

Coagulante a base de sais de sulfato com cadeias Poliméricas (QCS3852)

Jorge Antonio Barros de Macedo, D.Sc.
Bacharel em Química Tecnológica
www.jorgemacedo.pro.br
j.macedo@terra.com.br

Endereço: Via Periférica 2, Nº 2460, Cia Sul, Simões Filho, Bahia. CEP 43700-971
Telefone: 71 3413-0800 / Fax: 71 3413-0801 - Site: www.quimil.com.br



1- O Processo de clarificação.

Os sólidos em suspensão são removidos por sedimentação simples ou sedimentação por coagulação e filtração. Microrganismos também são removidos pelos métodos de eliminação de sólidos em suspensão, mas ressalta-se que a redução dos microrganismos em níveis considerados seguros se obtém com o processo de desinfecção (MACEDO, 2007).

As impurezas encontradas nas águas superficiais podem ser caracterizadas como substâncias dissolvidas (forma ionizada), como gases dissolvidos, compostos orgânicos dissolvidos e a matéria em suspensão (microrganismos – bactérias, algas, fungos e os colóides), deve ser ressaltado que a maioria dessas impurezas possui superfície com cargas negativas, o que provoca uma repulsão entre elas e o que as mantém em suspensão no meio aquoso por um longo período. As partículas que estão em suspensão apresentam tamanhos que variam de 10^{-3} a 10^{-1} mm, o que permite a sua precipitação no meio aquoso em tempo considerado razoável, em torno de 1 hora; já as dispersões coloidais, faixa de 10^{-6} a 10^{-3} mm, pertencem à faixa das suspensões e a coagulação química é a solução para a sua deposição, em função do tempo que levariam para sedimentar (PAVANELLI, 2001).

Num fluido em repouso e de baixa densidade, como a água, uma partícula sob a ação da gravidade, desce verticalmente com movimento acelerado, até que a resistência do fluido se aproxime, em grandeza, da força propulsora dessa mesma partícula. Quando isto ocorre, a partícula adquire velocidade constante, denominada velocidade de decantação (DACACH, 1975).

A velocidade de sedimentação é proporcional ao peso e tamanho da partícula. Como a capacidade de transporte da água é proporcional à sexta potência da velocidade da água, conclui-se que a velocidade de sedimentação das partículas é tanto maior quanto menor for a velocidade de escoamento da água (DACACH, 1975).

A sedimentação simples ocorre de maneira natural, em lagos e represas, mas é considerada como processo preliminar, para aliviar as cargas sobre os processos subsequentes. O problema envolvido, nesse processo, é o tempo que as partículas gastam para depositar, o que inviabiliza somente a sedimentação simples para retirada da turbidez de um manancial para sua utilização no abastecimento público. A sedimentação simples não remove cor da água (substâncias dissolvidas ou estado coloidal). A sedimentação simples é empregada para separar partículas suspensas com tamanho acima de 10 microns.

A maior parte das partículas e moléculas de substâncias húmicas, que é a matéria mais finamente dividida, é mantida em suspensão, porque possuem carga elétrica negativa (25 milivolts), que se repelem, além do tamanho diminuto das partículas. A carga negativa recebe o nome de potencial zeta (AQUATEC, sd).

O processo de clarificação de água consiste na manutenção de condições físico-químicas tais, que os sólidos suspensos na água são removidos por uma sedimentação, sendo necessário trabalhar em conjunto com as cargas das partículas para se obter um resultado da sedimentação. Para clarificação das águas é necessário: i) neutralização das cargas negativas da matéria em suspensão; ii) aglutinação das partículas, para aumentar de tamanho.

Em resumo as substâncias coagulantes reagem com alcalinidade (natural e/ou adicionada) formando polímeros com carga superficial positiva, os polímeros formados (hidróxidos) com carga positiva atraem carga negativa dos colóides em suspensão, que formam flocos mais densos que precipitam com maior velocidade (AQUATEC, sd).

