

A INFLUÊNCIA DO pH NA REOLOGIA DE POLPAS DE CAULIM

*Fabiola Oliveira da Cunha¹
Mauricio Leonardo Torem²
José Carlos d'Abreu³*

Resumo

Polpas concentradas de caulim são utilizadas na Indústria de Papel como cobertura. Durante a aplicação da polpa são alcançadas altas taxas de cisalhamento que, associadas às altas viscosidades de polpas concentradas, provocam dificuldades no movimento da lâmina acarretando riscos, bolhas ou rasgando o papel. Para minimizar esse efeito, ajusta-se o pH e adicionam-se agentes dispersantes a polpa. O presente trabalho teve por finalidade analisar a influência do pH na polpa do caulim Coat 90 produzido na região do Prado/BA contribuindo para a melhor compreensão dos mecanismos de interação solvente/mineral na reologia de polpas via fundamentos de química coloidal. Visando alcançar estes objetivos, foram efetuados ensaios de potencial zeta, reológicos e foi aplicada a teoria DLVO Clássica aos resultados alcançados. A análise dos dados permitiu concluir que as polpas possuem comportamento tixotrópico em valores de pH neutros e básicos; a viscosidade aparente das polpas em uma mesma taxa de cisalhamento e em um mesmo intervalo de tempo, primeiramente apresentam decréscimo com o aumento do pH e, posteriormente, a partir de determinado valor de pH, há a sua estabilização; e existe um valor de energia total de interação, a partir do qual, um grau máximo de estabilidade/dispersão é conferido à polpa, isto é, as partículas encontram-se tão afastadas umas das outras que o movimento relativo entre elas durante o cisalhamento não é mais afetado.

Palavras-chave: Caulim; Química de superfície; Teoria DLVO clássica.

60º Congresso Anual da ABM – Internacional, Julho 2005 – Belo Horizonte

¹Doutor (DCMM – PUC)

²Professor Associado (DCMM – PUC)

³Professor Associado (DCMM – PUC)

DCMM - Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia

INTRODUÇÃO

Caulins são argilo-minerais, isto é, rochas constituídas de material argiloso, com baixo teor de ferro, de cor branca e cuja composição química genérica é de um silicato de alumínio hidratado – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Murray & Keller, 1993). Esta estrutura química lhe confere, entre outras, as seguintes características: inércia química, alvura, capacidade para cobertura ou reforço, baixa condutividade térmica e elétrica, é pouco abrasivo e de baixo custo (Luz & Chaves, 2000; Carvalho & Almeida, 1997; Prasad *et al*, 1991). Tantas características tecnológicas fazem do caulim um bem mineral com vasto campo de aplicação industrial. A indústria de papel é a principal consumidora de caulim contribuindo com cerca de 45% do mercado mundial (Luz & Chaves, 2000). Na indústria papelreira, o caulim possui duas finalidades principais: carga e cobertura. No caso de ser utilizado como cobertura, a aplicação do caulim é efetuada sobre o papel na forma de polpas concentradas com 70% em peso de sólidos (Pettendorfer, 1999). Polpas com elevadas concentrações fornecem elevados valores de viscosidade. Durante a aplicação da polpa na produção de papel são alcançadas altas taxas de cisalhamento que, associadas a altas viscosidades, provocam dificuldades no movimento da lâmina acarretando riscos, bolhas ou até mesmo rasgando o papel (Fardim, 2002). A fim de minimizar este tipo de dano, faz-se necessário o ajuste do pH e a adição de agentes dispersantes que atuam reduzindo a viscosidade até valores adequados ao processo.

