

ESTUDO DO COMPORTAMENTO REOLÓGICO DA POLPA DE ARGILA DA REGIÃO DE ICOARACI DISTRITO DE BELÉM-PARÁ

A.L.M.F.Silva., R,S.F.Sena; J.A,S.Souza², A.M. P.F,Felipe²

⁽¹⁾ Programa de Graduação em Engenharia Química -UFPA;

⁽²⁾ Docente - FEQ/IT/UFPA

Faculdade de Engenharia Química – Instituto de Tecnologia - UFPA,
Rua Augusto Corrêa, 01 Guamá –CEP 66075-110 ampf@ufpa.br

***RESUMO** - O distrito de Icoaraci no bairro do Paracurí, estado do Pará possui importante pólo de artesanato em cerâmica, onde são produzidas réplicas de nações indígenas principalmente Marajoaras. A argila usada apresenta em sua composição, materiais orgânicos e teores elevados de quartzo (areia). Com o intuito de promover o beneficiamento da argila a Faculdade de Engenharia Química-UFPA, através de projeto de extensão propõe-se a estudar a argila a partir de análises físicas, físico-químicas e reológica. A influência do pH e de defloculantes na viscosidade da argila foi verificada em viscosímetro modelo Haake VT 550, com sensor tipo cilindros coaxiais SV₁, a 28 °C. Houve a correção do pH de 4,44 para 5,71, para que fosse obtida a concentração ótima do defloculante hexametáfosfato de sódio em 2,5%, neste valor estimou-se a viscosidade em 2,33E-3 Pa.s. Desta forma pretende-se melhorar o bombeamento da polpa no processo de produção dos ceramistas.*

Palavras-chave: Argila, viscosidade, reologia.

INTRODUÇÃO

A extração da argila é feita as margens dos rios das redondezas da vila de Icoaraci, de madrugada em horário de maré baixa. Nessa argila se tem grande quantidade de materiais orgânica e elevado teor de quartzo em relação aos demais componentes.

O beneficiamento da argila para confecção de materiais cerâmicos é uma etapa importante, pois dela depende a qualidade do produto final. Para garantir rendimento no processo se faz necessário o bombeamento de polpa, onde o monitoramento de parâmetros como, teor de sólidos, tensão limite de escoamento, a influencia do pH e a quantidade ideal de agentes dispersantes deve ser avaliada.

O estudo reológico de parâmetros influentes no escoamento e a ação de dispersantes foi avaliada para se obter melhores condições no processo utilizado pelos artesãos do Liceu de Artes e Ofícios.

A determinação do ponto de carga zero, ou seja, o pH em que as cargas dos sítios positivos e negativos se igualam é uma forma de se avaliar o pH ótimo em que a polpa deve ser transportada. A Figura 1 mostra os blocos de argila sendo extraídos, as margens do rio.



Figura 1: Extração de Argila

MATERIAIS E MÉTODOS

Determinação qualitativa estrutural de materiais cristalinos.

Esta análise foi realizada em Difratorômetro X'Pert Powder da PANalytical e do programa gerador de difratograma X'Pert High Score View.

Teor de sólidos da polpa de Argila

A concentração das amostras (% S) de polpa de bauxita foi avaliada através da Eq. (1) em que M_s consiste em massa de sólidos e M_p em massa da polpa, sendo adquirido o valor 33% de sólidos.

$$\%S = \frac{M_s}{M_p} \times 100$$

Equação 1; Porcentagem de sólidos.

Ensaio de PCZ - PH

O procedimento-padrão para a determinação de um eletrólito indiferente baseia-se na construção de curvas em diferentes concentrações do eletrólito indiferente. Curvas com um mesmo ponto de mudança brusca no pH sugerem espécies iônicas indiferentes à superfície da partícula.

Segundo a metodologia Van Raij utilizada, o ponto de carga zero ocorre no valor em que o pH da suspensão de argila muda bruscamente, ou seja, em torno deste valor de pH, a amostra alcança a neutralidade das suas cargas

superficiais. Este ensaio foi realizado segundo Van Raij and Peech (1972). A variação do pH foi feita pelo uso da base KOH e do ácido HNO₃. Avaliou-se o Nitrato de potássio (KNO₃) como eletrólito indiferente a superfície da argila e verificou-se a influência do pH na viscosidade da polpa através do ponto de carga zero.

