



APLICAÇÃO DE DEXTRANA COM BAIXO PESO MOLECULAR PARA MELHOR PERFORMANCE DE FILTRAÇÃO DO LICOR BAYER

BORTOLETO, D.A.¹, LOAN, M.², HANNA, G.³; FELICIA, L.K.³,

¹BASF, Mining Solutions, São Paulo, Brasil, e-mail: daniel.bortoleto@basf.com

²BASF Mining Solutions, Perth, Australia, e-mail: melissa.loan@basf.com

³ALCOA, Centre of Excellence, Cockburn Road, Naval Base, Australia, e-mail: glen.hanna@alcoa.com

³ALCOA, Centre of Excellence, Cockburn Road, Naval Base, Australia, e-mail: felicia.lee@alcoa.com

RESUMO

Dextrana com baixo peso molecular pode ser usada para se obter maior estabilidade do licor Bayer durante a etapa de filtração. A precipitação da alumina presente no licor antes e durante a filtração restringe o nível de supersaturação do licor na digestão, impactando a eficiência da produção de alumina tri-hidratada. A adição de pequenas quantidades de Alclar® 5000, dextrana com baixo peso molecular, promove maior estabilidade do licor Bayer minimizando a precipitação de alumina. O resultado é uma maior produtividade devido à menor obstrução dos filtros e redução de custos com perdas e manutenção. Esse trabalho apresenta uma visão geral da implementação do Alclar® 5000 na refinaria Wagerup da Alcoa, na região oeste da Austrália, utilizando um modelo inovador de estabilidade para demonstrar a eficiência do produto.

PALAVRAS-CHAVE: Licor Bayer, Alumina, Dextrana, Filtração, produtividade.

ABSTRACT

Dextran is used for reaching better performance in the filtration due the precipitation of alumina during filtration that reduce the supersaturation in the digestion. The main impact is the lower efficiency in the refinery production. Low dosage of the product in the filter feed slurry increase the alumina production because of the reduction of scaling events, flow losses, problems regarding maintenance and process reliability. The present work describes the testes using Alclar® 5000 at Alcoa's refinery based on model that allows to present the dextran performance when added in the alumina liquor.

KEYWORDS: Bayer Liquor, Alumina, Dextran, Filtration, Productivity.

1. INTRODUÇÃO

A indesejável precipitação da alumina tri-hidratada durante a filtração do licor Bayer é conhecida nas refinarias de alumínio como autoprecipitação. Filtros do tipo *Kelly* e *sand* são propícios a obstrução devido à auto precipitação, resultando na perda de produção e em elevados custos com manutenção.

A filtração segura do licor proveniente do overflow da etapa de espessamento da refinaria é necessária para se garantir a especificação de sólidos requerida para as operações unitárias posteriores (BOTT, R.; LANGELOH, T.; HAHN, J., 2008). Existem diversas estratégias utilizadas pela indústria do alumínio para gerenciar o problema da autoprecipitação, como maior frequência das manutenções, maior quantidade de equipamentos sobressalentes e principalmente, condições conservadoras de supersaturação. A principal consequência é o aumento de custos operacionais e a redução da produção (PETER-HANS, W., 2010).

O uso da dextrana no processo Bayer possui longa história como floculante e auxiliar de filtração, frequentemente utilizado de forma combinada com outros produtos para aumento da velocidade de sedimentação e da densidade do underflow, redução do percentual de sólidos do overflow e filtração segura, através do controle da formação de crostas na superfície do filtro.

A patente WO 2012/031316 A1 (HANNA, G.A.; LOAN, M.; LEE, F.A., 2012) descreve a adição de pequenas dosagens de dextrana com baixo peso molecular, para se obter maior estabilidade do licor Bayer em relação a autoprecipitação da alumina tri-hidratada e consequentemente, melhor performance na etapa de filtração não afetando as etapas posteriores do processo. A maior estabilidade do licor, propicia maior janela de supersaturação aumentando a produção da refinaria, sem afetar a disponibilidade operacional do filtro (RODRIGUES, D.; LAMACCHIA R., 2018).