O comportamento reológico de suspensões minerais concentradas, tais como as de caulim, está relacionado às características físicas da partícula, por exemplo, formato, tamanho e distribuição de tamanho das partículas (Ortega *et al*, 1997a) e à estabilidade da suspensão quando as partículas são de tamanho coloidal (Hunter, 1981). As características da partícula podem ser conhecidas a partir da sua caracterização tecnológica, onde o caulim é uma rocha de morfologia pseudo-hexagonal e com distribuição de tamanho de partículas de ordem coloidal (Murray & Keller, 1993). Com relação à estabilidade da suspensão, temos que polpas estáveis são alcançadas pela repulsão entre as partículas minerais, esta repulsão pode ser conseguida a partir do entendimento e da regulação da rede de forças de interação interparticulares existentes (Johnson *et al*, 2000). A teoria DLVO Clássica, que fundamenta quantitativamente o balanço entre a energia de atração de van der Waals e a energia de repulsão eletrostática (forças de interação interparticulares) em função da distância entre as partículas, é utilizada para prever a estabilidade de uma suspensão (Laskowski & Ralston, 1992 e Hunter, 1993).

O presente trabalho teve como principal finalidade explicar a reologia das suspensões concentradas de caulim sob o efeito do pH em função dos tipos de interação interparticular existentes, utilizando-se da Teoria DLVO Clássica como meio para evidenciar os mecanismos/fenômenos envolvidos neste processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizada como matéria-prima uma amostra beneficiada (comercial) de caulim da Mineração Monte Pascoal Ltda. denominada Caulim Coat 90.

Primeiramente, a amostra foi caracterizada tecnologicamente. Nesta etapa foi identificado o mineral predominante por difratometria de raios-X; foram determinados o tamanho e a distribuição de tamanho de partículas em um analisador de tamanho de partículas (sedígrafo); foi confirmada a sua morfologia em um Microscópio

Eletrônico de Varredura (MEV) e foi determinada a sua alvura ISO em um Color Touch 2.

Na segunda etapa do trabalho, um estudo do potencial de superfície do caulim foi efetuado. Foram obtidos os potenciais zeta dos caulins em ampla faixa de pH. Posteriormente, ensaios reológicos foram efetuados onde, principalmente, a viscosidade aparente das polpas concentradas de caulim em diversos valores de pH foi obtida.

De posse dos dados de potencial zeta obtidos experimentalmente e de parâmetros adquiridos da literatura foi efetuado o cálculo da energia de interação total, a partir da Teoria DLVO Clássica, para cada valor de pH.

Finalmente, as curvas calculadas a partir da Teoria DLVO foram comparadas aos dados de viscosidade aparente encontrados, objetivando a explicação dos mecanismos envolvidos no processo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Caracterização Tecnológica

A difratometria de raios-X (DRX) é a principal técnica utilizada na identificação mineralógica das amostras de caulim. O difratograma encontrado evidencia que a amostra é constituída essencialmente por caulinita. Wilson, Santos e Santos (1998) estudaram a mineralogia dos caulins brasileiros concluindo que os depósitos do nordeste brasileiro, em virtude de sua origem geológica, são essencialmente cauliniticos, razão pela qual não foram encontrados haloisita ou diquita.

O índice de alvura é considerado uma propriedade física muito importante, pois, quanto maior for a alvura de uma amostra, maior será o seu valor agregado. O índice de alvura ISO encontrado para a amostra analisada foi 88,8%, isto é, dentro dos padrões exigidos pela indústria de papel: alvuras superiores a 84,5% para que o caulim seja utilizado como cobertura (Luz & Lima, 1991).

A distribuição granulométrica do caulim Coat 90 possui cerca de 80% das partículas com tamanho inferior a $2\mu\text{m}$ e aproximadamente 34% das partículas com tamanho menor que $0,2\mu\text{m}$. Estes valores caracterizam distribuições bimodais (Carvalho, 1998). Esses dados geram importantes informações: primeiro, destaca-se que pequenos diâmetros médios de partícula proporcionam maiores áreas superficiais, onde maiores áreas necessitam também de maiores quantidades de dispersante para a estabilização da polpa e, segundo, que distribuições de tamanho de partícula em faixas mais largas, por exemplo, bimodais, fornecem empacotamentos melhores das partículas, gerando polpas de viscosidade menor, pois, menores quantidades de água são imobilizadas nos interstícios (poros) existentes entre as partículas.