Ensaio reológicos

Os ensaios foram realizados em viscosímetro modelo HAAKE VT550, com dispositivo de cilindros concêntricos SV 1, em taxas variando de acordo com o experimento.

Curva de defloculação

A elaboração da curva de defloculação (viscosidade versus concentração de defloculante) constou no preparo de uma solução de hexametáfosfato de sódio nas concentrações: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0%. A determinação do pH foi realizada por meio de um pHmetro de bancada digital modelo HANNA, HI 9321. O viscosímetro operou em taxa constante de 100s⁻¹ e tempo de cisalhamento 10s. Para que fosse verificada a atuação do defloculante o pH da polpa foi corrigido do valor inicial de 4,4 para 5,71.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Difratometria de raios-X (DRX)

A Figura 3 mostra o difratograma obtido.

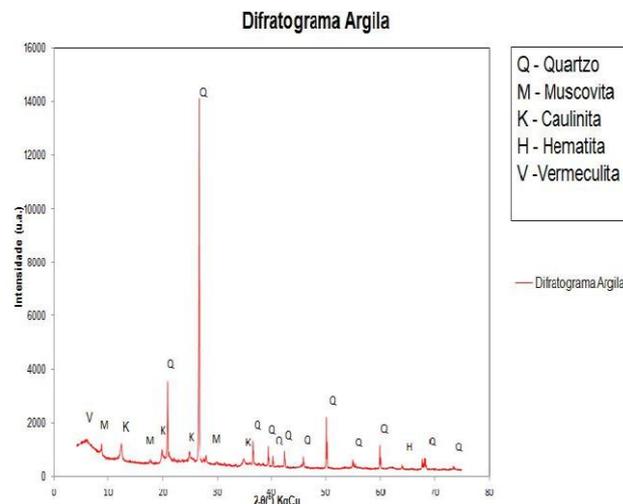


Figura 3: Difratograma da Argila

Os resultados das análises de DRX mostraram os aspectos qualitativos dos elementos constituintes da Argila, sendo observado a maior presença de quartzo em detrimento a caulinita, hematita, vermiculita, muscovita e demais constituintes.

Avaliou-se que a polpa utilizada pelos ceramistas contém 33,23% de sólidos.

Determinação do ponto de carga zero (pcz-pH).

A Figura 4 mostra o pcz-pH de aproximadamente 3,8 para a polpa de argila de Icoaraci.