Citam-se, como etapas do processo de sedimentação com coagulantes (Di BERNARDO e COSTA, 1993):

Mistura rápida (CÂMARA DE MISTURA RÁPIDA): consiste nas reações do coagulante com a água e na formação de espécies hidrolisadas com carga positiva e depende da concentração do metal e pH final da mistura.

Formação do floco (CÂMARA DE FLOCULAÇÃO): fundamentalmente físico, consiste no transporte das espécies hidrolisadas, para que haja contato com as impurezas presentes na água, formando partículas maiores denominadas flocos. O processo é rápido, variando de décimos de segundo a cerca de 100 segundos, depende de algumas características, como pH, temperatura, quantidade de impureza. Nessa etapa há necessidade de agitação relativamente lenta, para que ocorram choques entre as impurezas.

Decantação ou sedimentação (DECANTADOR): a velocidade nessa etapa é ainda mais lenta para permitir a completa deposição dos flocos no fundo do decantador.

2- A História

→ A QUIMIL – Indústria e Comércio Ltda, desenvolveu o coagulante a base de sais de sulfato com cadeias poliméricas (denominado de QCS3852), os resultados obtidos no dia a dia de operação de ETA's diferentes com qualidade diferente de água bruta comprovam que esse coagulante contribui para uma menor formação de trihalometanos, uma dosagem menor de agente de sanitizante para manutenção de um residual na rede e leva a uma redução de custos agregada a melhores resultados na qualidade água.

3- Resultados obtidos em ETA's em operação

Os Quadros 1, 2, 3 e a Figura 1 apresentam os resultados obtidos nas ETA's de Itaporanga e Lagarto, situadas em Sergipe que são gerenciadas pela DESO – Companhia de Saneamento e Obras de Sergipe.

QUADRO 1- Valores obtidos da melhor dosagem de coagulante para sulfato de alumínio ferroso e sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852) obtida nos ensaios de jarro teste na ETA Itaporanga e Lagarto/DESO..

ETA Itaporanga / DESO Dosagem			ETA Lagarto/DESO Dosagem		
Utilizando sulfato de alumínio ferroso	Indicada para sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852)	Redução (%)	Utilizando sulfato de alumínio ferroso	Indicada para sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852)	Redução (%)
8,0 mg/L	4,5 mg/L	56,25	31 mg/L	13 mg/L	41,93

Redução (%) = percentagem da economia na dosagem pelo uso dos sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852). Fonte: QUIMIL; FRANÇA, 2008.

QUADRO 2- Dados operacionais da ETA Lagarto, utilizando o sulfato de alumínio ferroso e sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852), na ETA do Lagarto/DESO.

