

PROCESSOS QUÍMICOS PARA MELHORAR A EFICIÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTOS DE ÁGUA¹

*Robson Vitor Oliva²
Rui Carlos Hidalgo³
Benedito Jair dos Santos⁴*

Resumo

As estações de tratamento de água da Aços Villares, usina de Pindamonhangaba, foram projetadas em 1978, com recursos limitados. Não previam futuras expansões. Em 2002, com a expansão da capacidade de produção da planta, as estações de tratamento existentes se mostraram insuficientes para proceder o tratamento de água nos níveis de exigência dos novos equipamentos tanto em volume de processamento de carepa e lodo como também e principalmente na qualidade da água exigida no processo. Dentre as várias soluções técnicas e opções disponíveis no mercado para aumentar a capacidade e melhorar a qualidade da água tratada, optou-se pelo uso de processos químicos a base de polímeros aniônicos de modo a se obter a melhor eficiência dos tanques de decantação minimizando o investimento necessário. Palavras-chave: Estação de tratamento de água; Polímero; Polieletrólitos.

CHEMICAL PROCESS TO IMPROVE EFFICIENCY OF WATER TREATMENT STATIONS

Abstract

The water treatment stations were designed in 1978 with limited budget. No further expansions were planned at that time. In 2002 the steel mill expanded its production capacity; the water treatment stations had to be improved in order to treat effluents of the rolling mill process such as scale and sludge, as well as to supply the better water quality needed by the new equipments. Between the many technical solutions and options available in the market to improve water quality, we selected the chemical products alternative (anionic polymer) to obtain better efficiency of the water tank and to minimize the necessary amount of investment.

Key words: Water treatment stations; Anionic polymer.

1 Contribuição técnica ao XXVII Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades da ABM, Porto Alegre, RS, 16 a 18 de agosto de 2006.

2 Supervisor Técnico de Utilidades e Subestações da Usina da Aços Villares – Pindamonhangaba

3 Supervisor de Energia da Aços Villares

4 Técnico Químico da Utilidades – Aços Villares – Pindamonhangaba

1 INTRODUÇÃO

Dentre as várias tecnologias para reaproveitamento de água de processo, temos os princípios físicos e químicos.

Físicos: filtração, decantação

Químico: floculação, coagulação.

Vamos demonstrar que novas tecnologias podem trazer vantagens significativas para melhorar a eficiência das estações de tratamento de água, através da utilização de Polieletrólitos auxiliando os processos químicos.

O uso de polieletrólitos nas estações de tratamento de resíduos líquidos industriais, na atualidade, é de grande ajuda e importância.

Usados corretamente, são excelentes auxiliares de coagulação e floculação, facilitando, com isso, o tempo de sedimentação no reator ou decantador, além da clarificação imediata do sobrenadante (água tratada). Sem esse auxiliar, o tempo de decantação seria muito longo.

Os polieletrólitos, chamados comercialmente de polímeros, existem em dois estados: líquido e sólido. São divididos em três grupos: catiônicos, aniônicos e não iônicos (ou levemente aniônicos). Existe uma quarta hipótese que dependendo da característica físico-química da água, pode ser obtida pela combinação e aplicação, separadamente na mesma corrente. Todos são solúveis em água numa concentração máxima de 0.2% em solução antes de ser aplicado no sistema.

Quimicamente, os polieletrólitos são formados por moléculas de poliácridamida com baixo a alto peso molecular; com uma profusão de cargas elétricas ao longo da cadeia. Se as cargas forem negativas, atrairão cargas elétricas positivas, propiciando a formação de flóculos grandes e densos através do agrupamento de coágulos já formados pela aplicação de agentes coagulantes a base de Alumínio e ou Ferro como Sulfatos e Policloreto. Os flóculos formados, permitem uma decantação e clarificação rápida e completa quando aplicados na concentração correta. Os benefícios e vantagens, na utilização dos polímeros, são os seguintes:

- aumento da eficiência global da ETE (estação de tratamento de efluente);
- melhora acentuada na turbidez da água tratada;
- maior facilidade na remoção de turbidez decorrentes de contaminantes orgânicos;
- redução no consumo de insumos químicos, como exemplo os coagulantes;
- redução no custo global do tratamento;
- redução no tempo de decantação, acelerando o processo de clarificação;
- melhor compactação do lodo e
- características de filtrabilidade favoráveis, pela menor presença de “finos” (sólidos suspensos na água).

Quando ampliamos, adequamos ou melhoramos nossos processos de tratamento de água o item custo é obrigatório para tomada de decisão. Nesses casos os **processos físicos** apesar de serem mais estáveis e de maior confiabilidade são imensamente mais caros e necessitam de um aporte de capital elevado feito de uma única vez, enquanto os **processos químicos**, cujos investimentos são comparativamente bem menores, se traduzem em gastos permanentes.

