

Jar Test

Júlia da Rosa Baumgartner, Kevin Felipe de Souza, Larissa Vala, Nelson Augustinho Paludo Neto, Pierre Michel de Oliveira Lima

Turma C - Grupo 07
EMB5006 – Química Tecnológica 2013/2
CEM/UFSC - Centro de Engenharia da Mobilidade
Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Joinville

RESUMO

Na aula prática desenvolvida no laboratório da UFSC/CEM, no dia 28 de Novembro de 2013, pela matéria de Química Tecnológica, ministrada pelo Prof. Dr. Modesto Hurtado Ferrer, realizamos um experimento de Jar Test, na qual estava relacionada ao assunto de tratamento de água. No experimento apresentado neste relatório teve-se por objetivo a determinação da melhor concentração de sulfato de alumínio $Al_2(SO_4)_3$ para o controle da cor e turbidez. Utilizando-se de métodos manuais para a realização do procedimento de Jar Test, que têm por finalidade a simulação das condições de uma estação de tratamento de água, ou seja, a mistura rápida, mistura lenta e a decantação em seus respectivos tempos.

Palavras-chave: Jar Test, tratamento de água, turbidez, simulação.

INTRODUÇÃO

A água é fonte da vida. Não importa quem somos o que fazemos, onde vivemos, nós dependemos dela para viver. A água precisa apresentar condições de ser usada sem causar danos e para que isso aconteça existe um método chamado de Teste de Jarros – (JAR TEST), é um procedimento bastante empregado nas Estações de Tratamento de Água, para a determinação das dosagens ótimas dos coagulantes a serem empregados. Isto é, realizam-se seis ensaios de simulação da mesma água bruta, variando a dosagem de alcalinidade e do coagulante. Porém, este tipo de ensaio vem sendo empregado também para a determinação de parâmetro básico na elaboração do projeto de uma Estação de Tratamento de Água. Por este ensaio determina-se a condição ótima para floculação de uma água caracterizada pelo tempo e agitação necessária, para tanto uma vez determinada a dosagem ótima dos coagulantes, deve-se verificar qual o tempo, e qual o gradiente de velocidade ótimo para se flocular a água em estudo. Além disso, deve-se verificar se a floculação obtida fornece uma água que após a sedimentação apresentará uma grande redução de turbidez.

MATERIAL E MÉTODOS

Procedimento Experimental – JAR TEST

Materiais:

- 4 Beckers;
- 1 proveta de 100ml;
- 1 pipeta de Pasteur;
- Colher de plástico;
- Cronômetro.

Reagentes:

- Solução de sulfato de alumínio 1% (4,0 ml);
- 850 ml de amostra de água turva.

Neste procedimento, cujo o objetivo primordial foi determinar a melhor dosagem de sulfato de alumínio $[Al_2(SO_4)_3]$ para o controle da cor e turbidez da água. O procedimento se inicia adicionando 200 ml de água turva em cada um dos quatro beckers, depois desse processo acrescentamos a solução de sulfato de alumínio em diferentes quantidades. No primeiro becker foi adicionada 0,5 ml de sulfato de alumínio 1%, no segundo 1,5 ml e no terceiro 2,0 ml. O quarto não se adiciona a solução, pois será utilizado para comparação. Agitamos vigorosamente as amostras por 30 segundos e, em seguida, agitamos vagorosamente durante 2 minutos. Após todos esses processos citados anteriormente deixamos as soluções decantar por aproximadamente 15 minutos.



Figura 01 – Procedimentos Jar Test. Fonte: Autor.



Figura 02 – Adição de sulfato de alumínio $[Al_2(SO_4)_3]$. Fonte: Autor.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Procedimento Experimental – JAR TEST

Com a adição da solução, percebemos o processo de coagulação, que é a desestabilização das partículas coloidais dispersas na solução e a respectiva agregação pela adição de algum agente, no caso sulfato de alumínio. Têm início no instante em que são adicionados os agentes coagulantes à água e dura apenas alguns segundos. Consiste numa série de reações físicas e químicas entre coagulantes, superfícies de partículas, substâncias presentes na água, principalmente as que geram alcalinidade (OH^- , CO_3^{2-} , HCO_3^-) e com as moléculas de água.

O processo de floculação é a formação de flocos, a agregação ou a reunião de partículas já desestabilizadas na etapa de coagulação. O agente coagulante $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$ deve ser misturado na água, sendo a mistura feita em flocluladores, que geralmente são de dois tipos:

1. Os *floculadores hidráulicos*, nos quais a mistura é feita com a própria energia da água. São providos de câmaras com chicanas de movimento horizontal, vertical e giratório da água, ocasionando assim, o aparecimento de flocos.
2. Os *floculadores mecânicos* são providos de pás com eixo vertical e dotados de movimentos de rotação, em baixa velocidade, que promovem a mistura da água com os agentes químicos floclulantes, o contato com as partículas dispersas na água e a formação de flóculos.

Nesse experimento, utilizamos uma colher de plástico para a realização da floculação, ou seja, a mistura foi feita simulando as características do floclulador mecânico.

A decantação ou sedimentação é um processo de separação de partículas sólidas da água. Essas partículas tendem, por meio da ação da gravidade, a cair no fundo do recipiente, por serem mais pesadas que a água. Esse processo ocorreu após agitação das amostras, onde deixamos as mesmas em repouso por aproximadamente 15 minutos, nesse tempo sofreram o processo de decantação, permanecendo ao fundo as impurezas e consequentemente deixando a água com aspecto mais claro.

