

## **I-229 – ESTUDO DA ARTE DA COAGULAÇÃO, COM UTILIZAÇÃO DO COAGULANTE BASE DE SAIS DE SULFATO COM CADEIAS POLIMÉRICAS – ESTUDO DE CASO DESO (UNIDADE DE NEGÓCIOS DE LAGARTO)**

**Francisco Silva Oliveira<sup>(1)</sup>**

Graduando em Engenharia Química- Universidade Regional da Bahia, Técnico Ambiental, Coordenador técnico. QUIMIL – Indústria e Comércio Ltda.

**Adson dos Anjos<sup>(2)</sup>**

Graduando em Engenharia Química- Universidade Regional da Bahia, Técnico Administrativo -SECRETARIA DO ESTADO DA BAHIA -SAEB, (adson\_engquimico@hotmail.com).

**Bruno Almeida<sup>(3)</sup>**

Graduando em Engenharia Química- Universidade Regional da Bahia, Administrativo - SECRETARIA DE MUNICIPAL SAUDE -SMS, (bruno\_engquimico@hotmail.com).

**Carla Normandia<sup>(4)</sup>**

Graduando em Engenharia Química- Universidade Regional da Bahia, Estudante de engenharia, (cacaunormandia@hotmail.com)

**Endereço<sup>(1)</sup>:** via periférica II, 2460 – Cia Sul – Simões filho - BA - CEP:43780-000 - Brasil - Tel: (71) 8154-3852 — E-mail: francisco@quimil.com.br

### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de sais de alumínio polimerizado em relação ao alumínio residual remanescente na água distribuída e redução de custo, quando aplicado ao processo de tratamento de água de ciclo completo. A metodologia utilizada baseou-se no estudo comparativo entre o uso dos coagulantes policloreto de alumínio e sais de sulfato polimerizado líquido, aplicados em estação de tratamento de água ciclo completo. O estudo resultou não só na redução do alumínio residual durante o processo de tratamento, como também propiciou uma considerável redução nos custos com insumos químicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coagulação, Floculação, tratamento de água.( **apresentação oral**)

### **INTRODUÇÃO**

A coagulação consiste no conjunto de ações físicas e reações químicas, com duração de poucos segundos, entre o coagulante, usualmente um sal de alumínio ou de ferro, a água e as impurezas presentes. Apresenta-se em três fases: (i) formação das espécies hidrolisadas do sal quando disperso na água, (ii) desestabilização das partículas coloidais e suspensas dispersas na massa líquida e (iii) agregação dessas partículas para formação dos flocos, Santos (2006).

Diversos fatores interferem no processo de coagulação, destacando-se o pH e a alcalinidade da água bruta, a natureza das partículas coloidais, o tamanho das partículas o tipo e a dosagem dos produtos químicos aplicados.

Também influem, em menor grau, a concentração e a idade da solução de coagulante, a temperatura e, dependendo do mecanismo de coagulação predominante, o gradiente de velocidade e o tempo de agitação na unidade de mistura rápida.

Libânio (2006) comenta que a definição do tipo de coagulante a ser utilizado deve levar em conta os seguintes critérios: sua adequabilidade à água bruta; a tecnologia de tratamento empregada; o custo do coagulante propriamente dito; o custo dos produtos químicos porventura associados – alcalinizante, ácidos ou auxiliares de coagulação; e o custo e manutenção dos tanques e dosadores.

Um outro aspecto que vem sendo considerado para a escolha do coagulante em diversos países refere-se às características do lodo gerado no tratamento, as quais dependem da qualidade da água bruta e do pré-tratamento químico utilizado.

Dentre os mecanismos de coagulação, pode-se citar o de varredura e o de adsorção/neutralização de cargas. O mecanismo de varredura é utilizado para tecnologias convencionais, ou de ciclo completo, que incluem as seguintes etapas de tratamento: coagulação, floculação, decantação e filtração.

