

AUXILIARES DE FILTRAGEM NA POLPA DE CONCENTRADO DE MINÉRIO DE FERRO DA COMPANHIA VALE DO RIO DOCE ⁽⁰¹⁾

Eldon Azevedo Masini ⁽⁰²⁾

RESUMO

O presente trabalho mostra resultados de ensaios de filtração, realizados em escala de laboratório, com o objetivo de avaliar o uso de uma série de produtos químicos na operação de filtração a vácuo de polpas concentradas de minério de ferro ("pellet feed fines").

Os ensaios foram conduzidos segundo a técnica universal de ensaios de folha ("leaf tests"), com alimentação por baixo.

Os parâmetros básicos, umidade da torta e capacidade por unidade de área de filtração observados, são apresentados em gráficos, discutidos e avaliados frente a ação dos reagentes utilizados.

Palavras chaves: Separação sólido/líquido, Filtração, Auxiliares de filtração

(01) Trabalho a ser apresentado ao I Simpósio Brasileiro de Minério de Ferro: Caracterização, Beneficiamento e Pelotização, Ouro Preto/ MG.

(02) Professor Dr. do Departamento de Engenharia de Minas - EPUSP

1. INTRODUÇÃO

A correlação fundamental que permite avaliar a velocidade de separação da fase líquida das suspensões contendo sólidos, válida para a maioria das situações industriais com filtros a vácuo, foi estabelecida com base em considerações teóricas, observações empíricas e simplificações técnicas e práticas, é dada por: (1, 2 e 3)

$$W_f = [2 (-\Delta p) w / \mu \alpha \theta_f]^{0.5} ;$$

onde:

W_f = velocidade de formação da torta em termos de massa de sólidos por unidade de tempo por unidade de área;

Δp = queda de pressão através da torta;

w = concentração de sólidos na alimentação, massa de sólidos seco por unidade de volume de filtrado (na alimentação);

μ = viscosidade do fluido;

α = resistência ao fluxo através da torta;

θ_f = tempo de formação da torta;

sistema de unidades cgs.

Outro parâmetro básico da filtragem a vácuo que permite avaliar situações operacionais, é a umidade final da torta. Sua avaliação pode ser feita através do seguinte fator de correlação empírico; (1 e 2)

$$\text{fator de correlação} = (\text{cfm} / \text{ft}^2)(\Delta p / w)(t_s / \mu)$$

onde:

cfm (“cubic feet per minute”) = fluxo de ar;

t_s = tempo de secagem / tempo do ciclo

As expressões empíricas apresentadas mostram que estudos e recursos podem ser explorados com objetivos voltados para reduzir a umidade da torta e/ou aumentar a produtividade por unidade de área de filtragem.

A utilização de reagentes, com o objetivo de auxiliar a separação de sólidos contidos numa suspensão, é um dos recursos que vem sendo pesquisado e utilizado nas operações de filtragem a vácuo. A aplicação dos reagentes visa atuar sobre a viscosidade do fluido (μ) e a resistência ao fluxo através da torta (α) a fim

de reduzir a umidade de tortas e/ou aumentar a produtividade por unidade área das operações de filtragem a vácuo.(4, 5 e 6)

O efeito esperado destes produtos sobre a polpa de minério é a redução da tensão superficial da água e/ou uma aglomeração adequada da fase sólida propiciando como consequência a formação de uma torta de melhor permeabilidade.

Tendo em vista o potencial desta técnica nos processos de separação sólido/líquido, um programa de ensaios de laboratório utilizando produtos químicos com base em sulfatos, sulfosuccinatos e nofiol fenol etoxilados, parte deles, em estágio de desenvolvimento na Hoechst do Brasil, foi elaborado. O estudo foi orientado para avaliar a atuação destes produtos como auxiliares de filtragem. Neste caso, sobre polpas concentradas de minério de ferro da Vale do Rio Doce.

O plano de ensaios elaborado procura através da caracterização da espessura e umidade das tortas de filtragem, dentro das condições adequadas ao seu uso para operação de filtragem da referida empresa, avaliar a atuação dos diferentes reagentes na operação.

2. MATERIAIS

2.1 Amostras

A amostra utilizada nos ensaios foi o concentrado fino de minério de ferro condicionado com calcário e carvão (“pellet feed fines”), proveniente da instalação de pelletização da Vale do Rio Doce localizada no município de Vitória, E.S.. A amostra apresentava a seguinte característica granulométrica, 90% da massa abaixo de 0,044 mm.

2.2 Reagentes

A série de surfactantes e aglomerantes tradicionais, bem como outros em fase de avaliação, fornecidos Hoechst, foram genericamente assim codificados AF- 01 à AF- 23.