O presente trabalho descreve testes com o Alclar[®]5000 realizados na refinaria da Alcoa em Wagerup, região oeste da Austrália, divididos em três etapas: teste em laboratório, em planta piloto e teste industrial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Métodos de laboratório.

Para os testes de laboratório foi utilizado licor proveniente da refinaria para medição da estabilidade, em termos da variação da razão A/TC (Teor de alumina/ teor cáustico) em função do tempo. O ensaio padrão do licor foi sem a dosagem do Alclar[®]5000 e com a dosagem de 5 e 10 ppm do produto em relação ao licor Bayer. Foi utilizado um rota evaporador para manter a temperatura do licor entre 95°C e 103°C durante o experimento. Para atingir maiores temperaturas adicionou-se NaCl (10g/L). Os ensaios de titulação para obtenção dos teores de alumina e caustico (A/TC) foram realizados em intervalos regulares de 30 minutos. A eficiência do Alclar[®]5000 nas condições experimentais do trabalho foi determinada através do monitoramento da diferença entre a razão A/TC no início do experimento e no momento da amostragem de cada alíquota.

2.2 Teste piloto.

Foram realizados testes piloto na refinaria da Alcoa em Wagerup, oeste da Austrália em condições controladas. Dois equipamentos semelhantes de filtração do tipo Kelly, simulando a refinaria na escala de 1/100 foram alimentados ao mesmo tempo, um com o Alclar®5000 e outro sem a dosagem do produto. A Figura 1 apresenta de forma esquemática, como o teste ocorreu.

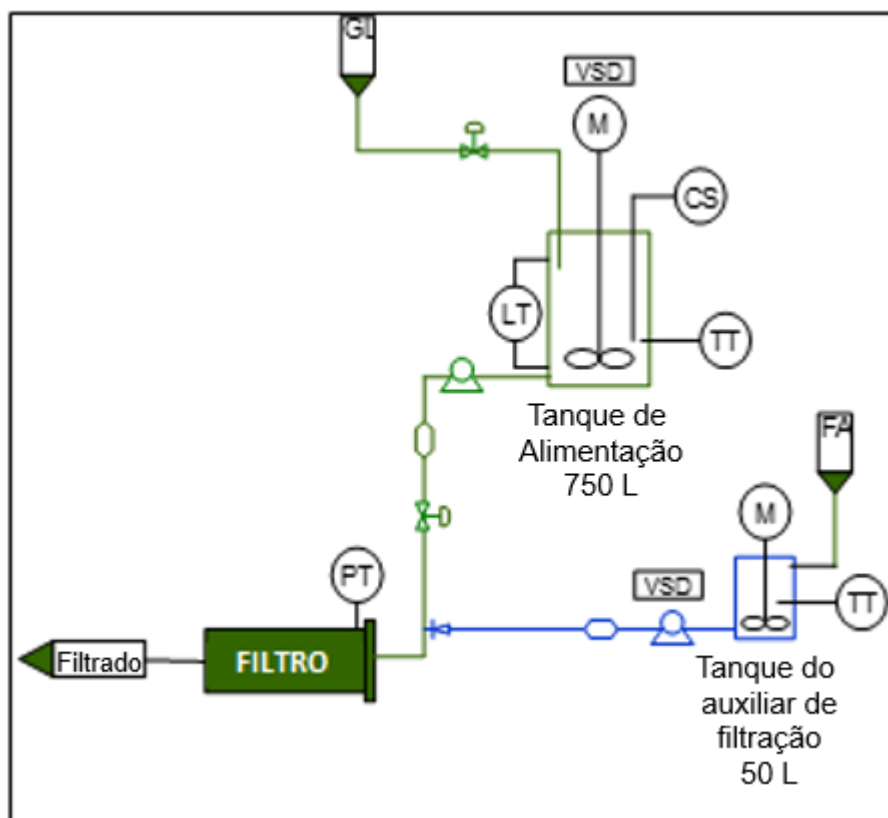


Figura 1. Esquema de filtração da planta piloto. TT = Temperatura do transmissor, CS = Ponto de aplicação do produto, LT = Sensor de nível, GL = Licor, PT = medidor de pressão.

