

I-193 – REDUÇÃO DE CUSTOS COM A AUTOMAÇÃO DA DOSAGEM DE COAGULANTE DA ETA GUARAÚ

Newton Shindo⁽¹⁾

Bacharel em Química pela Universidade de Guarulhos, Técnico em Saneamento Ambiental na Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp.

José Henrique da Silva Oliveira Aguiar

Bacharel em Química pela Universidade de Guarulhos, Especialização em Engenharia de Saneamento Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública do estado de São Paulo - USP, Químico na Cia de saneamento básico do estado de São Paulo - Sabesp.

Erika Gislene Padilha da Silva

Técnica de Saneamento e com formação em Química. Trabalha na Sabesp desde 2002, atua como Técnica em Sistema de Saneamento na ETA Guaraú. Mestranda pela Faculdade de Engenharia Civil da Unicamp.

Endereço⁽¹⁾: Estrada Santa Inês, Km 02 – Bairro Pedra Branca – São Paulo - SP - CEP: 02639-000 - Brasil - Tel: (11) 2233-9447 - e-mail: nshindo@sabesp.com.br

RESUMO

Com este estudo foi possível demonstrar a ocorrência das variações de vazão e qualidade da água bruta no decorrer do dia, o que demanda algum tempo entre a percepção e a efetiva correção por parte do técnico que está no controle da Estação de Tratamento de Água - ETA, uma vez que, após a alteração todas as dosagens são reprogramadas de acordo com a nova situação, levando em conta a vazão média, o que acarreta pequenas frações em desacordo com a dosagem ideal, seja em excesso ou falta. Foi iniciado um levantamento para conhecer este tempo e tentar quantificar qual seria o ganho em se refinar este controle. Inicialmente foi instalado um registrador gráfico para posterior análise das alterações de vazão e uma tabela para registrar a variação de Potencial Zeta, e a partir deste dado propor alternativas. Através de parcerias com fornecedores o Potencial Zeta passou a ser monitorado no campo, isto foi possível com a instalação de um medidor de cargas on-line próximo da coagulação. O passo seguinte foi integrar o monitor à bomba dosadora, esta alteração trouxe melhorias, mas haviam outras variáveis não percebidas pelo conjunto instalado. Posteriormente foi feita a integração de vários equipamentos on-line e a efetiva automação da dosagem de coagulante, com acesso a partir do computador da sala de controle operacional da ETA. Com o término do estudo foi possível concluir que a automação do sistema de dosagem de coagulantes mantém o sistema em equilíbrio o que se traduz em uma economia de R\$ 24.500,00 por mês com retorno do investimento em 3 meses.

PALAVRAS-CHAVE: Redução de coagulante, ETA Guaraú, Redução de custo com automação.

INTRODUÇÃO

Historicamente a ETA Guaraú utiliza como coagulante sais a base de alumínio e, dependendo da qualidade da água bruta. Por vezes já foram utilizados dois coagulantes combinados na proporção de 70 e 30% respectivamente quando usado sais de alumínio e ferro.

Atualmente, utilizando uma das ferramentas implantadas na ETA o Programa de Manutenção Produtiva Total - TPM, mais especificamente no Pilar Melhorias Específicas - ME, que busca reduzir gastos e eliminar desperdícios.

Após levantamento feito pelo pilar observou-se que um dos maiores gastos do tratamento da água é com produtos químicos, e dentre eles o campeão é o coagulante, este fato motivou a formação deste grupo de estudo.

OBJETIVO

Estudar o desempenho do processo, utilizando o monitor de coagulante, na ETA Guaraú. Viabilizar a sua utilização no controle da dosagem, mantendo a qualidade da água tratada dentro dos padrões de potabilidade, visando redução de custo e de dosagem de coagulante.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado para o levantamento de dados um medidor de Potencial Zeta de bancada Zeta Sizer 2000 da Empresa Malvern modelo – DTS 5200 e um registrador gráfico. No registrador acompanhamos as variações de vazão para um período de 5 dias e ao mesmo tempo tínhamos o controle de potencial Zeta registrado em planilha a cada hora. Levantamos o tempo gasto entre as variações de vazão e qualidade da água, e a efetiva intervenção do técnico na dosagem, a partir daí passamos a buscar soluções que viessem a minimizar este tempo, que apesar de pequeno observamos uma possibilidade de ganho. Partimos para a coleta de dados, utilizando um monitor coagulante SCM I, mais próximo ao ponto de amostragem e que este resultado viesse a traduzir efetiva mudança de dosagem para mais ou para menos no menor tempo possível.