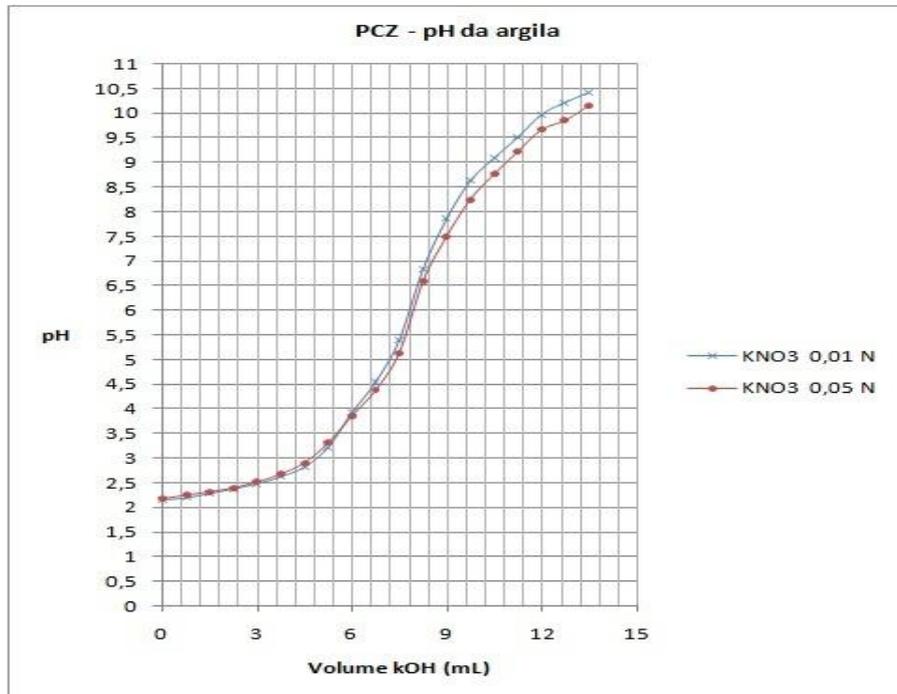


Figura 4: Ponto de carga zero da Argila

Ensaio reológicos

Para a polpa de Argila com 33,23 % de sólidos e com pH igual a 4,22 a curva mostrada na Figura 5 apresenta a atuação do defloculante hexametáfosfato de sódio.

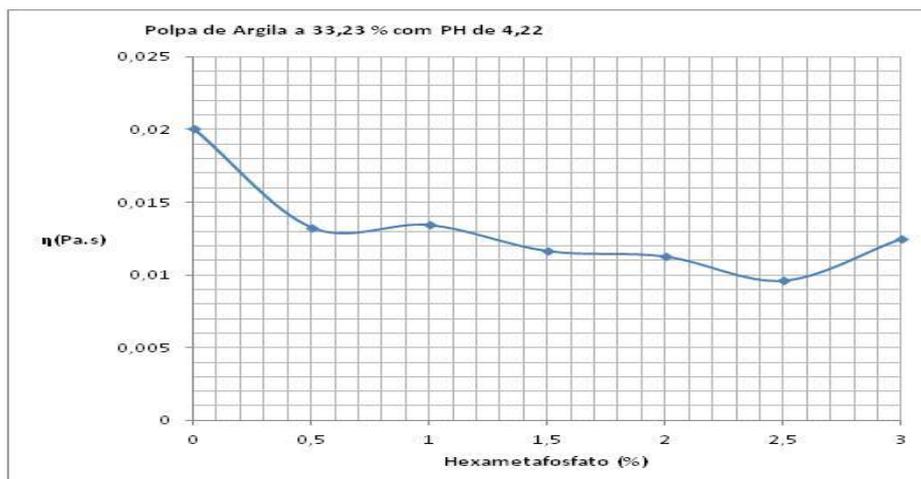


Figura 5: Curva de defloculação da argila em pH 4,22.

Para que se confirmasse a atuação do defloculante modificou-se o pH da argila com carbonato de sódio, apresentado na Figura 6, que mostra a curva obtida para a mesma polpa com a modificação do pH para o valor de 5,71.

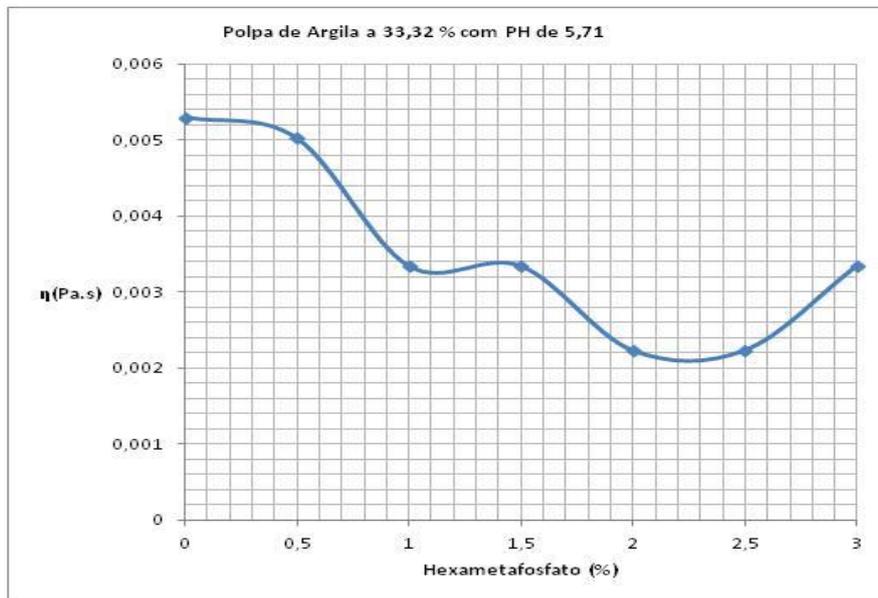


Figura 6: Curva de deflocação da argila em pH 5,71.