O teste replicou exatamente as condições da refinaria como dosagem de auxiliar de filtração, vazão, percentual de sólidos, pressão etc. A diferença de pressão medida no filtro tipo Kelly está diretamente relacionada a obstrução da superfície filtrante devido à autoprecipitação de alumina tri-hidratada. Na ausência da autoprecipitação, a pressão nos filtros deveria ser linear sob condições normais.

2.3 Teste industrial.

A última etapa do trabalho foi a aplicação do Alclar®5000 em escala industrial. A estabilidade do licor Bayer foi medida através do modelo desenvolvido pela Alcoa, que leva em consideração diversos parâmetros da refinaria de alumínio, estimando com precisão o tempo em que ocorre a auto precipitação da alumina.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A investigação da eficácia do Alclar®5000 em minimizar a auto precipitação da alumina tri-hidratada foi conduzida através da avaliação da razão A/TC do licor em relação a dosagem do produto e do tempo. A Figura 2 demonstra que uma pequena dosagem do produto, como 5 ppm, é suficiente para minimizar a autoprecipitação em ciclos de tempo equivalentes aos da filtração em escala industrial. A precipitação é avaliada através da resistência da superfície de filtração.

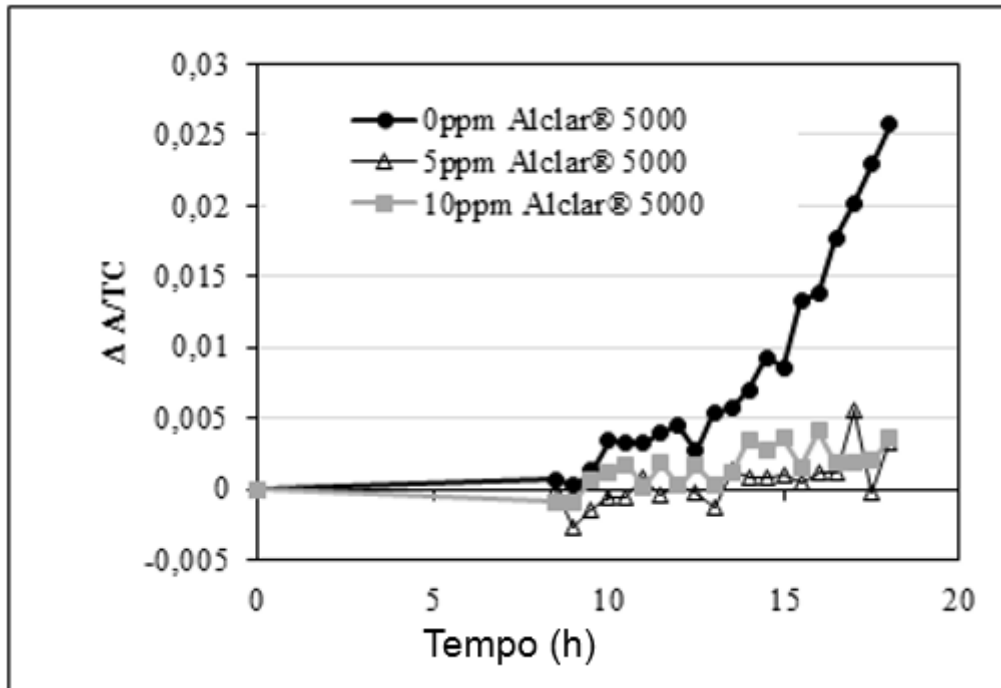


Figura 2. Estabilidade do licor em relação à dosagem de produto e ao tempo

Outro parâmetro utilizado é adimensional, que mede quanto o licor está propenso à autoprecipitação, resultado do modelo de estabilidade desenvolvido pela Alcoa. Este modelo considera outras variáveis além da razão A/TC e da pressão dos filtros. A Figura 3 demonstra que o aumento da dosagem do Alclar®5000 é diretamente proporcional ao aumento da estabilidade do licor, segundo o modelo utilizado.