TESTE

Na ETA Guaraú emprega-se o processo convencional de tratamento de água e o controle do processo é feito seguindo um plano de amostragem previamente estabelecido. Um dos parâmetros analisado é o Potencial Zeta que mede o cisalhamento das partículas através de um diferencial de cargas. O conceito do Potencial Zeta está associado à aplicação da diferença de potencial elétrico em uma amostra de água contendo colóides negativos, de tal forma, que uma certa porção do meio, em torno de uma partícula coloidal caminhe junto com ela para o eletrodo positivo, caracterizando o rompimento do plano de cisalhamento. Portanto, o Potencial Zeta é a medida do potencial elétrico entre a superfície externa da camada compacta que se desenvolve ao redor da partícula e o meio líquido em que ela está inserida (DI BERNARDO, 1993).

O equipamento é um Zetâmetro de bancada Zeta Sizer 2000 da Empresa Malvern modelo – DTS 5200. Este parâmetro é de fundamental importância, pois com base neste resultado o técnico que esta no controle da ETA acompanha a dosagem de coagulante, verificando se necessita de reajuste.

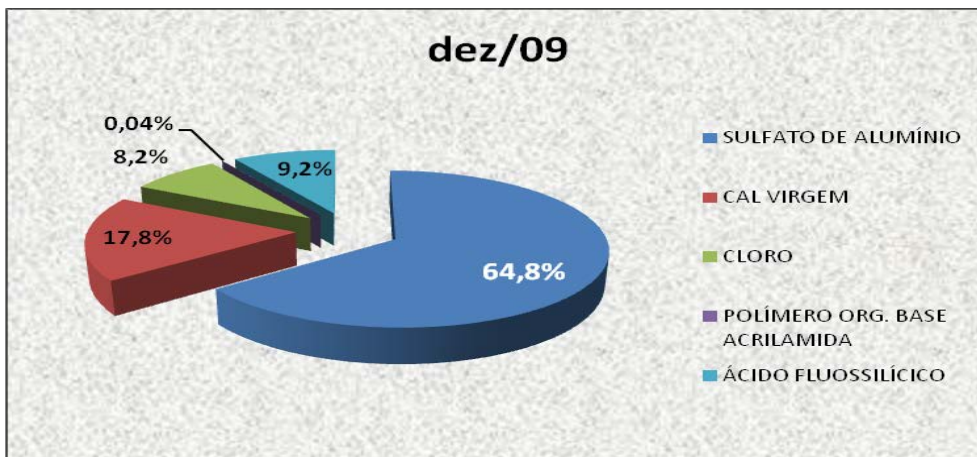


Figura 01 Insumos utilizados no tratamento

Monitoramos o trabalho do técnico e acompanhamos todas as alterações que normalmente são feitas no processo, na maioria das vezes são pela demanda ou variação da qualidade da água bruta. O técnico ao perceber tal variação faz os ajustes necessários no menor tempo possível e acompanha o resultado dos ensaios de laboratório de vários pontos dentro da planta. Observou-se que por mais rápida que fosse a alteração feita pelo técnico, havia uma diferença de tempo que poderia se traduzir em uma redução de produto, isso levando em conta a vazão média da ETA Guaraú. O próximo passo foi discutir onde e como impactava esta dosagem. Ressalta-se que o coagulante corresponde a 65% dos insumos no processo, como pode ser observado na figura 1.

Um dos itens observado no início do estudo foi a correlação entre a dosagem de coagulante e a turbidez da água filtrada, conforme figura 02.