Com o atual advento de novos produtos no mercado como polímeros dedicados para cada tipo de aplicação, é possível obter resultados realmente significativos com baixo investimento.

Na Aços Villares em Pindamonhangaba, estávamos com uma grande deficiência na estação de tratamento de água n. 2 (ETA 2), o que implicava em adequações representando um investimento global da ordem de R\$ 3 milhões de reais em tanques de decantação mais eficientes. Aplicando o processo químico, usando polímero aniônico específico para nossa necessidade, foi possível aumentar a eficiência dos tanques de sedimentação (decantador), conseguindo atingir a qualidade de água superior a exigida pelo processo.

Na ETA 2 são retirados por mês 2 mil toneladas de carepa e lama de laminação para uma vazão de 2000 m³/h de água, que entra na estação com uma concentração de 200 ppm de sólidos suspensos e sendo reduzida para 20 ppm, com uma turbidez entre 10 a 20 NTU.

2 DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

Desenho da planta de tratamento de água (ETA 2).

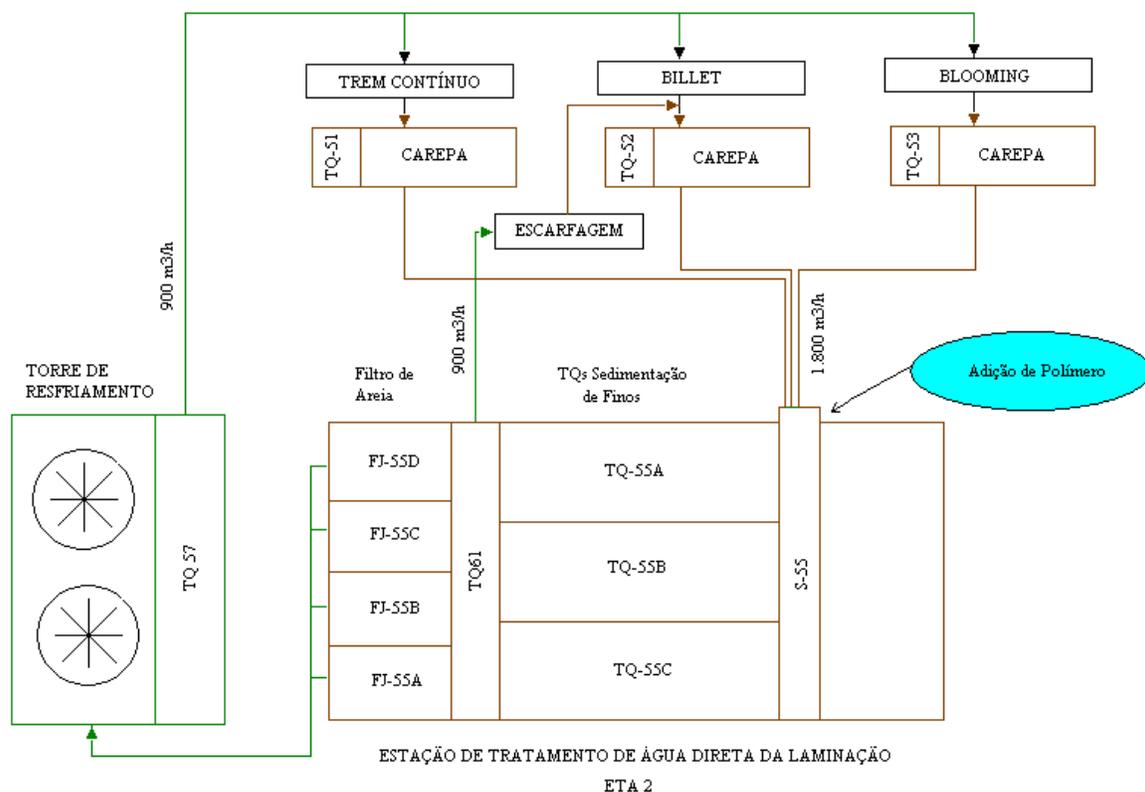


Figura 1. Estação de tratamento de água de Setor de Laminação.

Essa estação foi projetada em 1978, para atender as Laminações da planta de Pindamonhangaba, de acordo com os padrões e especificações da época. Com as expansões do parque fabril, a partir de 2002, tivemos um acréscimo de produção de 52% na laminação do trem contínuo, implicando em uma geração de 1700 ton de

carepa e 400 ton de lama proveniente dos finos de laminação, ficando a estação ETA 2 insuficiente para o processamento de finos gerados no processo e o atendimento ao aumento das exigências de qualidade da água dos novos equipamentos.