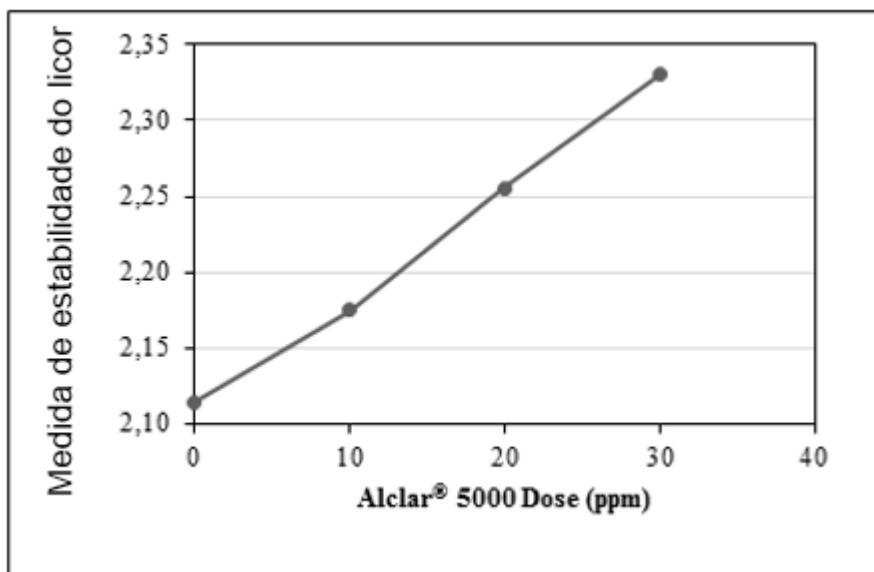


Figura 3. Estabilidade do licor versus o aumento da dosagem do Alclar® 5000

A Figura 4 demonstra que sob as condições utilizadas no teste piloto, que replica as da refinaria, a adição de 10 ppm do produto previne a autoprecipitação, que ocorre após 3 horas no equipamento de filtração piloto onde não foi adicionado o Alclar®5000, quando se observa o aumento exponencial da pressão a partir de 100 kPa.

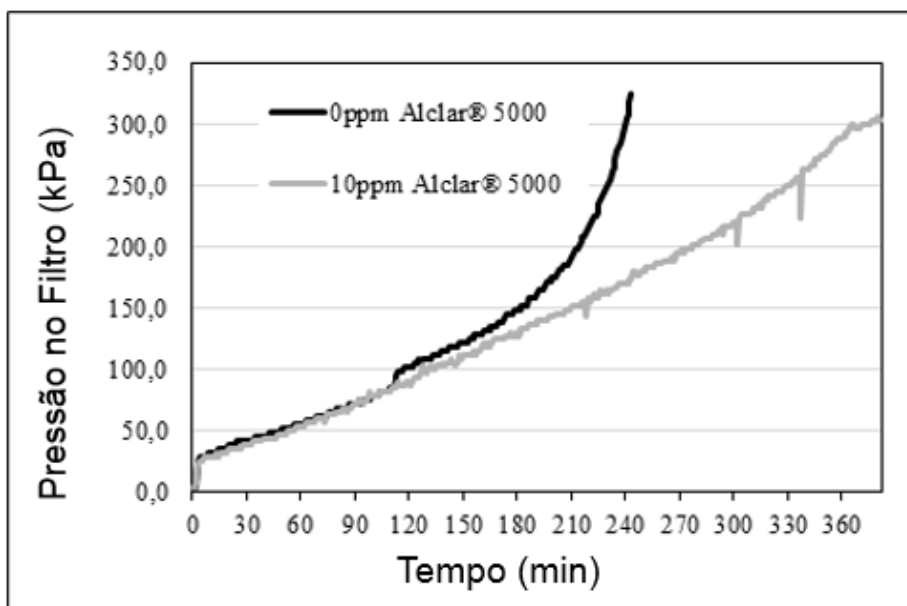


Figura 4. Pressão do sistema de filtração versus o aumento da dosagem do Alclar® 5000

Uma importante consideração que se deve fazer durante a aplicação do Alclar®5000 é na etapa da diluição do produto com água, que deve ser preferencialmente com baixo teor alcalino para que os resultados do produto sejam mais efetivos.