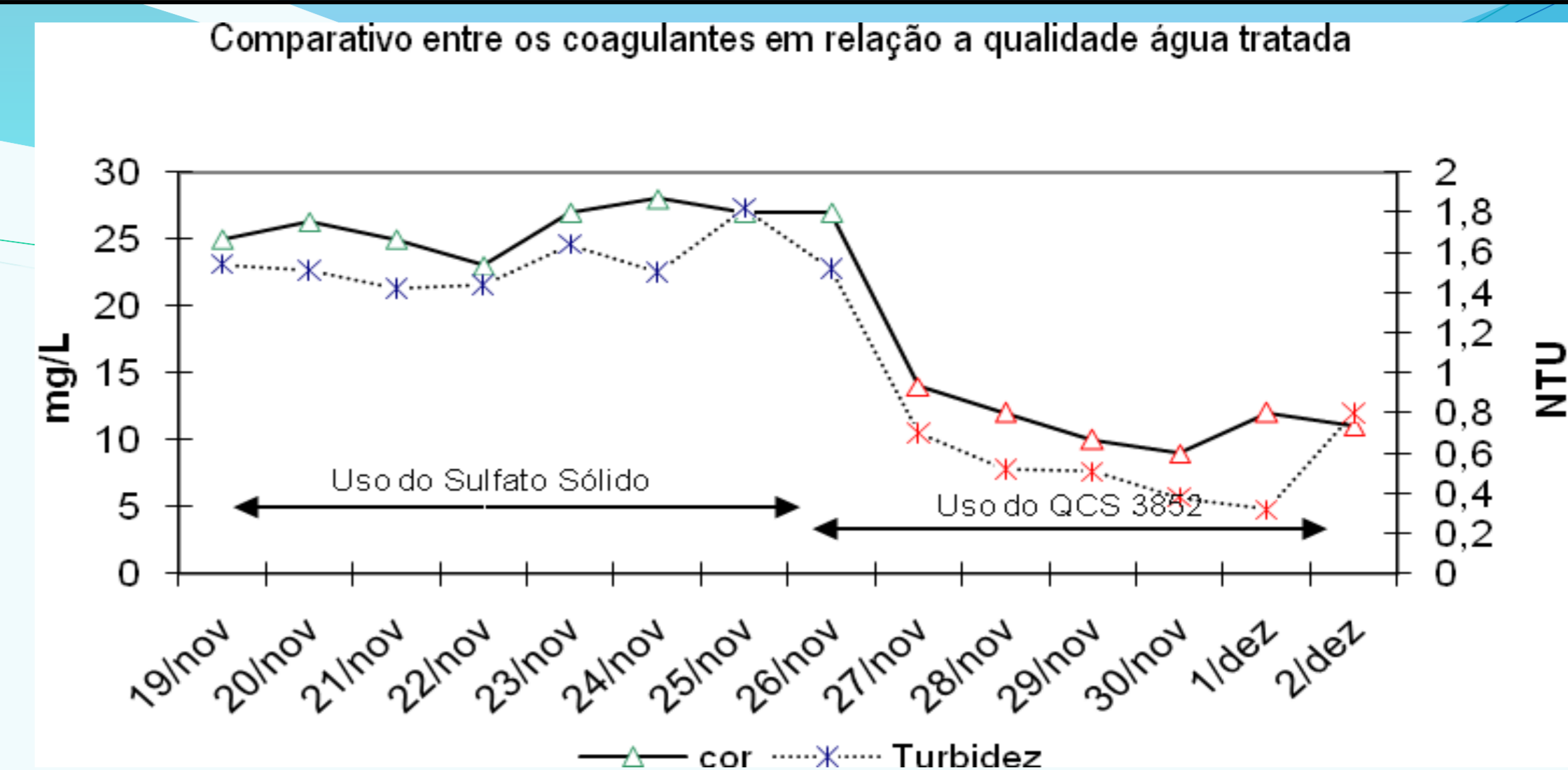
Volume tratado (m³)	Horas de operação	Nº de descargas de fundo	Número de lavagens de filtro	Volume distribuído (m³)	Consumo de produto (Kg)
Sulfato de Alumínio Feroso					
40.253	107	110	15	39.947	1.250
Sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852)					
40.790	112	60	10	40.793	635

DESO – Companhia de Saneamento e Obras de Sergipe - Fonte: QUIMIL; FRANÇA, 2008.

QUADRO 3- Comparação do consumo e custos entre sulfato de alumínio ferroso e sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS3852).

Sulfato de alumínio ferroso	Sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852)	Redução (%)
Consumo: 1.250 Kg	Consumo: 635Kg	49,2
Custo: R\$0,89952/Kg	Custo: R\$1,36/Kg	-
Custo no período: R\$1.124,41	Custo no período: R\$836,60	25,65

Redução (%) = percentagem de economia no consumo e no custo pelo uso dos sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852). Fonte: QUIMIL; FRANÇA, 2008



DESO – Companhia de Saneamento e Obras de Sergipe / ETA de Lagarto
Fonte: QUIMIL, FRANÇA, 2008.

FIGURA 37- Resultados obtidos para cor e turbidez utilizando o sulfato de alumínio e os sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS3852).

O Quadro 4 apresenta os resultados obtidos na ETA Cabrita, situada em Sergipe, de responsabilidade da DESO – Companhia de Saneamento e Obras de Sergipe.