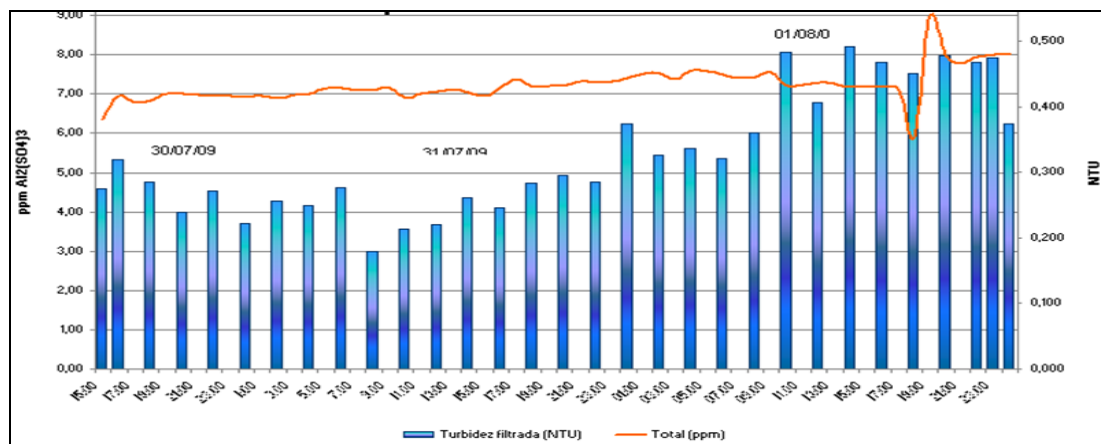


Figura 2 Correlação entre a dosagem de coagulante e turbidez da água filtrada (30/07/09 a 01/08/09)

Depois de conhecer a sistemática atual para correção das dosagens, passamos a discutir qual seria a melhor maneira de controlar e alterar a dosagem de acordo com a necessidade, mas com um tempo de resposta menor a tais alterações do processo. Uma das primeiras barreiras era a distância entre o ponto de amostragem e a efetiva coleta para análise no laboratório, distância aproximada de 150 metros e aproximadamente 15 minutos de percurso. Neste momento contamos com a parceria de uma empresa que nos forneceu a título de empréstimo, um monitor de coagulante. Sua leitura não era exatamente igual a do potencial Zeta mas apresenta comportamento similar, como se pode observar na figura 3.

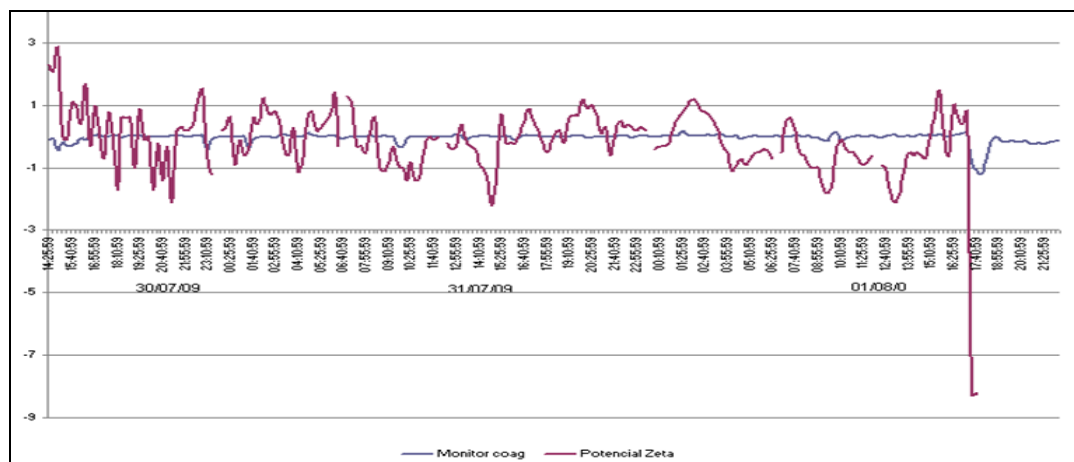


Figura 3 Correlação monitor de coagulante e potencial zeta

Nota-se que toda alteração era percebida pelo monitor coagulante, seja no aumento de dosagem como nas alterações de vazão, passamos para a próxima etapa do estudo que foi o controle automático da dosagem de coagulante a partir de um Controlador Lógico Programável – CLP. Mais uma vez um parceiro forneceu um integrador bastante simples com uma saída de 4 a 20 miliampér e com esta solução passamos a ter 50% da dosagem sendo corrigida através do monitor e os outros 50% em uma bomba com a dosagem fixa, conforme mostra a figura 4.