Na Figura 6, com o pH menos ácido verifica-se melhor atuação do defloculante em torno da concentração de 2,5 % de hexametáfosfato.

Influência do pH na Viscosidade da polpa de argila.

Observa-se pela Tabela 1 que, para a concentração de 2,5 % de defloculante, se tem uma menor viscosidade aparente correspondente a 0,00223 Pa.s, para a polpa de argila com pH de 5,71.

Condição	η (Pa.s)
PH 4,22 ,Sem defloculante	0,020069 Pa.s
PH 4,22 ,com 2,5 % defloculante	0,009607 Pa.s
PH 5,71, Sem defloculante	0,005295 Pa.s
PH 5,71,com 2,0 % defloculante	0,00224 Pa.s
PH 5,71, com 2,5 % defloculante	0,00223 Pa.s

Tabela 1: Variação da viscosidade com o pH da polpa.

Na análise da variação da tensão *versus* taxa de cisalhamento γ (1/s) e viscosidade aparente *versus* taxa de cisalhamento variando a taxa de 0 a 200 s^{-1} , é observado nas figuras (7) e (8) respectivamente que, a viscosidade da polpa de argila com 33,23 % de sólidos, é influenciada pelo pH. Quando se

tem valores próximos ao ponto de carga zero pcz-pH (3,8) a viscosidade aumenta, afastando-se a viscosidade diminui, o mesmo efeito foi verificado em polpa de bauxita, Pinto et al.(2012). Este efeito é mais acentuado quando se adiciona à polpa o defloculante hexametáfosfato de sódio nas concentrações de (2,5%) e (2%).

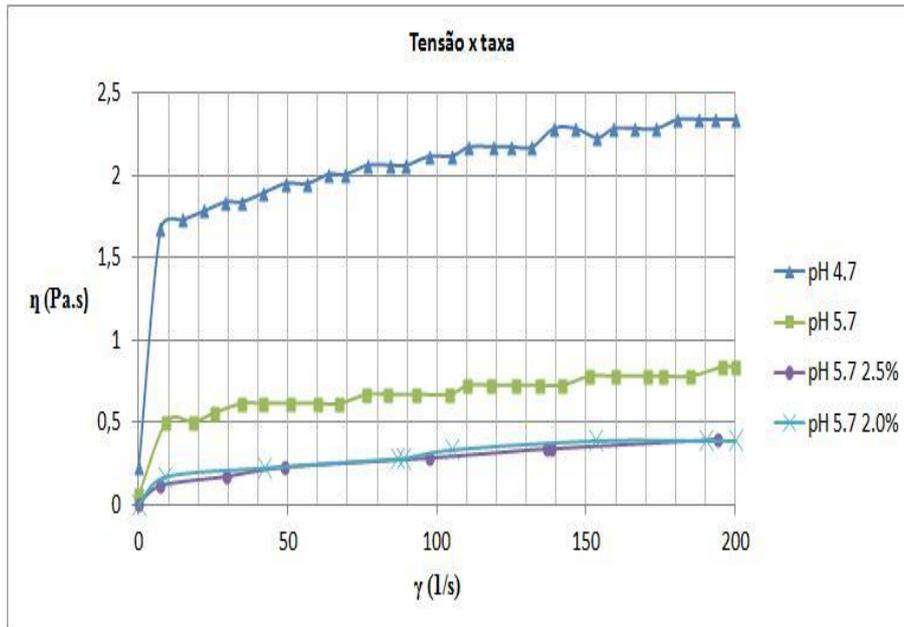


Figura 7: Influência do pH na viscosidade da polpa de argila.