A caulinita apresenta grandes variações na morfologia e tamanho dos grãos, essas variações podem ser associadas à origem do depósito e ao grau de cristalinidade do mineral. No caso particular da indústria de papel, a morfologia tem particular importância, porque é o formato das partículas que confere o grau de cobertura, de opacidade, de substituição das fibras celulósicas e de brilho da folha de papel produzida. A morfologia das partículas da amostra de caulim Coat 90 foi obtida a partir de fotomicrografias no MEV utilizando-se elétrons secundários. Na Figura 1 tem-se a visão geral das estruturas das partículas da amostra onde são observados cristais de formato lamelar com bordas irregulares assemelhando-se à hexágonos, isto é, placas pseudo-hexagonais típicas da caulinita.

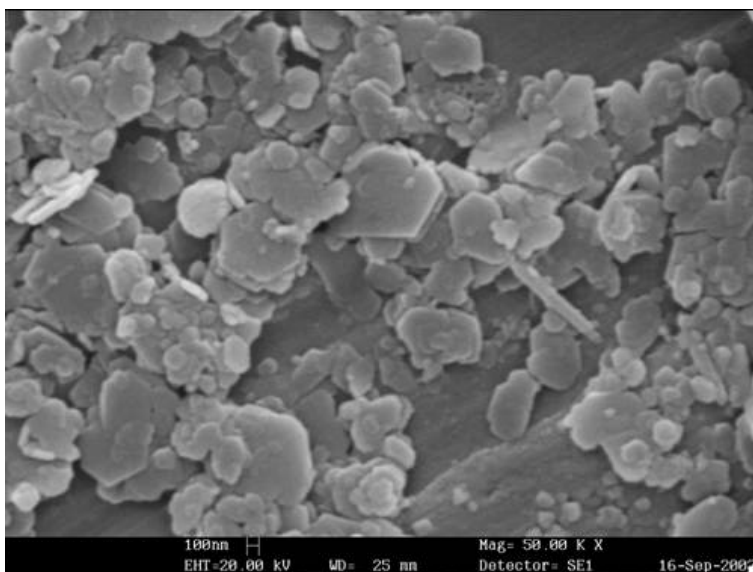


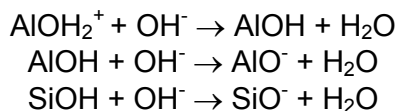
Figura 1. Fotomicrografia obtida no MEV: visão geral das partículas de caulim Coat 90 com aumento de 50.000x.

Propriedades Eletrocínéticas

Os caulins são argilo-minerais do grupo da caulinita, onde a própria caulinita é o mais importante desses minerais, a estrutura química da caulinita é formada pelo empilhamento regular (1:1) de lâminas de tetraedros de SiO_4 (óxido de silício) intercaladas com lâminas de octaedros de $\text{Al}_2(\text{OH})_6$ (hidróxido de alumínio), ligadas entre si através de um oxigênio comum, resultando em uma estrutura fortemente polar (Murray & Keller, 1993 e Luz & Chaves, 2000).

A carga superficial da caulinita resulta da existência de dois tipos de cargas: permanentes e não-permanentes. As cargas permanentes são produto da substituição isomórfica do Si (IV) pelo Al (III) nas posições tetraédricas do cristal e que resultam unicamente em cargas negativas, enquanto as cargas não-permanentes são consequência de reações que ocorrem entre os grupamentos superficiais ionizáveis localizados tanto nas laterais quanto na base das partículas e os íons presentes na solução aquosa. Ao ser dissociada, a caulinita forma os complexos silanol ($>\text{SiOH}$) e aluminol ($>\text{AlOH}$). O grupamento silanol somente sofre deprotonação contribuindo com a formação de complexos aniônicos (negativos). O grupamento aluminol é anfótero, isto é, sofre tanto protonação a baixos pHs formando complexos catiônicos, quanto deprotonação em pHs altos formando complexos aniônicos (Huertas, Chou e Wollast, 1998).

Quando são utilizadas soluções de eletrólitos indiferentes em uma mesma concentração (força iônica constante), não ocorre adsorção específica, somente as reações de protonação e deprotonação, podendo ser observada a variação do potencial zeta com o pH das partículas, onde as curvas encontradas são a resultante das cargas produzidas pelos complexos superficiais. As reações abaixo mostram a protonação e a deprotonação da caulinita:



Para se avaliar o comportamento eletrocínético de determinada partícula sólida, primeiramente, é necessária a identificação das espécies iônicas que exercem controle fundamental na carga superficial e no potencial de superfície de

uma fase dispersa (íons determinadores de potencial) e de espécies iônicas que controlam a extensão da dupla camada difusa, isto é, que não estejam envolvidas em interações específicas com a superfície (íons de eletrólitos indiferentes).