O mecanismo de adsorção/neutralização de cargas é utilizado em tecnologias de tratamento simplificadas, como, por exemplo, a filtração direta, na qual a água é coagulada e depois filtrada. Nesse mecanismo ocorre a neutralização das cargas das partículas presentes na água bruta, não havendo necessidade de se formar flocos grandes e sim de desestabilizar as partículas para que estas sejam mais eficientemente retidas nos filtros. Assim, as dosagens de coagulante utilizadas tendem a ser inferiores às necessárias no mecanismo de coagulação por varredura.

O emprego da filtração direta tem como vantagem a significativa redução dos custos de implantação e operação, devido à ausência de unidades de decantação e às menores dosagens de produtos químicos necessários à coagulação, em função do mecanismo utilizado. Dessa forma, reduz-se, por vezes em até 50%, a área necessária à construção da estação, e em até 70% o volume de lodo gerado (Kawamura, 1991).

## **METODOLOGIA**

Para realização dos trabalhos foram utilizadas vidrarias e empregados um potenciômetro digital, colorimétrico, Tubidímetro, equipamento jar test com 6 cubas. Os coagulantes testados estão relacionados abaixo.

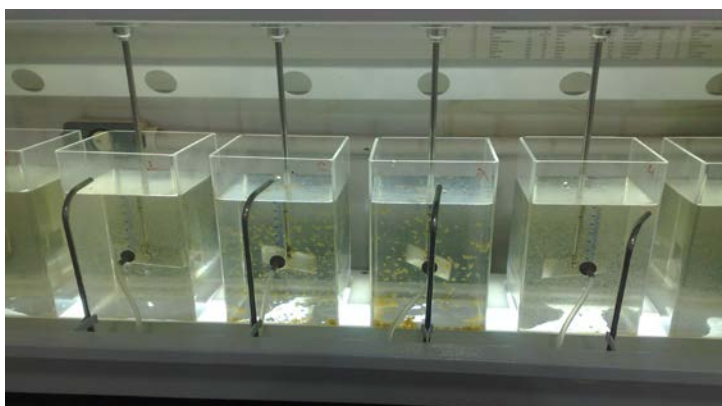
- Policloreto de alumínio;
- coagulante a base de sais de sulfato com cadeias poliméricas;

Os testes foram compostos de 02 etapas: i) ensaio de jar test ; ii) avaliação para confirmação dos ensaios de bancada, sendo utilizada a água bruta coletada nas ETA, sendo caracterizada em termos de pH, cor aparente, turbidez, e alcalinidade. Para os coagulantes testados foram realizados ensaios de jarros, variando a dosagem em função da alcalinidade disponível na água bruta.

As soluções coagulantes foram preparadas a 1 % de forma a possibilitar dosagens mais precisas, na relação massa / volume.

Na unidade mantivemos os gradientes de velocidade e tempo de decantação de acordo procedimento da DESO.

O produto foi desenvolvido apartir da associação da utilização de sais de sulfato com polímeros catiônicos, que se mostrou bastante eficiente, com melhorias nas etapas de tratamento de água de coagulação e floculação, provendo redução de dosagens e custos nos processos acima citados.



**Figura 01 – Equipamento para ensaio de jarros ETA Largato**



Figura 02- laboratório DESO Aparelho Jar teste e equipamentos de medição.

