

.....

## CARACTERIZAÇÃO E ESTUDO DE TRATAMENTO PARA REÚSO DA ÁGUA GERADA NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DO VIDRO.

Elias Rodrigues Pedrosa\*

Márcia Luzia Michels\*\*

Volnei Stupp\*\*\*

### INTRODUÇÃO

Devido a um aumento expressivo no setor de construção, decoração e de indústrias moveleiras no país, a tendência das empresas que beneficiam vidro é desenvolver novos produtos e aumentar sua produção.

Sendo assim, estas empresas devem buscar um bom planejamento no que se refere ao desenvolvimento sustentável. Como por exemplo, no reúso das águas utilizadas no processo industrial<sup>1</sup>.

As águas que passam pelo processo de beneficiamento do vidro têm caráter alcalino e possuem resíduos sólidos que podem se depositar no fundo de córregos, além de poderem impedir a passagem de luz e oxigênio, diminuindo assim, o número de seres vivos no ambiente.

Industrialmente pode-se restringir o conceito de vidro aos produtos resultantes da fusão, pelo calor, de óxidos ou de seus derivados e misturas, tendo em geral como constituinte principal a sílica ou o óxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), que, pelo resfriamento, endurecem sem cristalizar.

O processo de beneficiamento de vidro necessita de grande quantidade de água e a qualidade é particularmente crítica, pois a dureza elevada, e sólidos dissolvidos em excesso podem resultar em manchas após o processo de têmpera prejudicando a qualidade do produto. Por esse motivo, devem-se criar meios para que se possa reaproveitar a água já utilizada no processo, entretanto, para isso, deve-se garantir a qualidade da mesma para que não interfira no processo de produção tanto com relação ao produto final quanto nos cuidados com os equipamentos utilizados no processo.

O processo de coagulo-floculação é amplamente utilizado no tratamento desse tipo de efluente e é obtido usualmente pela adição de agentes químicos, conhecidos como eletrólitos, que através de mecanismos de ligação e adsorção nas superfícies das partículas coloidais, anulam as forças de repulsão entre as partículas.

A utilização de agentes coagulantes orgânicos tende a aumentar pelo fato de ser biodegradável no ambiente, diferentemente dos agentes inorgânicos que podem se acumular nos ambientes causando danos no processo de produção da empresa que utiliza esse agente no tratamento de seu efluente ou até mesmo no ambiente caso seja descartado.

Entre os coagulantes orgânicos mais utilizados atualmente destacam-se os a base de taninos. Os taninos são compostos polifenólicos encontrados em uma grande variedade de plantas superiores, com características adstringentes e tradicionalmente utilizadas na indústria do couro como agentes de curtimento, um dos mais antigos processos de transformação utilizados pelo homem<sup>2</sup>.

Atualmente, um dos agentes coagulantes orgânicos mais utilizados nos tratamentos de efluentes é o Tanfloc SG. O Tanfloc é um polímero orgânico-catiônico, de baixa massa molecular, de origem essencialmente vegetal, não tóxico, e que atua como



coagulante/floculante em sistemas de partículas coloidais, neutralizando cargas e formando pontes entre estas partículas, sendo este o processo responsável pela formação de flocos e consequente sedimentação<sup>3</sup>.

Neste sentido, o presente estudo, visa caracterizar, através de análises físico-químicas, o efluente gerado de uma empresa de beneficiamento de vidros, bem como, propor um tratamento que tenha eficiência tal que atenda a Legislação Ambiental vigente, além de viabilizar a reutilização da água no processo.

Palavras-chave: Tanfloc. Tratamento de efluente para reuso. Beneficiamento de vidro.

\*Graduando em Engenharia Química. E-mail: elias.pedroso@unisul.br

\*\* Professora na área de química analítica. E-mail: marcia.michels@unisul.br

\*\*\* Químico Industrial, especialista em Espectrofotômetro de Absorção Atômica. E-mail: volnei.stupp@unisul.br

## MÉTODOS

Foi realizada uma coleta, conforme NBR 9898- 1987- NB 1050<sup>5</sup>, do efluente bruto de uma empresa de beneficiamento de vidro na qual foram realizadas, de acordo com o Standard Methods for the Examination of the Water and Wastewater<sup>4</sup>, as seguintes análises: pH, Dureza, Ferro total, Sílica, Alcalinidade, Turbidez e sólidos sedimentáveis.

Após a realização das análises do efluente bruto realizou-se a determinação da concentração ideal do coagulante Tanfloc SG utilizando um “Jar Test”<sup>2</sup>.