O procedimento padrão para a determinação de um eletrólito indiferente baseia-se na construção de curvas de potencial zeta em função do pH em diversas concentrações do eletrólito questionado. Curvas com um mesmo ponto isoelétrico sugerem espécies iônicas indiferentes à superfície da partícula.

A Figura 2 ilustra a variação do potencial zeta das partículas de caulim Coat 90 em função do valor do pH e da concentração de KCl. Verifica-se que as curvas passam pelo mesmo ponto isoelétrico (PIE = 3,5), que as partículas são independentes da força iônica do cloreto de potássio na faixa de concentração utilizada e que os íons H^+ e OH^- interagem mais intensamente com a superfície de caulim que os íons K^+ e Cl^- . Estas observações sugerem que, para esta amostra, o KCl é um eletrólito indiferente, que o PIE pode ser aproximado ao ponto de carga zero e que o efeito acentuado que o pH exerce no potencial zeta indica que H^+ e OH^- são íons determinadores de potencial. Esta análise está de acordo com estudos já realizados que afirmam que o KCl é um eletrólito indiferente à superfície do caulim (Carvalho, 1998) e que minerais óxidos possuem H^+ e OH^- como íons determinadores de potencial (Hunter, 1981).

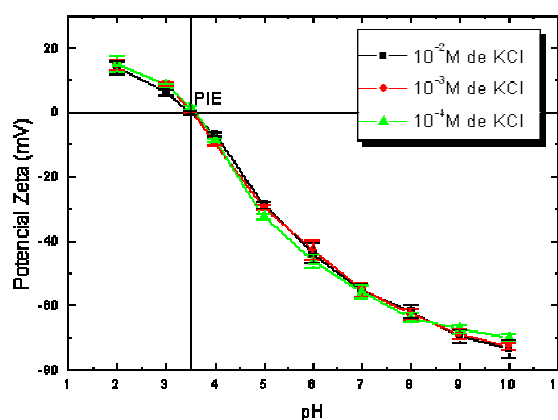


Figura 2. Curvas de potencial zeta do caulim Coat 90 em função do pH, parametrizado na concentração de KCl, $PIE^1 = 3,5$.

Reologia das Polpas

Reologicamente, as polpas concentradas de caulim são fluidos não-newtonianos, mais precisamente, tratam-se de fluidos tixotrópicos. No caso do uso como cobertura, esta é uma característica essencial. Neste tipo de fluido, quando a polpa encontra-se em repouso, são formadas estruturas tridimensionais provenientes da união das partículas por forças de van der Waals (Ortega *et al*, 1997a). Tixotropia é a energia requerida para a ruptura da estrutura original (rede tridimensional) de um fluido, em outras palavras, tixotropia é a redução (reversível) da viscosidade em função do tempo sob cisalhamento. À polpa com a rede tridimensional formada dá-se o nome de gel (viscosidade máxima) e, quando a estrutura tridimensional está desfeita, chama-se o fluido de sol (viscosidade mínima). Uma polpa só é considerada tixotrópica quando a transformação gel-sol e sol-gel

¹ O PIE ou ponto isoelétrico é definido como o logaritmo negativo da atividade da espécie determinante de potencial no plano de cisalhamento, que é correspondente ao potencial zeta nulo.

são reversíveis (Schramm, 2000). Quanto mais rápido e pronunciadamente a viscosidade de uma tinta diminui, maior é o valor da sua tixotropia.