O teste prosseguiu e como tínhamos condição de apenas um parâmetro influenciar na rotação da bomba, fizemos o mesmo teste com relação ao medidor de vazão afluente, conforme figura 5.

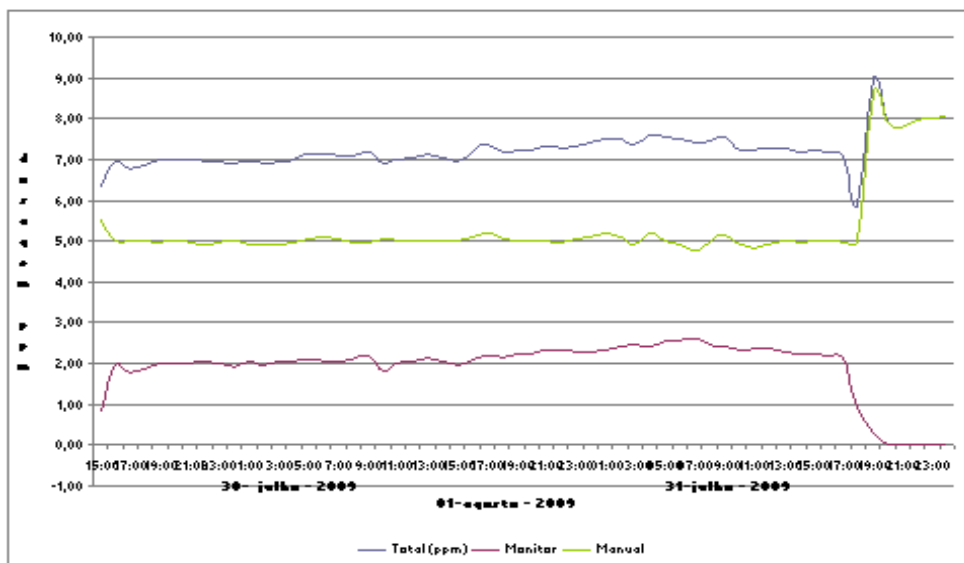


Figura 4 Dosagem fixa e dosagem através do monitor

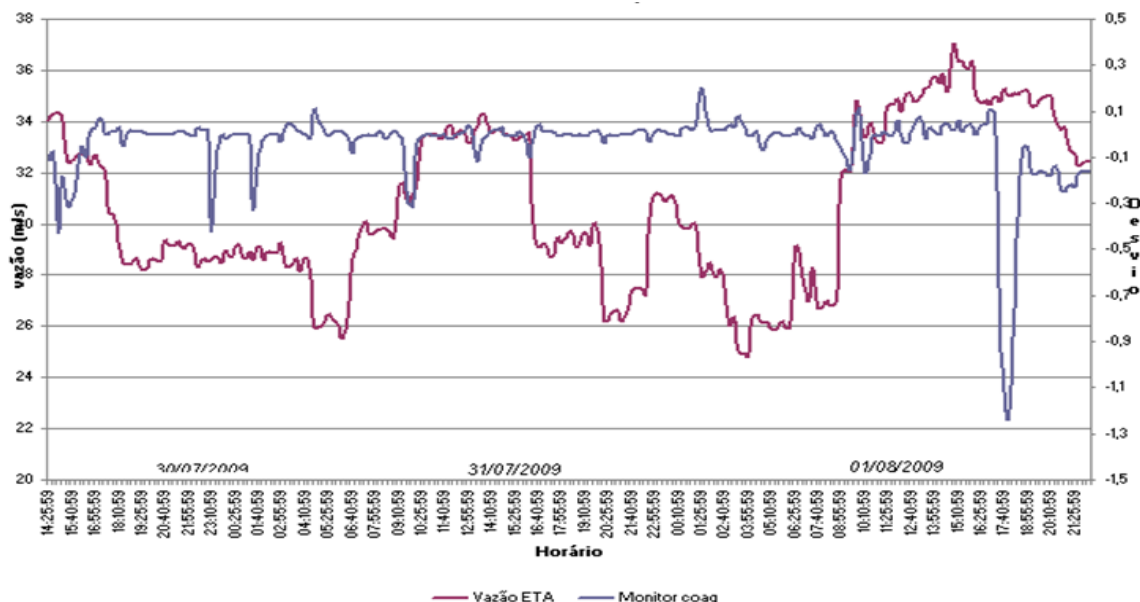


Figura 5 Correlação monitor de coagulante e vazão afluyente (30/07/09 a 01/08/09)

Depois de estudar o comportamento do monitor com relação as variações de vazão e de saber porque de tempos em tempos ele perdia a referencia e voltava a se calibrar modular, notamos que o ciclo aproximava-se de 6 minutos e voltava a modular a bomba exercendo a sua função. Um dos distúrbios a que levava o equipamento a se auto modular era o retorno de água de