Uma vez obtido sucesso nos testes de laboratório e na planta piloto, partiu-se para o teste em escala industrial. Os resultados obtidos estão apresentados na Figura 5. Através do modelo de estabilidade da Alcoa obteve-se os resultados de estabilidade do licor em três

diferentes momentos do processo para se abranger a variabilidade da refinaria, que indicam satisfatórios quando se utiliza entre 5 e 8 ppm de Alclar®5000.

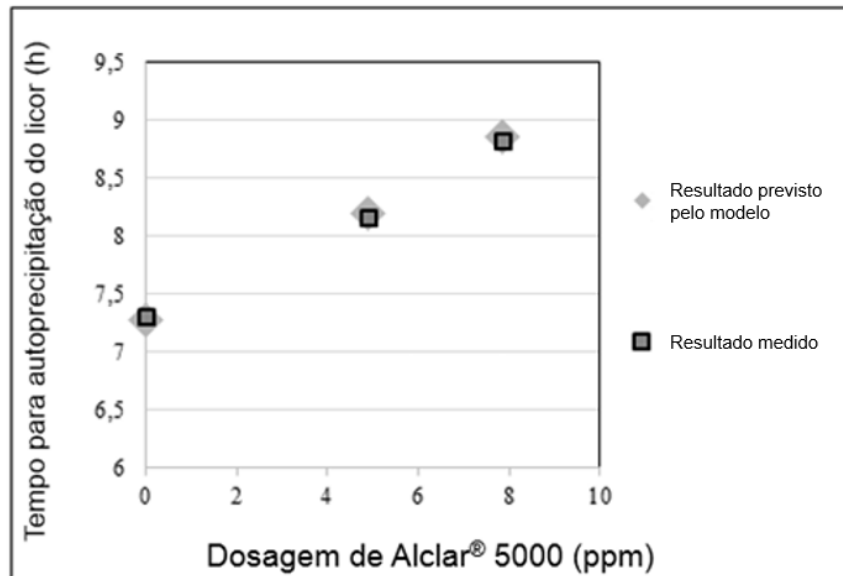


Figura 5. Resultados de estabilidade do teste industrial da refinaria da Alcoa em Wagerup

4. CONCLUSÕES

Dependendo do design do processo da refinaria de alumínio e das condições operacionais, o Alclar®5000 pode ser utilizado para se obter maior estabilidade do licor durante a etapa de filtração. O licor mais estável resulta nos seguintes benefícios:

- Maior produtividade de licor na refinaria;
- Redução na perda de licor na etapa de filtração;
- Menor obstrução nos filtros devido à autoprecipitação de alumina;
- Redução de custos com manutenção e de problemas com o processo.

5. AGRADECIMENTOS

Em nome da BASF, agradecemos à Alcoa pela parceria no desenvolvimento do trabalho.

6. REFERÊNCIAS

Hanna G, Loan M, Lee F A. Method of Increasing the Stability of a Bayer Process Liquor, (2012) Patent WO 2012/031316 A1.

Bott R, Langeloh T, Hahn J. Advanced Filtration Methods for Pregnant Liquor Purification, *Light Metals 2008*, 444-448.

Peter-Hans W. Redundancy of security filtration, *Light Metals 2010*, 113-118

Rodrigues D, LaMacchia R. Autoprecipitation modelling in a thickener, ICSOBA Conference, Belém, Brazil 2018, 297-308.

*XXVIII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa
Belo Horizonte-MG, 04 a 08 de Novembro de 2019*