A partir dos reogramas encontrados e da análise das curvas obtidas para as taxas de cisalhamento de 100s^{-1} e 1000s^{-1} em função do tempo (Figura 3), onde se encontram expostas somente três curvas ilustrativas indo de pHs intermediários até pHs elevados, foi constatado que as polpas em menores valores de pH, mesmo quando submetidas a altas taxas de cisalhamento, permitem a formação da rede tridimensional, já que houve o aumento da viscosidade com o tempo, evidenciando, assim, o comportamento de fluido reopético. A partir de valores de pH de 7,5, primeiro, ocorre o brusco decréscimo da viscosidade aparente em um curto espaço de tempo (poucos segundos), depois, há a estabilização deste valor com a formação de um patamar, revelando um valor mínimo de viscosidade aparente caracterizando fluidos tixotrópicos. Este mínimo é referente à melhor arrumação/orientação das partículas. Analisando estas diferenças, observou-se que o aumento do pH modificou a natureza da polpa, convertendo um fluido reopético para um fluido tixotrópico.

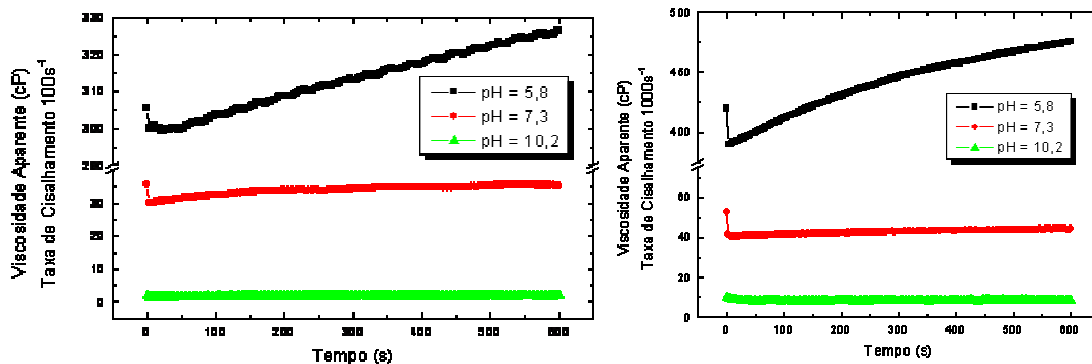


Figura 3. Viscosidade aparente das polpas de caulim Coat 90 com 50% em peso de sólidos em função do tempo, parametrizado no pH e em taxas de cisalhamento constantes de 100s^{-1} e 1000s^{-1} .

A Figura 3 também revela que viscosidades mais baixas são atingidas com maiores valores de pH. Com o intuito de observar melhor esta relação, foi construída a Figura 4. A partir da sua análise, pode ser observada a variação da viscosidade aparente das polpas em função do pH no instante $t = 280\text{s}$, onde a figura exhibe viscosidades mínimas em valores de pH maiores que 7,5 e, uma vez alcançado este valor, a mesma permanece constante, indicando que o melhor arranjo tridimensional

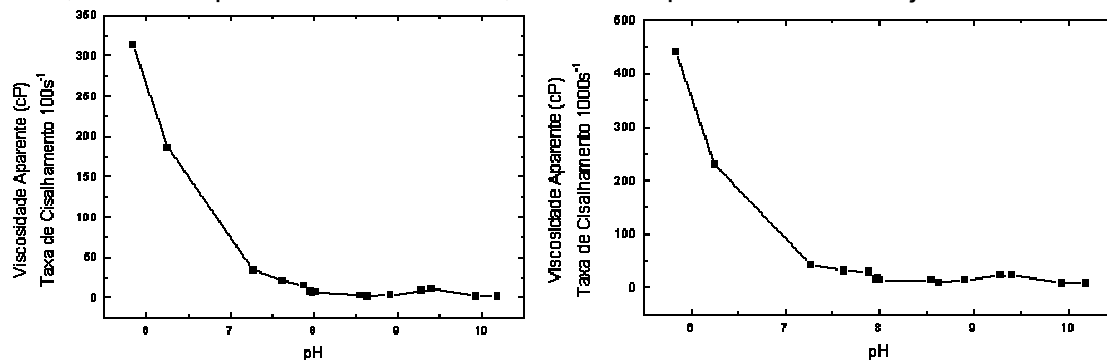


Figura 4. Viscosidade aparente das polpas de caulim Coat 90 com 50% em peso de sólidos para $t = 280\text{s}$ em função do pH e em taxas de cisalhamento constantes de 100s^{-1} e 1000s^{-1} .

foi alcançado, isto é, as partículas encontram-se afastadas o suficiente umas das outras, de modo que a fluidez alcance o seu valor máximo.