lavagem de filtros, neste momento ele perdia a sua referencia, pois percebia uma carga superior a que ele próprio estava dosando. A figura 6 mostra claramente o ganho possível com a dosagem no automático, a alteração da dosagem é feita de imediato.

Passado algum tempo e com maior confiança no sistema instalado passamos por uma alteração de turbidez em função de fortes chuvas e que em situação normal, o Técnico alteraria a dosagem para cima, no entanto observamos que o monitor acompanhou todo aumento e redução da turbidez e dosou apenas o necessário e a turbidez da água decantada permaneceu dentro dos padrões, conforme mostra a figura 7 e 8.

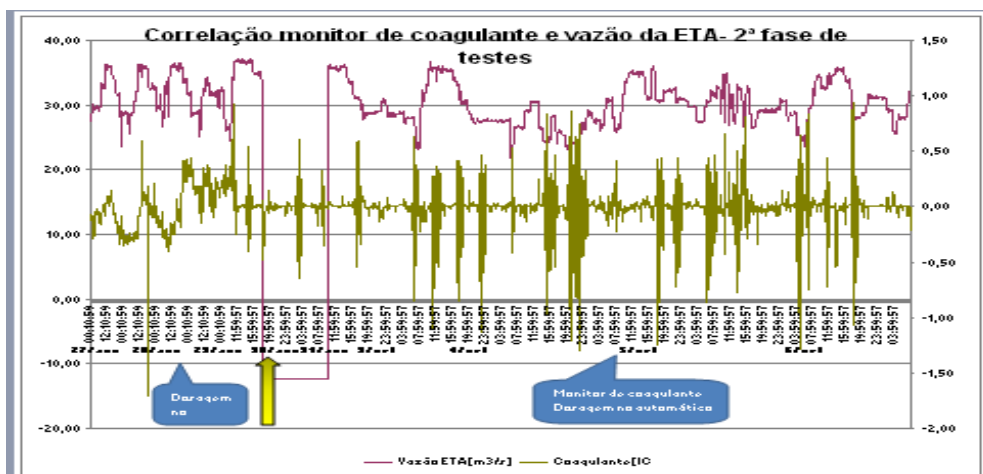


Figura 6 Gráfico correção de dosagem em função da vazão (manual e automático)