QUADRO 4- Valores obtidos da melhor dosagem de coagulante para sulfato de alumínio ferroso e sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852) encontrada nos ensaios de jarro teste.

ETA Cabrita Unidade Metropolitana/ Companhia Sergipana de Saneamento – DESO Dosagem na ETA		
Utilizando o sulfato de alumínio ferroso	Indicada para sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852)	Redução (%)
58 mg/L	38 mg/L	34,48

Redução (%) = percentagem de economia na dosagem pelo uso dos sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852).

Fonte: QUIMIL, OLIVEIRA, 2009.

O Quadro 5 apresenta os resultados obtidos nas ETA's Viera de Mello e Teodoro Sampaio, situadas na Bahia e de responsabilidade da EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

O Quadro 6 apresenta os resultados obtidos na ETA de EUNAPOLIS, situada na Bahia e de responsabilidade da EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

QUADRO 5- Resultados obtidos da melhor dosagem de coagulante para sulfato férrico e sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852) encontrada nos ensaios de jarro teste.

ETA Viera de Mello e Teodoro Sampaio EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento Dosagem na ETA		
Utilizando o sulfato férrico	Indicada para Sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852)	Redução (%)
40 mg/L	12 mg/L	70

Redução (%) = percentagem de economia na dosagem pelo uso dos sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852).

Fonte: QUIMIL, OLIVEIRA, GONÇALVES, DINIZ, LIMA, 2009.

QUADRO 6- Resultados obtidos da melhor dosagem de coagulante para sulfato férrico e sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852) encontrada nos ensaios de jarro teste.

ETA de EUNAPOLIS EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento Dosagem na ETA		
Utilizando o sulfato alumínio ferroso	Indicada para Sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852)	Redução (%)
19 mg/L	13 mg/L	31,57

Redução (%) = percentagem de economia na dosagem pelo uso dos sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852). Fonte: QUIMIL, OLIVEIRA, 2009a.

4- Conclusão

Os resultados apresentados mostram de forma muito clara que o produto constituído de sais de sulfato com cadeias poliméricas (QCS 3852) vai com certeza implementar o processo de sedimentação de águas brutas, contribuindo para uma redução na formação de THM's no processo de desinfecção em função de retirar uma quantidade maior de substâncias húmicas, também vai reduzir de maneira significativa os custos envolvidos no processo de operação de ETA's.

5- BIBLIOGRAFIA

AQUATEC - Tratamentos primários, Drew Produtos Químicos S.A., 30p., sd.

DACACH, N. G., **Sistemas urbanos de água**, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1975. 389p.

DI BERNARDO, L., COSTA, E. H., **Curso de coagulação e floculação de águas de abastecimento**. Belo Horizonte: ABES-MG - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária Ambiental, 104p., 1993.

MACEDO, J. A. B. **Águas & Águas**. 3ª Ed. Belo Horizonte: CRQ-MG. 1042p., 2007.

QUIMIL; FRANÇA, A. **Aplicação Coagulante Polimerizado ETA de Lagarto / Sergipe / DESO - Companhia de Saneamento e Obras de Sergipe**. Salvador: Quimil Indústria e Comércio Ltda. 6p. 18 de dezembro de 2008.

QUIMIL; OLIVEIRA, F. S. **Relatório dos ensaios de tratabilidade com utilização do sulfato de alumínio com cadeias poliméricas (QCS-3852)**. Salvador: Quimil Indústria e Comércio Ltda. 4p., 29 de maio de 2009.

QUIMIL; OLIVEIRA, F. S. **Ensaio de tratabilidade com utilização do sulfato de alumínio com cadeias poliméricas (QCS-3852)**. Salvador: Quimil Indústria e Comércio Ltda. 4p., 20 de julho de 2009a.

QUIMIL; OLIVEIRA, F.; GONÇALVES, E.; DINIZ, D.; LIMA, R. **Aplicação Sulfato de alumínio Polimerizado na ETA - Viera de Mello/EMBASA**. Salvador: Quimil Indústria e Comércio Ltda. 4p., 18 de junho de 2009.