Aplicação da Teoria DLVO Clássica

A estabilidade de uma suspensão coloidal, de acordo com a Teoria DLVO Clássica, é determinada pelo balanço entre forças atrativas e repulsivas que as partículas sofrem ao se aproximarem. A energia de interação total pode ser alterada modificando a magnitude da repulsão. A energia de repulsão pode ser alterada pela variação da força iônica da solução (pela adição de eletrólitos) ou pela mudança do potencial de superfície das partículas (Hunter, 1981).

A formalização matemática da Teoria DLVO Clássica aqui utilizada e descrita na Equação 1, foi desenvolvida por Laskowski & Ralston (1992) e Hunter (1993) e leva em consideração partículas esféricas de mesmo tamanho onde $R \gg H$.

$$\Delta G_{INT} = \left(\frac{64\pi kTR\rho(\infty)\gamma^2}{\kappa^2} \right) \exp(-\kappa H) - \frac{AR}{12H} \quad \text{Eq. (1)}$$

Para eletrólitos 1:1 esta equação pode ser simplificada para:

$$\Delta G_{INT} = 4,61 \times 10^{-11} R\gamma^2 \exp(-\kappa H) - \frac{AR}{12H} \quad \text{Eq. (2)}$$

onde: R = raio médio da partícula sólida = $2,0 \times 10^{-7}$ m;

A = constante de Hamaker efetiva = $4,4 \times 10^{-20}$ J (James & Williams, 1982);

$\kappa^{-1} = 0,304 / \sqrt{\rho(\infty)}$ (nm);

$\gamma = \tanh\left(\frac{\zeta}{103}\right)$, sendo que ζ é o potencial zeta em unidades de mV.

De posse desta equação, dos parâmetros retirados da literatura e dos resultados obtidos, foram efetuados cálculos pertinentes para cada polpa de caulim, a fim de se construírem gráficos de energia de interação em função da distância de separação parametrizados no pH com o objetivo de distinguir suspensões estáveis daquelas que favorecem a aglomeração.

As energias de interação total existente entre as partículas de caulim Coat 90 em função da distância de separação, para diferentes valores de pH encontram-se apresentadas na Figura 5. Analisando a mesma, temos que o balanço total entre as forças atrativas de van der Waals e eletrostáticas apresentam valores de energia de interação negativos para toda distância calculada quando se tem valores de pH iguais ou inferiores a 4. Nestes casos, a diminuição da distância leva diretamente ao mínimo primário de energia, indicando uma adesão irreversível, isto é, a suspensão coagula rapidamente. Para valores de pH maiores que 4 observa-se a existência de

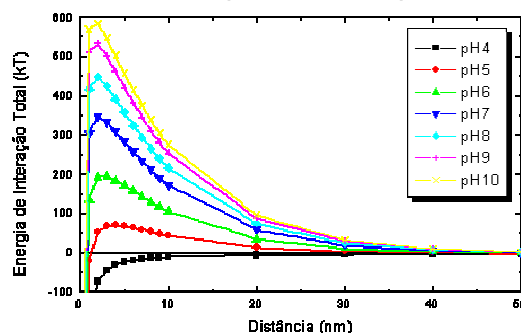


Figura 5. Energia de interação total entre partículas de caulim Coat 90 em 1mM de KCl em função de distância de separação interparticular, parametrizado no pH.

barreira energética localizada a 4nm para pH 5, 3nm para pH 6 e 2nm para os valores de pH iguais ou superiores a 7. Esta barreira de energia aumenta de intensidade com o aumento do valor do pH e representa a energia que deverá ser ultrapassada para que ocorra a adesão irreversível no mínimo primário.

A fim de correlacionar os dados obtidos experimentalmente com os calculados pela Teoria DLVO Clássica, foi elaborada a Figura 6. Observando a mesma, temos que, energias superiores a 400kT são suficientes para repelir e manter as partículas de caulim afastadas conferindo o mais alto grau de estabilidade. Valores de energia de interação inferiores a esse, somente produzem suspensões meta-estáveis, onde ainda é possível a agregação reversível no mínimo secundário.