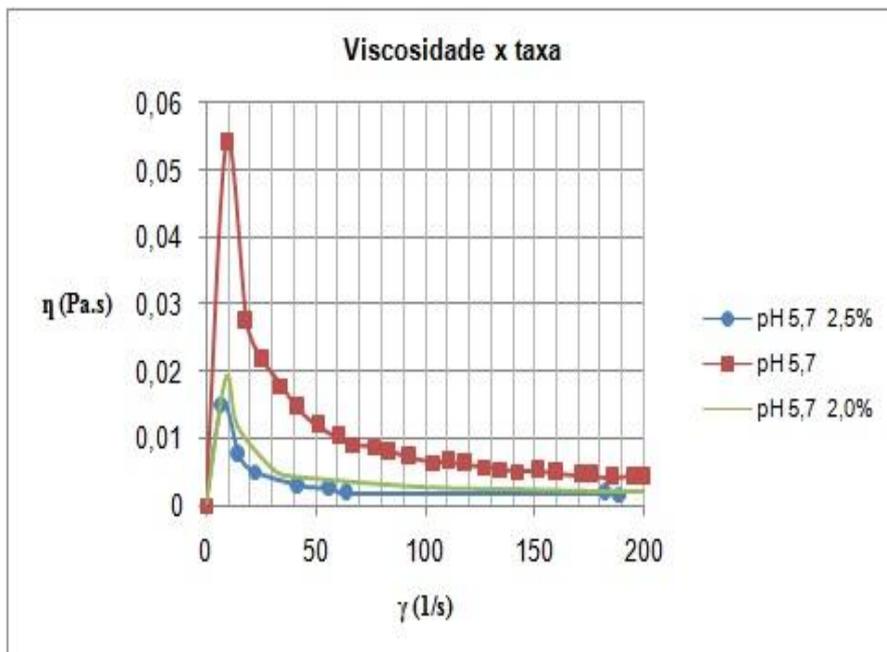


Figura 8 : Influencia do defloculante na viscosidade da polpa em pH 5,7.

CONCLUSÃO

Através da técnica de DRX há necessidade de se beneficiar a argila usada pela comunidade da região, devido à elevada quantidade de quartzo (areia). A quantidade de defloculante necessária para a redução da viscosidade

é 2,5%, que corresponde à viscosidade de 0,00223 Pa.s. Para a argila de Icoaraci o PCZ-pH é 3,8. A viscosidade pode ser alterada modificando-se o pH da polpa, porém este valor não deve ser muito afastado do ponto de carga zero, pois se deve manter as cargas em equilíbrio para se evitar a sedimentação da polpa.

REFERÊNCIAS

B.V. Van Raij, M. Peech, Soil Science Society of America Proceedings **36** (1972),587.

BODREAU, B.P., BENNETT, R.H. New Rheological and Porosity Equations for Steady-State Compaction, American Journal of Science. (1999), v.299, p.517-528,

CHAVES, A.P. Teoria e prática do tratamento de minérios. 2. ed. São Paulo: Signus, (2002).

MACINTYRE, A.J. BOMBAS E INSTALAÇÕES DE BOMBEAMENTO 2. Ed., Rio de Janeiro, (1997).

NGUYEN, Q.D.; BOGER, D.V. Application of rheology to solving tailings disposal

problems. International Journal Mineral Processing,(1998) v.54, p. 217–233, Austrália

PINTO R. L. S.; SILVA K. C. S.; D. N. P.; MACÊDO E. N.; Felipe A. M. P. F.. Determinação do ponto de carga zero da bauxita da região nordeste do Pará. *Cerâmica*, Dez 2012, vol.58, no.348, p.465-467.

Study of rheological behavior of the pulp of clay of Icoaraci region, district Belém-Pará

Abstract

The district of Icoaraci in the Paracuri neighborhood, state of Pará has important crafts polo in ceramics, where is produced replicas of indigenous nations as Marajoara. The clay used, have organic material in his composition and high content of quartz (sand). For to promote the beneficiation of the clay, the department of chemical engineering-UFGPA with project of extension proposed to study the aspect physical, physical -chemical and rheological of the clay. The influence of pH and of deflocculant in the viscosity of the clay was checked in the viscometer model Haake VT 550, with sensor type coaxial cylinders SV1, the temperature of 28 C° and rate of 100 s⁻¹. The pH of pulp clay was corrected of 4,44 for 5,71, with this correction was possible check as 2,5% is the best concentration for sodium hexametaphosphate the deflocculant to act. In this moment the viscosity is 2,33E⁻³ Pa.s, with this study is possible better the pumping of pulp clay in the process of production of ceramic.

Key Word: Pulpclay, Rheology, Viscosity