

INTRODUÇÃO

As atividades industriais possuem um alto potencial poluidor, gerando grande quantidade de resíduos sólidos, emissões gasosas e efluentes líquidos. Dentre as atividades realizadas pelas indústrias de base, como do setor Metalúrgico, destaca-se o forjamento. Durante o forjamento, é necessária a aplicação de um lubrificante sobre a peça, a fim de reduzir o atrito metal-metal, possibilitar a remoção da peça forjada do interior da matriz bem como arrefecer, proteger e prolongar a vida útil das matrizes. Em operações de forjamento, o lubrificante à base de grafite, possui um baixo custo e é o mais utilizado, sendo empregado em cerca de 80% das forjarias. Em uma metalúrgica produtora de autopeças, situada na cidade de Charqueadas – RS, opera uma forjaria que em 2015, alterou o processo, substituindo o lubrificante grafitado à base de óleo por um similar à base de água. Após a caracterização física e química do efluente, verificou-se que o tratamento deve ser realizado por coagulação-floculação. Assim, o objetivo do presente trabalho foi selecionar reagentes e definir a melhor dosagem.

METODOLOGIA

Após a realização de testes com diversos tipos de agentes coagulantes, o que apresentou melhor eficiência na remoção de sólidos suspensos foi o poli-alumínio cloreto (PAC). Para definir a quantidade ideal de PAC, foram realizados testes de coagulação com cinco dosagens diferentes de PAC no efluente bruto (Figura 1): 1, 2, 3, 4 e 5 mL de PAC por litro de efluente, seguido de ajuste do pH para 6,5 e período de decantação de 30 minutos.

Com o objetivo de acelerar a formação de flocos e sua velocidade de sedimentação, procedeu-se uma etapa de floculação após a coagulação. Após testes com polímeros de diferentes cargas iônicas, optou-se pela utilização de um polímero de carga catiônica. Para definir a quantidade ideal do polímero floculante, foram conduzidos testes com cinco dosagens de floculante: 10, 20, 30, 40 e 50 mg/L de polímero por litro de efluente.



Figura 1. Amostra do efluente bruto do lubrificante base água.

RESULTADOS

A análise para definição de PAC escolhida em definitivo foi a de 4 mL/L por ter apresentado melhor clarificação do efluente (Figura 2). Depois de uma hora de decantação, observou-se que, a partir da dosagem de 30 mg/L, a floculação e subsequente decantação foi muito mais rápida e eficiente (Figura 3). A partir disso, realizou-se um novo teste com 25 mg/L do mesmo floculante, a fim de se verificar se uma dosagem intermediária também produziria flocos apreciáveis.

Verificou-se que com 25 mg/L de polímero o floco formado já se apresenta suficientemente pesado, ocasionando uma taxa de decantação muito semelhante à das dosagens maiores.

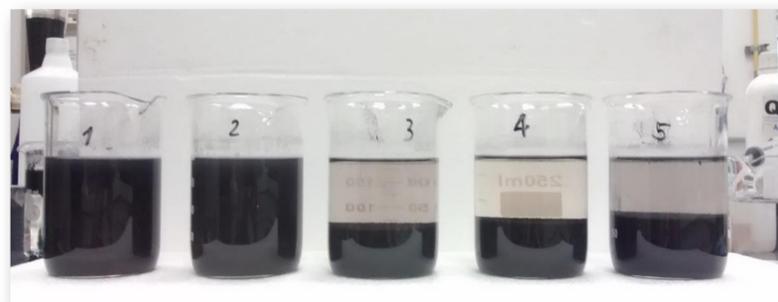


Figura 2. Resultado da coagulação com diferentes dosagens de PAC.

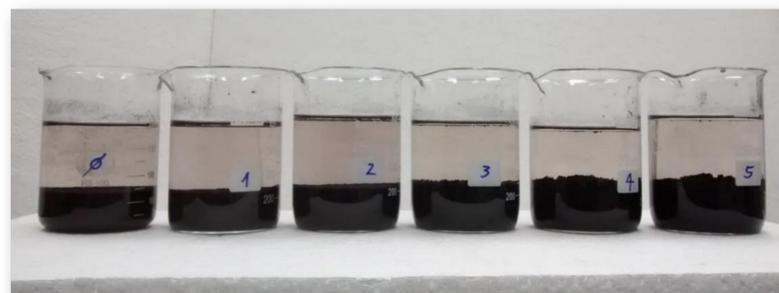


Figura 3. Resultado da floculação com diferentes dosagens de polímero.

Com as dosagens definidas, o efluente foi tratado e enviado para análise em laboratório. A análise mostrou que o tratamento apresenta uma elevada eficiência, considerando-se sua simplicidade, com eficiente de remoção de mais de 90% de fósforo total, sulfetos, alumínio, sólidos suspensos, DBO, DQO, cobre, ferro, zinco e óleos e graxas.

Parâmetro (mg/L)	Bruto	Tratado	Padrão LO	Eficiência (%)
DBO	6120	610	<= 110	90,0
DQO	16583	1650	<= 330	90,1
Fósforo Total	2	< LQ	<= 3,0	100*
Nitrogênio Total Kjeldahl	295	160	<= 10	45,8
Sólidos Suspensos	7870	12	<= 125	99,8
Sulfetos	< LQ	< LQ	-	100*
Alumínio	163,1	0,188	-	99,9
Cobre	1,25	0,093	<= 0,5	92,6
Ferro	37,1	< LQ	<= 10	100*
Zinco	1,35	< LQ	<= 2,0	100*
Óleos e graxas	300	< LQ	<= 10	100*
Boro	50,6	39,2	<= 5,0	22,5
Níquel	< LQ	0,017	<= 1,0	**
pH	9,63	6,40	6,0 – 9,0	-

Tabela 1. Parâmetros do efluente bruto, tratado e eficiência de remoção do tratamento definido.

CONCLUSÃO

A condição de melhor eficiência definida neste trabalho para o tratamento do efluente de forjaria foi: 4 mL/L de PAC, ajuste do pH para 6,5 seguido de adição de 25 mg/L de polímero floculante. Nesta dosagem, foi possível clarificar e promover uma significativa redução da carga de poluentes.