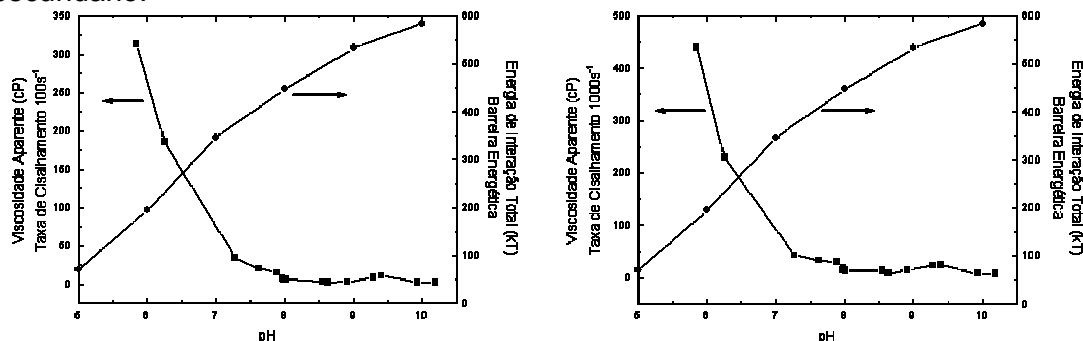


Figura 6. Correlação entre: i) viscosidade aparente das polpas de caulim Coat 90 com 50% em peso de sólidos para $t=280s$ e taxa de cisalhamento= $100s^{-1}$ e $1000s^{-1}$ e ii) barreira energética da energia de interação total entre partículas de caulim Coat 90 com 2nm de distância de separação interparticular em 1mM de KCl usando a Teoria DLVO Clássica, em função do pH.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que: i) o cloreto de potássio é um eletrólito indiferente à superfície do caulim utilizado e o cátion próton e o ânion hidroxila são os íons determinadores de potencial; ii) as polpas concentradas de caulim são fluidos de natureza tixotrópica em pHs neutros e alcalinos e, dependendo da acidez do meio, podem tornar-se reopéticos; iii) o aumento do pH exerce efeito liquefante às polpas de caulim, pois, causa o aumento da carga negativa do mineral; iv) pHs acima de 7,5 são os que fornecem menores viscosidades as suspensões de caulim; v) a aplicação da Teoria DLVO mostrou um ponto de barreira energética, aproximadamente 400kT, onde ocorre a mudança de comportamento existente entre as suspensões estáveis (barreira energética maior que 400kT) e meta-estáveis (barreira energética menor que 400kT) e vi) a Teoria DLVO explicou, qualitativamente, o efeito do pH nas suspensões de caulim utilizadas exibindo um valor de energia de interação total (barreira energética) mínima necessária para a máxima dispersão da polpa, que pode ser considerado o elo de ligação entre os dados reológicos da polpa e a química de superfície das partículas de caulim em suspensão.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro ou técnico dado pelas instituições PUC-Rio, CETEM e CAPES que viabilizaram a pesquisa e o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 CARVALHO, E. A. **Efeito de Diferentes Dispersantes na Viscosidade de Amostras de Caulim Destinadas à Indústria de Papel e de Catalisadores**. In: XVII Encontro Nacional de Tratamento de Minério e Met. Extrativa e I Seminário de Química de Colóides Aplicada à Tec. Mineral, 1998, Águas de São Pedro, Anais do XVII Encontro Nacional de Tratamento de Minério e Met. Extrativa e I Seminário de Química de Colóides Aplicada à Tec. Mineral, Águas de São Pedro, 1998, p. 573-584.
- 2 CARVALHO, E. A.; ALMEIDA, S. L. M. **Caulim e Carbonato de Cálcio: Competição na Indústria de Papel**: Série Estudos e Documentos n.41. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1997.
- 3 FARDIM, P. Papel e Química de Superfície: Parte II – Revestimento e Printabilidade. **O Papel**. p. 75-83, maio, 2002.
- 4 HUERTAS, F. J.; CHOU, L. C.; WOLLAST, R. Mechanism of Kaolinite Dissolution at Room Temperature and Pressure: Part I: Surface Speciation. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v.62, n.3, p.417-431, fevereiro, 1998.
- 5 HUNTER, R. J. **Introduction to Modern Colloid Science**. New York: Oxford University Press, 1993.
- 6 HUNTER, R. J. **Zeta Potencial in Colloid Science**: principles and applications. London: Academic Press, 1981.
- 7 JAMES, A. E.; WILLIAMS, D. J. A. Particle Interactions and rheological effects in kaolinite suspensions. **Advances in Colloid and Interface Science**. v.17, p. 219-232, 1982.
- 8 LASKOWSKI, J. S.; RALSTON, J. (Ed.). **Colloid Chemistry in Mineral Processing**: Volume 12. Amsterdam: Elsevier Science Publishing Company, 1992.
- 9 LUZ, A. B. e LIMA, R. M. F. **Caracterização Tecnológica de Caulim para a Indústria de Papel**. Série Tecnologia Mineral n.,48. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1991.
- 10 LUZ, A. B., CHAVES, A. P. **Tecnologia do Caulim: Ênfase na Indústria de Papel**. Série Rochas e Minerais Industriais, n.01. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 2000.
- 11 MURRAY, H. H.; KELLER, W. D. Kaolins, Kaolins and Kaolins. In: Murray, H. H.; Bundy, W. M.; Harvey, C. C. **Kaolin Genesis and Utilizations**. Colorado: The Clay Minerals Society, 1993.
- 12 ORTEGA, F. S. *et al.* Aspectos da Reologia e da Estabilidade de Suspensões Cerâmicas. Parte I: Fundamentos. **Cerâmica**, v.43, p.05-10, jan/fev, 1997(a).
- 13 PETTENDORFER, E. P. **O Efeito de Dispersantes na Reologia de Polpas de Caulim para a Indústria de Papel**. 1999. 92 f. Dissertação de Mestrado – Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
- 14 PRASAD, M. S., REID, K. J., MURRAY, H. H. Kaolin: Processing, Properties and Applications. **Applied Clay Science**, v.6, p. 87-119, 1991.
- 15 SCHRAMM, G. A practical approach to rheology and rheometry. 2^a ed. Karlsruhe: Gebrueder HAAKE GmbH. 2000.
- 16 WILSON, I. R.; SANTOS, H. S.; SANTOS, P. S. Caulins Brasileiros: Alguns Aspectos da Geologia e da Mineralogia. **Cerâmica**, v.44, p.287-288, 1998.