3 HISTÓRICO

Tabela 1. Situação anterior a adição de polímero na ETA 2

ETA 2	Fe (mg/l)	Sólidos suspensos (mg/l)	Cálcio (mg/l)
Jan/04	5,4	67	317
Fev/04	2,5	48,2	362
Mar/04	10	103	305
Abr/04	19	62,5	340
Mai/04	27	31	410
Jun/04	72	47,4	350
Jul/04	55	57,3	362
Ago/04	25	99	338
Set/04	48	130	283
Out/04	28	80	268
Nov/04	7	61	242
Dez/04	18	90	308
Média	26,4	73	323,8

4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

Melhoria da qualidade de água , redução significativa de Fe, SS.

Tabela 2. Situação após a adição de polímero na ETA 2

ETA 2	Fe (mg/l)	Sólidos suspensos (mg/l)	Cálcio (mg/l)
Jan/05	22	33	150
Fev/05	17	32	140
Mar/05	18	46	136
Abr/05	8,9	34	130
Mai/05	3,8	17,4	192
Jun/05	3,1	24,8	120
Jul/05	3,5	20,7	72
Ago/05	3,4	25,3	86
Set/05	2,0	14,5	123
Out/05	3,4	14,5	210
Nov/05	1,3	5,6	174
Dez/05	2,0	11	100
Média	7,4	23,2	136,1

A partir de janeiro de 2005 foi iniciado a adição de polímero aniônico na água da estação de tratamento ETA 2. Como podemos observar na tabela anterior os resultados são significativos.

A redução de Ferro e Sólidos suspensos se deve diretamente a adição do polímero e a redução de cálcio em função da substituição da cal (CaO) por Barrilha (Na₂CO₃), que devido a melhora da condição da água favoreceu a uma correção mais eficiente do ph, reduzindo também a dureza e a deposição.

Através da adição de polímero o processo fica controlado conforme a própria necessidade, ajustando apenas a concentração na água que pode variar de 0,1 a 0,2 ppm dependendo do ritmo da produção.

Para chegarmos a esse nível de eficiência foram testados dois tipos de polímeros, ambos aniônicos:

1 – Polímero concentrado, líquido, de alto peso molecular, devido a dificuldade de diluição e tempo de floculação, estava provocando a colmatação dos filtros de areia.

2 – Polímero granulado, sólido, de alto peso molecular, e tempo de decantação menor, evitando assim a colmatação dos filtros de areia.

5 RESULTADOS

Polímero	Quantidade (Kg)	Custo R\$ por mês
Consumo mensal	100	2.500,00

Na tabela acima é fácil comparar as vantagens financeiras do uso do polímero nas estações de tratamento de água, frente ao investimento de grande monta que envolveria uma expansão com a duplicação da estação ETA 2, para atender as novas necessidades dos equipamentos de Laminação.

A partir de janeiro de 2005 foi iniciado a adição de polímero aniônico na água da estação de tratamento ETA 2, que como podemos observar , produziu resultados expressivos , conforme destacado abaixo.

- Redução de 72 % na concentração de Ferro Total
- Redução de 68 % na concentração de Sólidos Suspensos
- Redução de 42 % na concentração de cálcio

Os resultados mostrados de melhoria da água, permitiram atender a exigência de qualidade de água para os novos equipamentos, demonstrando que temos opções viáveis para adequar o sistema existente, operando já no seu limite de capacidade, às novas exigências de processo, evitando-se investimento de grande monta para esta mesma adequação, se optássemos pelo processo físico.

6 COMPARATIVO

Investimentos para adequar a estação de tratamento de água direta da laminação de barras às exigência dos equipamentos novos:

- Investimento necessário para adequar a estação por **processo físico**:
3 milhões de reais
- Investimento necessário para adequar a estação por **processo químico**, aplicando-se polímero:

- A instalação para aplicação do polímero já foi fornecida pelo próprio fornecedor do polímero (sem custo)
- Custo mensal com a aplicação do polímero: R\$ 2.500,00 por mês.

7 CONCLUSÃO

Com esse trabalho a Aços Villares conseguiu melhorar a qualidade de água fornecida para os equipamentos atuais e novos que foram instalados com um custo de investimento muito baixo perante o custo de uma ampliação física na estação de tratamento de água existente.

BIBLIOGRAFIA

1. Valenzuela, Julio – Tratamento de efluentes em indústrias galvanotécnicas / Páginas e Letras Editora e Gráfica, - São Paulo, 1999
2. José Alves Nunes – Tratamento físico-químico de águas Residuárias Industriais – Gráfica Editora J. Andrade- Aracaju –Sergipe – Brasil , 2004