3. METODOLOGIA

A amostra inicial, úmida, de aproximadamente 240 kg foi homogeneizada através de uma pilha alongada prismática. Desta pilha foram retiradas alíquotas representativas para o estudo. A pesquisa foi planejada procurando reproduzir as condições da operação de filtragem atual da Vale do Rio Doce. Os ensaios foram realizados com polpas ajustadas à 72% em sólidos e condicionadas com auxiliares de filtragem à 50 ou 100 g/t. O tempo de formação e de secagem das tortas nos ensaios foram 12 e 45 segundos, respectivamente. O vácuo de imersão e de secagem foi de 9,5 polegadas de mercúrio.

A aparelhagem utilizada nos ensaios foi aquela padronizada por fornecedores de equipamentos para "filter leaf test", com uma área de filtragem 0,1 ft² (92,9 cm²), universalmente empregada para o dimensionamento de filtros contínuos industriais.

4. RESULTADOS

A Tabela 1 mostra em detalhe as características das tortas geradas nos ensaios sob ação dos diferentes reagentes usados.

Os ensaios relacionados na Tabela 1 foram agrupados em sete seqüência de ensaios, que representam grupos de reagentes ou misturas de reagentes que propiciaram a formação de tortas com espessura ou umidade aproximadamente iguais. Estas seqüências de ensaios são objeto de análise através das Figuras 1 e 2.

Para facilitar a interpretação dos resultados, as Figuras 1 e 2 mostram as curvas de tendência de resultados das seqüência de ensaios "sem reagentes" e de melhor resultado de umidade obtido.

Na Figura 1 pode-se observar, para o tempo de secagem de 45 segundos, a seqüência de ensaios com os reagentes AF-01, 10, 12, 22 e 23 foi a de melhor resultado de umidade, ao redor de 9,89%. A seqüência de ensaios "sem reagentes" foi a que propiciou os piores resultados, valor médio de 12,66%. Por outro lado, os resultados da Figura 2 mostram que ação destes mesmos reagentes, para o tempo de formação de 12 segundos, promovem redução no valor médio da espessura da torta de 13,87 para 12,20 mm. Entretanto, a Tabela 1 mostra que através dos reagentes AF-01 e 10 é possível obter espessuras de 14,1 e 12,4 mm, respectivamente. Todos estes resultados foram obtidos à concentração 100g reagente por tonelada de sólidos alimentados. Os resultados com dosagem de 50g/t mostraram desempenho inferior.

Todos os demais reagentes apresentaram menor desempenho.

Tabela 1. Resultados obtidos nos ensaios de “leaf tests”

ENSAIO Nº	ESPESSURA (mm)	W (kg/ft ²)	UMIDADE (%)	t _s /W (min/kg/ft ²)10 ⁻²
AF-00.01	14,4	3,88	12,05	4,30
AF-01.02	14,1	3,72	9,92	4,48
AF-02.03	13,8	3,64	11,35	4,58
AF-03.04	12,7	3,25	10,29	5,13
AF-04.05	13,1	3,43	10,08	4,86
AF-05.06	13,6	3,67	10,26	4,54
AF-06.07	13,6	3,29	11,05	5,07
AF-06.08	14,0	3,65	12,55	4,57
AF-07.09	12,7	3,38	11,08	4,93
AF-08.10	12,8	3,10	11,58	5,38
AF-01.11	11,2	2,97	10,07	5,61
AF-09.12	11,1	2,92	10,06	5,71
AF-10.13	11,4	3,08	9,99	5,41
AF-11.14	12,8	3,22	10,25	5,18
AF-01.15	11,6	2,99	10,90	5,57
AF-09.16	11,6	3,04	10,95	5,48
AF-10.17	12,5	2,99	10,81	5,57
AF-11.18	12,6	3,13	11,37	5,32
AF-00.19	12,6	3,23	12,74	5,16
AF-01.20	12,8	3,16	10,08	5,27
AF-10.21	12,4	3,10	9,87	5,38
AF-12.22	12,8	3,39	9,67	4,92
AF-13.23	12,3	3,00	10,58	5,56
AF-14.24	12,4	3,03	10,54	5,50
AF-15.25	12,5	2,96	10,65	5,63
AF-00.26	14,6	3,84	13,20	4,34
AF-16.27	12,2	3,09	10,53	5,39
AF-17.28	12,0	3,30	10,81	5,05
AF-18.29	12,3	3,36	10,74	4,96
AF-19.30	12,0	3,24	10,94	5,14
AF-20.31	11,6	3,01	10,64	5,54
AF-21.32	12,3	3,09	11,63	5,39
AF-22.33	11,9	2,89	9,95	5,77
AF-23.34	11,0	2,89	9,55	5,77

5. CONCLUSÕES

Os ensaios de filtragem com minério de ferro concentrado mostraram que os reagentes utilizados neste estudo atuam no mecanismo da operação de separação sólido/líquido alterando não só a umidade das tortas formadas, mais também a produtividade por unidade de área de filtragem.