PH INFLUENCE ON KAOLIN PULP RHEOLOGY

*Fabiola Oliveira da Cunha¹
Mauricio Leonardo Torem²
José Carlos d'Abreu³*

Abstract

Concentrated kaolin pulps are utilized as coatings in the paper industry. During pulp application, high shear rates are obtained. Elevated shear rates associated to high viscosities incite difficulties on the lamina movement generating risks, bubbles or even tearing the paper. To minimize this effect pH adjustment and addition of dispersant agents to the pulp are made. The aim of the present work was to analyze pH influence on the Coat 90 Prado region (Bahia State) kaolin pulp in order to contribute for a better understanding about the solvent/solute interaction mechanisms in pulp rheology via colloidal chemistry fundamentals. With the purpose of achieving these objectives, it was carried out zeta potential and rheological measurements and the Classical DLVO theory was applied to the obtained results. The data analysis let us conclude that the pulps had thixotropic behaviour; pulp apparent viscosity in the same shear rates and in the same time interval first reduced with pH increasing and after a certain pH value became constant; and there is a total interaction energy value which provides a maximum degree of stability/dispersion to the pulp, that is, particles are so far from each other that their relative movement during shear is not affected anymore.

Key-words: Kaolin, surface chemistry, classic DLVO theory.

60° Annual Congress – International, July 2005 – Belo Horizonte

¹*Ph.D. (DCMM – PUC)*

²*Associate Professor (DCMM – PUC)*

³*Associate Professor (DCMM – PUC)*

DCMM – Department of Materials Science and Metallurgy