As partículas que sedimentam a decantação pode ser classificada em dois tipos:

3. *Decantação natural*: é a sedimentação de sólidos mais grosseiros, sendo necessário apenas deixar a água em repouso, sem nenhum tratamento prévio. Neste caso, o volume e a massa da partícula não mudam durante a sedimentação, o que facilita os cálculos, como o tempo necessário para a clarificação da água.
4. *Sedimentação de partículas floclulantes*: para decantar as partículas mais finas, que não decantam espontaneamente, a água recebe um tratamento com substâncias químicas floclulantes. Como a floculação e a aglutinação aumentam o tamanho e o peso das partículas, estas se sedimentam. Esse processo é bem mais complicado que o anterior, pois as partículas vão incorporando outras no trajeto para o fundo do tanque, aumentando constantemente sua massa.

O tipo realizado no experimento é por sedimentação de partículas flocculantes, pois nas amostras foram adicionadas sulfato de alumínio, o que caracteriza um tratamento com substâncias químicas, aumentando o tamanho e o peso das partículas, de modo que estas se depositem ao fundo.

Através dos testes empíricos o resultado do experimento, no qual apresentou melhor cor, turbidez, menor tempo e o menor consumo de sulfato de alumínio $Al_2(SO_4)_3$, foi o primeiro becker. Essa amostra possuía apenas 0,5ml da solução de sulfato de alumínio, além disso apresentou melhor resultado em relação a concentração de impurezas no fundo do becker. Conforme mostra a imagem abaixo, podemos observar os resultados das demais amostras e compará-las:

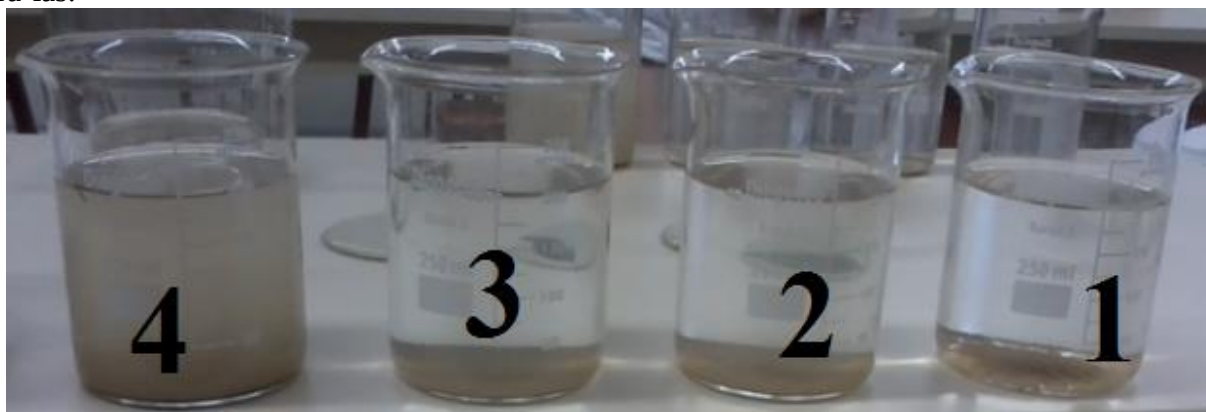


Figura 03 – Resultado das amostras. Fonte: Autor.

Tabela 01 – Quantidade de Sulfato de Alumínio.

Becker	Quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ (ml)	Resultado
01	0,5	✓
02	1,5	x
03	2,0	x
04	0,0	x

CONCLUSÕES

A etapa de floculação no tratamento de água, simulada através do experimento de Jar Test deve apresentar como resultado os menores índices de turbidez possíveis, a fim de garantir a ausência de materiais particulados na água. Anteriormente à agitação, adicionam-se substâncias coagulantes, que promovem o agrupamento dos materiais particulados e posteriormente sofre a decantação dos mesmos sob a forma de flocos. Esses colóides quando agitados (no processo de floculação), se chocam e agrupam-se em flocos, ocorrendo aumento da densidade depositando-se no fundo do recipiente. A partir dos resultados das análises pode-se concluir que a concentração ideal de coagulante Sulfato de Alumínio a 1% que melhor se adequa ao tratamento de água em estudo é o da amostra 01 de 0,5ml pois foi a que teve menor valor de turbidez, resultando em uma água mais clara.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conama (2005). **Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, resolução número 357:** promulgada em 17 de março de 2005.

LENZI, Ervin; LUCHESE, Eduardo B.; FAVERO, Luzia Otilia Bortotti. **Introdução a Química da água / Ciência, vida e sobrevivência.** Rio de Janeiro: LTC, 2009.

RICHTER, Carlos; NETTO, José M. de Azevedo. **Tratamento de água / Tecnologia atualizada.** Edgar Blücher Ltda, 1991.

COSTA, Maria Isabel da Silva. **Estudo de tratabilidade da água de Albufeira de Crestuma – Lever pelo processo de filtração directa.** 11p. Dissertação para mestrado – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1996.

DANTAS, Carlos Alberto Franca; MORGADO, Ayres Ferreira; PEREIRA, Nilton Cézar; CAMPREGHER, Neiva. **Teste dos Jarros.** Prática viabilizada pelo Projeto Fungrad 2003- processo nº 322/2003 – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ROSSIN, Antonio Carlos. Disponível on-line em:
<http://www.tratamentodeagua.com.br/R10/Biblioteca_Detalhe.aspx?codigo=388>. Acesso em 29/11/2013