Uma ação bastante significativa na separação foi observada com os reagentes AF-01 e AF-10, mostrando uma acentuada diminuição na umidade da torta (20 a 25%) e uma queda na produtividade por unidade de área de filtragem não tão acentuada (10 a 15%), na faixa de concentração próxima a 100g/t

Resultados não satisfatórios foram observados com os reagentes na faixa de concentração próxima de 50g/t.

Os reagentes aglomerantes testados (30g/t) na presença dos diversos surfactantes induziram a formação de tortas de umidade mais elevada (10%) daquelas obtidas sem aglomerantes.

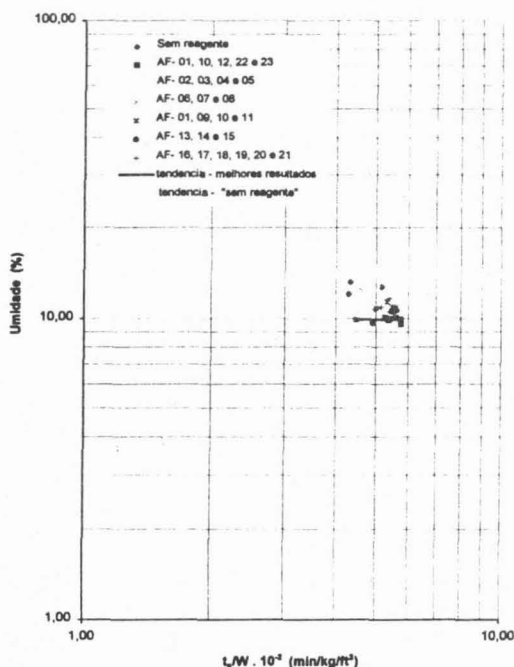


Figura 1 - Diagrama de umidade em função de t_s/w

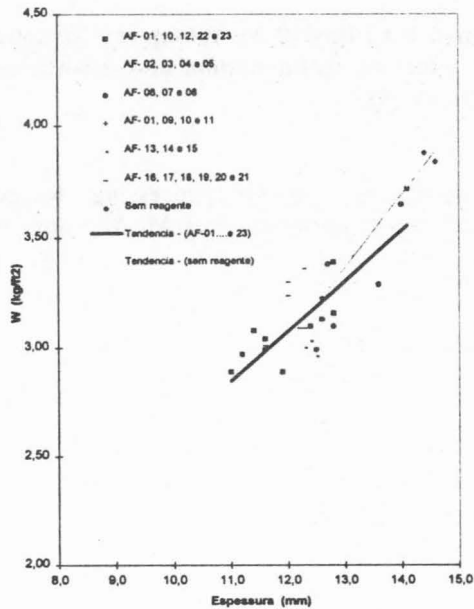


Figura 2 - Diagrama da massa por unidade área de filtragem em função da espessura da torta

6. REFERÊNCIAS

1. Silverblatt, C.E.; Risbud, H.; Tiller, F. M. Batch, continuous process for cake filtration. *Chem. Eng.*, April 29, p. 127-136 (1974).
2. Pearse, M. J.; Barnett, J. Chemical treatment for thickening and filtration. *Filt. Sep.*, v.17, n. 5, p. 460- 70 (1980).
3. Dahlstron, D. A. Filtration equipment, continuous. "Encyclopedia of Chemical Process Equipment". ed. Reinhold, New York, p. 417-38 (1964).
4. Purchas, D.B. An Experimental approach to solid-liquid separation. In: Purchas, D.B. *Solid-Liquid Separation Equipment Scale-up*, Uplands Press Ltd., Croydon: p. 1-14 (1987).

5. Hogg, R. ; Klimpel, R.C.;Ray, D.T. Agglomerate structure in flocculated suspensions and its effect on sedimentation and dewatering. Miner. Metall Process. P. 108-115 (may 1987).

6. Yang, D.C. Reagents in iron ore processing. Reagents in Mineral Technology. ed. by P. Somasundaran, Brij M. Moudgil. v. 27, p. 579-644 (1988)

“PELLET FEED FINES” SLURRIES OF VALE DO RIO DOCE COMPANY: FILTERING AIDS

ABSTRACT

A basic laboratory study was undertaken to determine the effect of chemical reagents (filter aids) on the filtration of iron concentrate (“pellet feed fines”).

Results obtained indicate that at constant operational conditions the thickness and moisture of the cake of solids are affected by all chemical reagents used. An analyses detailed of the results obtained are reported.

Key -Words: Solid-Liquid Separation, Filtration, Filter aids

(01) Trabalho a ser apresentado ao I Simpósio. Brasileiro de Minério de Ferro: Caracterização, Beneficiamento e Pelotização, Ouro Preto/ MG.

(02) Professor Dr. do Departamento de Engenharia de Minas - EPUSP

