

Operações de agregação e desaguamento visando o aumento de eficiência na filtragem e reuso de água de processo

Aggregation and dewatering operations aimed at increasing efficiency in the filtration and reuse of process water

Agatha Ramos Berçacola

Bolsista PCI, Técnica em Química D.Sc.

Neanderson Galvão

Supervisor, Engenheiro Ambiental, D.Sc.

Silvia França

Supervisora, Engenheira química, D. Sc.

Resumo

A filtragem é um processo de separação de sólidos de uma suspensão, em que a fase aquosa (filtrado) flui por um meio poroso (filtrante), retendo a fase sólida (torta). Existem dois tipos: por gravidade (com pressão hidrostática) e sob pressão ou a vácuo, neste caso foi usado o processo a vácuo. A polpa é vertida no filtro e separada em uma torta (parte sólida), para medir a espessura e umidade, e parte líquida, onde se mede turbidez e condutividade. Com o objetivo de comparar os resultados das amostras de rejeitos de minério de ferro nas frações arenosa e ultrafina, fez-se o procedimento e obteve-se diferenças principalmente em turbidez, condutividade e quantidade de água de processo.

Palavras-chave: Filtra-test, polpa, torta, umidade da torta.

Abstract

Filtration is a process that separates solids from a suspension, where the liquid (filtrate) passes through a porous medium (filter), accumulating the solid phase (cake). There are two types of filtration processes: gravity filtration (using hydrostatic pressure) and pressure or vacuum filtration; in this case, the vacuum process was used. The slurry is poured into the filter and separated into a pie (solid part), where thickness and moisture are measured, and a liquid part, where turbidity and conductivity are measured. The aim was to compare the results of the sandy and ultrafine samples, and differences were found mainly in turbidity, conductivity, and the amount of process water.

Keywords: Filter-test, slurry, cake, cake moisture.

1. Introdução

A filtragem pode ser definida como um processo de separação de sólidos presentes em uma suspensão, na qual a fase líquida, denominada filtrado, é forçada a passar por um meio poroso, também conhecido como meio filtrante. Durante essa operação, a fase sólida, se acumula na superfície do meio poroso, formando uma torta. Quando o líquido atravessa o meio filtrante exclusivamente devido à pressão hidrostática, essa operação é conhecida como filtragem por gravidade. Se uma pressão diferente da atmosférica for aplicada, o processo é denominado filtragem sob pressão ou filtragem a vácuo. Fatores como viscosidade, temperatura e densidade da polpa, além da espessura da torta e da velocidade média de escoamento, exercem influência significativa sobre a eficiência da filtragem (FRANÇA et al., 2007). O teste de folha, ou *leaf test*, é um método de

filtragem realizado em escala de bancada. Esse ensaio requer equipamentos relativamente simples, de pequeno porte e de fácil montagem (FRANÇA et al., 2007). Para garantir resultados adequados, é fundamental elaborar um programa de ensaio que permita observar a ordem de grandeza do tempo necessário para a formação da torta, o desaguamento ou secagem, o nível de vácuo e a seleção do meio filtrante.

2. Objetivos

Avaliar a influência da granulometria da polpa na filtragem, com base nas variáveis respostas: umidade, tempo de secagem e espessura da torta, condutividade e turbidez do filtrado.

3. Material e Métodos

Materiais e reagentes

Rejeitos de minério de ferro provenientes de usina de beneficiamento de minério de ferro em Itabira-MG: rejeito da deslamagem (ultrafino) e rejeito arenoso. Floculante: Praestol® 2640Z (2% m/m), com dosagem de 10 g/t.

Metodologia

Os ensaios de filtragem foram realizados para as amostras individuais de rejeitos arenoso e ultrafino e para uma mistura (*blend*) arenoso/ultrafino na proporção 80:20 em relação à massa de sólidos. Para fazer o *blend* foram utilizados 192,7g de amostra arenosa, 67g de ultrafina e 112,3 de água de processo, que corresponde à uma polpa com 65% de sólidos. O floculante foi adicionado em forma de solução na dosagem de 2 g/t, para em seguida ser filtrado a vácuo, marcando o tempo que a água desaparece da superfície. A espessura da torta foi medida com o auxílio de um paquímetro, em 5 pontos diferentes da superfície. Pesou-se um papel filtro e virou-se a torta no mesmo; a torta foi pesada úmida e seca. O filtrado foi analisado em termos de volume, turbidez e condutividade elétrica. Os procedimentos foram realizados em duplicata.

Resultados e Discussão

Serão apresentados os resultados de filtragem para as amostras de rejeito arenoso (RA) e do *blend* de rejeitos (RB). A Tabela 1 apresenta os resultados de umidade das tortas para as diferentes amostras e características do filtrado, respectivamente. As fotos apresentadas nas Figuras 1(a) a 1(d) mostram o aspecto das tortas úmida e seca para os rejeitos arenoso e *blend* 80/20, respectivamente.

Tabela 1—Resultados dos parâmetros de filtragem

Rejeitos	Espessura da torta (mm)	Pressão final (mmHg)	Água de processo (mL)	Tempo de filtragem (s)	Turbidez (NTU)	Condutividade (µs)	Umidade da torta (%)
RA1	11,86	21	90	26,2	250,7	345,5	13,09%
RA2	13,7	23	97	37	319,6	200,5	13,43%
RB1	13,3	23	40	40	59,5	301,9	13,92%
RB2	13,16	23,5	44	37	104	285,8	13,94%



Torta úmida (rejeito arenoso) (a)



Torta seca (rejeito arenoso) (b)



Torta úmida (*blend*) (c)



Torta seca (*blend*) (d)

Figura 1 – Aspecto das tortas úmidas e secas para as diferentes amostras de rejeito

Considerando que os ensaios foram realizados a uma pressão inicial de 25 mmHg e com a adição de 2 mL de floculante, é notória a diferença de turbidez e condutividade entre eles (Tabela 1); a amostra de *blend* gerou menor quantidade de filtrado, porém com valor menor de turbidez, o que permitirá a sua reutilização direta em outras etapas do processo. O tempo de secagem foi menor para a amostra arenosa, o que já era esperado devido ao leite mais poroso. A média da espessura das tortas formadas pelo *blend* foi maior, com valor de 13,25mm, enquanto que para o rejeito arenoso a espessura foi de 12,78mm. Quanto à umidade, o rejeito arenoso resultou numa torta menos úmida, com 13,25% de umidade, enquanto o *blend* teve um resultado de 13,93%, certamente devido à quantidade de partículas ultrafinas presentes na amostra.

4. Conclusão

Os ensaios de filtração precisam ser aprimorados para que ocorra menor perda de carga durante o teste; há a necessidade de teste de novos meios filtrantes. O grande objetivo é permitir que os rejeitos sejam dispostos na forma seca (tortas), promovendo maior segurança à operação da usina.

5. Agradecimentos

Agradeço ao MCTI pela concessão da bolsa por meio do programa PCI/CETEM/MCTI; à supervisora Sílvia França e ao auxílio do pesquisador Neanderson Galvão, assim como ao CETEM pela infraestrutura. À Vale pelo apoio financeiro a este projeto.

Referências Bibliográficas

SAMPAIO, João Alves; FRANÇA, Sílvia Cristina Alves; BRAGA, Paulo Fernando Almeida. **Tratamento de minérios: práticas laboratoriais**. CETEM/MCT, 2007.

LUZ, Adão Benvindo da; SAMPAIO, João Alves; FRANÇA, Sílvia Cristina Alves. **Tratamento de minérios**, 6ª. Ed., CETEM/MCT, 2018.