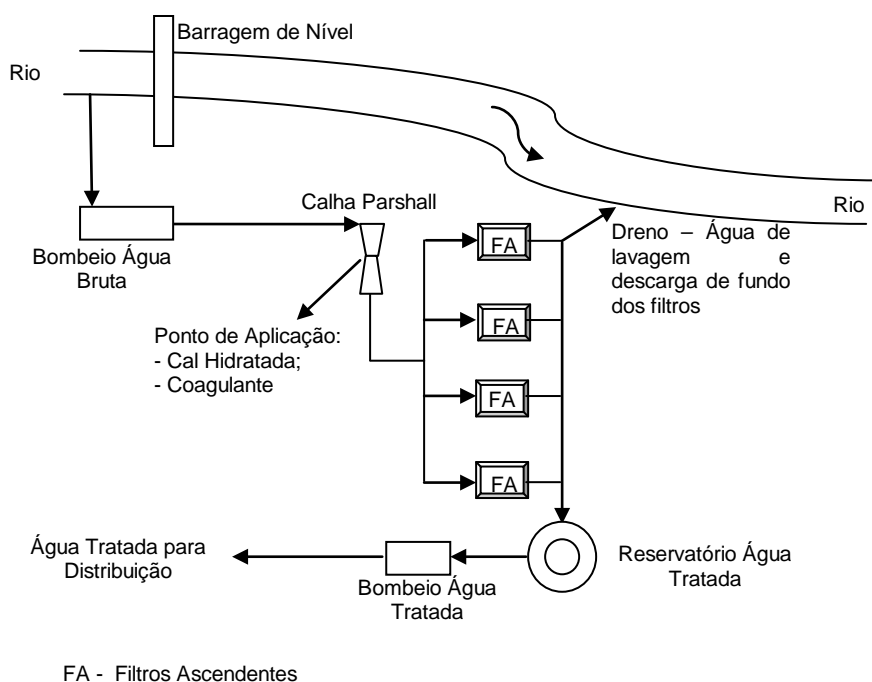


Figura 01 – Fluxograma do sistema de tratamento de água SIAA de Lagarto DESO.  
Caracterização da Água Bruta

A caracterização das águas utilizadas nos ensaios foi realizada por meio de dados operacionais das estações de tratamento de Lagarto, localizadas na área de atendimento da Unidade metropolitana de Lagarto / Deso, sendo contemplados os seguintes parâmetros: cor aparente, turbidez, pH, alcalinidade, obtidos durante a realização dos ensaios.

Tabela 01 – Característica da água bruta que aflui a ETA Lagarto

ETA's	Cor (mg/L)	pH	Turbidez (NTU)	Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )
Lagarto	212	6,43	26,7	20

## RESULTADOS

De acordo tabela 02, as dosagens estabelecidas para ambas as unidades de tratamento, propiciaram uma redução da ordem de 70% .

**Tabela 02 – Resumo da melhor da dosagem encontrada nos ensaios de coagulação**

ETA Lagarto	
Dosagem encontrada na planta (PAC)	Dosagem no ensaio (coagulante a base de sais de sulfato com cadeias poliméricas)
40 mg/L	12 mg/L

**Tabela 03 – Resumo dos parâmetros de cor e turbidez final com dosagem de 12mg/l**

ETA Lagarto	
Cor Final	Dosagem no ensaio (coagulante a base de sais de sulfato com cadeias poliméricas)
5 mg/L	0,87 NTU

### Vntagens na utilização.

- 1-Redução de substancia inorgânica e residuais;
- 2-Redução do volume de lodo gerado no sistema;
- 3-Diminuição da sensibilidade do pH na coagulação/floculação;
- 4-Eliminação de algas no sistema de tratamento;
- 5-Redução de THM (Triahalometanos);
- 6-Redução de Custos;

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nos ensaios permitem concluir que o coagulante a base de sais de sulfato com cadeias poliméricas pode ser utilizado para tecnologia em sistema convencional de tratamento. Esse coagulante, se comparado ao policloreto de alumínio, apresentou melhores resultados quanto aos parâmetros de cor aparente e turbidez na água decantada sem necessidade de pré-alcalinização, atendendo a Portaria 518/04 MS.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SANTOS FILHO, **Tecnologia de Tratamento de Água**. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 251p., 1985.
2. LIBANO, M.A otimização do processo de coagulação no controle dos subprodutos da desinfecção de águas de abastecimento. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.2,n.1,p.175,jan/mar.1997.
3. KAWAMURA, S. (1991) Integrated Design of Water Treatment Facilities, John Wyley, EUA, 658p.
4. RIVERA, J. C. E.: **Tratamento e recuperação da água de lavagem dos filtros de uma estação de filtração direta e simulação da disposição dos lodos em estações de tratamento de esgoto**. São Carlos. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.
5. SOUZA, F. G. C.: **Resíduos gerados em estação de tratamento de água com descargas diárias**. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001.