Para o “Jar Test” foi utilizado um litro de efluente com concentrações do floculante na faixa de 1,0, 2,0, 3,0 e 4,0 ppm, sob agitação rápida a 120 rpm durante um minuto para a homogeneização da amostra e diminuída a rotação para 40 rpm durante cinco minutos. Logo após, o sistema foi deixado em repouso durante 10 min para a sedimentação dos flocos, para posterior avaliação comparativa entre as diferentes concentrações de coagulantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando-se o jar test realizado, foi visualizada maior sedimentação de sólidos na amostra que foi utilizada uma concentração de 2,0 ppm de Tanfloc SG. Em seguida, foram realizadas as mesmas análises feitas no efluente bruto, no efluente tratado, para verificação da eficiência do tratamento. Os resultados obtidos das análises do efluente bruto e tratado estão listados na tabela 1.

**Tabela 1.** Resultados obtidos para as análises realizadas no efluente bruto e tratado.

ANÁLISES	EFLUENTE BRUTO	EFLUENTE TRATADO
pH	7,7	7,4
Dureza, (mg/L)	65,0	54,6
Sílica, (mg/L)	80,1	40,9



Alcalinidade total, (mg/L)	68,3	59,1
Turbidez, (FTU)	68,5	45,0
Sólidos sedimentáveis, (mL/L/h)	0,4	Não Detectado
Ferro total, (mg/L)	0,01	0,01

Os resultados obtidos do efluente tratado estão de acordo com os valores máximos permitidos pelo CONAMA 357 art. 34 que dispõe do lançamento de efluentes em corpos de água, no que se refere aos parâmetros analisados.

Verifica-se que o pH não sofreu variação significativa reafirmando uma característica do coagulante que é a não alteração do pH do efluente tratado, não necessitando, dessa forma, de qualquer tipo de correção. A Dureza total diminuiu, aproximadamente, 16,0%. Houve também uma redução da quantidade de Sílica em 48,9%, a Alcalinidade reduziu 13,5%, a Turbidez reduziu 34,3%, a quantidade de Ferro total se manteve constante e o efluente tratado não apresentou sólidos sedimentáveis.

Para o efluente ser reutilizado no processo de beneficiamento de vidro, deve-se garantir a qualidade requerida para tal finalidade, evitando dessa forma problemas futuros com a deterioração dos equipamentos.

## CONCLUSÃO

Através do presente estudo, verificou-se a importância da reutilização do efluente tratado no processo de beneficiamento de vidro, pois além de gerar menos gastos com a compra de água, contribui para a não contaminação do meio ambiente onde a empresa está situada.

Além disso, verificou-se que a utilização de agentes coagulantes orgânicos tende a aumentar pelo fato de ser biodegradável no ambiente, não gerando acúmulo de qualquer material tóxico.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, no entanto, mais testes utilizando amostras de períodos diferentes do efluente da empresa seriam necessários para obter um tratamento mais eficaz com Tanfloc. O tratamento deve ter uma maior remoção da sílica, pelo fato da grande interferência deste componente na qualidade da água para reuso no processo de beneficiamento do vidro.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>PILKINGTON LTDA. **Projeto ambiental**. 2007. Disponível em <[www.fiesp.com.br/ambiente/produtos\\_servicos/downloads/merito%20ambiental/2007\\_pilkington.pdf](http://www.fiesp.com.br/ambiente/produtos_servicos/downloads/merito%20ambiental/2007_pilkington.pdf)>. Acessado em 15/03/2012.

<sup>2</sup>CRUZ, J.G.H.. **Alternativas para aplicação de coagulante vegetal a base de tanino no tratamento do efluente de uma lavanderia industrial**. Porto Alegre, 2004.



.....

<sup>3</sup>TANAC, S. A. **Tanfloc SG**. 2012. Disponível em: < [http://www.tanac.com.br/PT/detCategoria.php?codcategoria\\_de\\_produtos=4](http://www.tanac.com.br/PT/detCategoria.php?codcategoria_de_produtos=4)>. Acessado em 23 de janeiro de 2012.

<sup>4</sup>Standard Methods for the Examination of the Water and Wastewater. Washington: American Public Health Association. 21 st Edition, 2005.

<sup>5</sup>NBR 9898 - 1987- NB 1050 – Preservação e técnicas de amostragens de efluentes líquidos e corpos receptores.

FOMENTO: Artigo 170. Governo do Estado de Santa Catarina.

