).

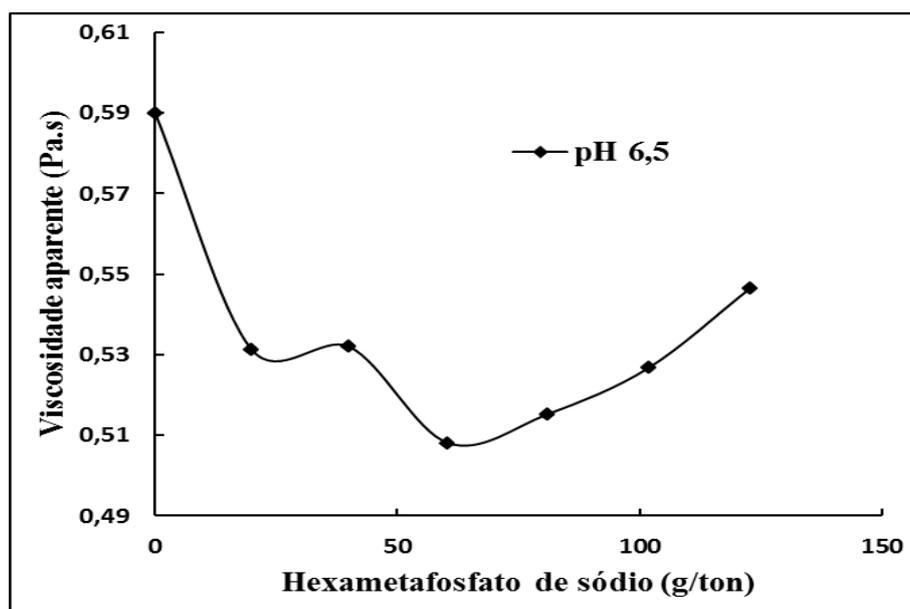


Figura 4 - Curva de defloculação com hexametáfosfato de sódio (passante a 400#Tyler).

Entretanto, apesar da redução da granulometria potencializar a ação do aditivo o resultado obtido para a viscosidade aparente, 0,508 Pa.s, foi superior ao obtido para a amostra não peneirada. Isso aconteceu devido às análises terem sido realizadas a 33,5% de teor de sólido. Com isso o aumento na concentração de finos na amostra peneirada aumenta a viscosidade aparente inicial do rejeito e a redução em 13,88% na viscosidade não foi suficiente para obter um valor inferior na viscosidade na mostra não peneirada.

4. CONCLUSÃO

Apesar da redução da granulometria potencializar a ação do aditivo, ela aumenta a concentração de finos na suspensão, aumentando a viscosidade aparente inicial. Com isso, observou-se que o dispersante utilizado na amostra passante a 400# Tyler não reduziu a viscosidade aparente a valores inferiores aos obtidos na amostra não peneirada.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro concedido e as empresas Vale e Hydro pelo amostra cedida.

6. REFERÊNCIAS

- ANDREOLA, F.; CASTELLINIB, E.; MANFREDINIA, T.; ROMAGNOLIA, M. The role of sodium hexametaphosphate in the dissolution process of kaolinite and kaolin. *Journ. Europ. Cer. S.*, Italy, v. 24, 2004.
- COSTA, L. S. Caracterização Química de Bauxita. XIV Jornada de Iniciação Científica – CETEM, 2006.
- HYDRO. Disponível em: <<http://www.hydro.com/pt/Aluminio/A-Hydro-no-Brasil/Sobre-a-Hydro/Escritorios/Paragominas/>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2013.
- HOLLITT; M. J.; CRISP; A. J. ; STAKER; W. S. ; ROE; G. M.; RODDA; D. P. Process for removing reactive silica from a bayer process feedstock. United States Patent Number 6,309,615, 2001.
- QUARESMA, L. F. Relatório Técnico 22. Ministério de Minas e Energia. 2009.
- RODRIGUES NETO, J. B.; OLIVEIRA, A. P. N.; ALARCON, O. E.; POZZI, P.; ANDREOLA, F. Comparative study of deflocculation mechanisms in colloidal clay suspensions. *Qualicer*, Spain, 2002.
- VALE. Disponível em:
<http://saladeimprensa.vale.com/pt/versao_impresao/prt_detail.asp?tipo=2&id=11160>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2013
- VARELA, J. J. Estado da arte do processo de lavagem de minérios: conceito, aplicação e desenvolvimento. In: Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, 23. *Anais...* Porto alegre: Gramado, v. 1. p. 225- 232, 2009.