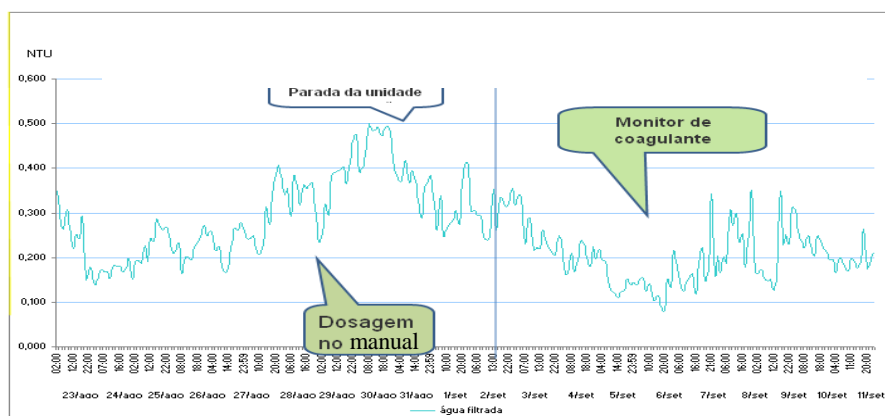


Figura 7 Evolução da água filtrada com e sem o monitor atuando no processo

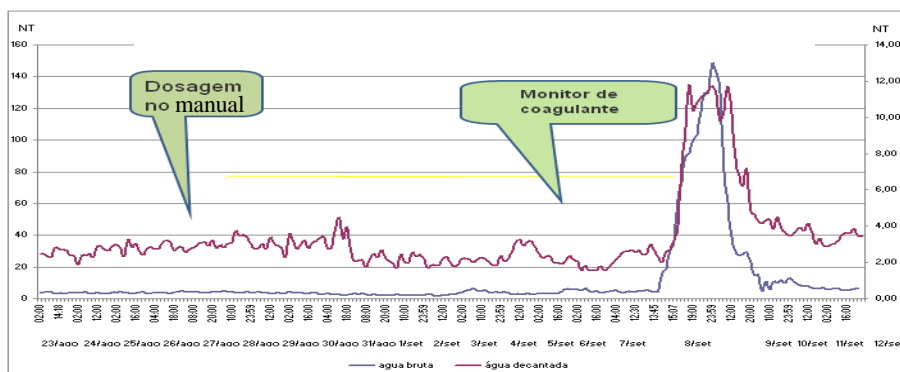


Figura 8 Evolução da dosagem em função de alteração da turbidez

Estudo comparativo da aplicação de coagulante na condição manual e automática, conforme figuras 09 e 10.

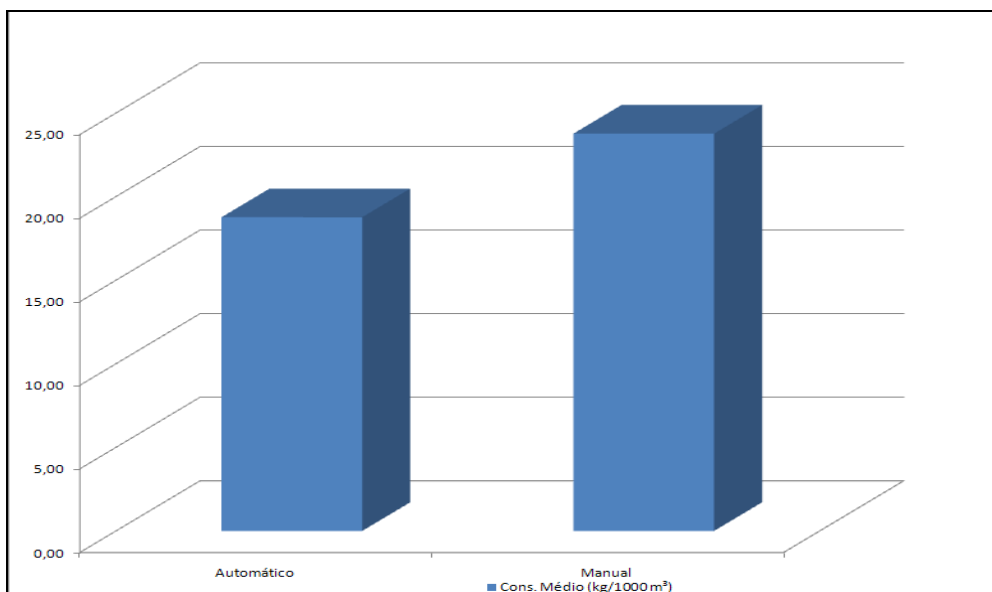


Figura 9 Consumo médio de Sulfato de Alumínio (kg/1000 m³)

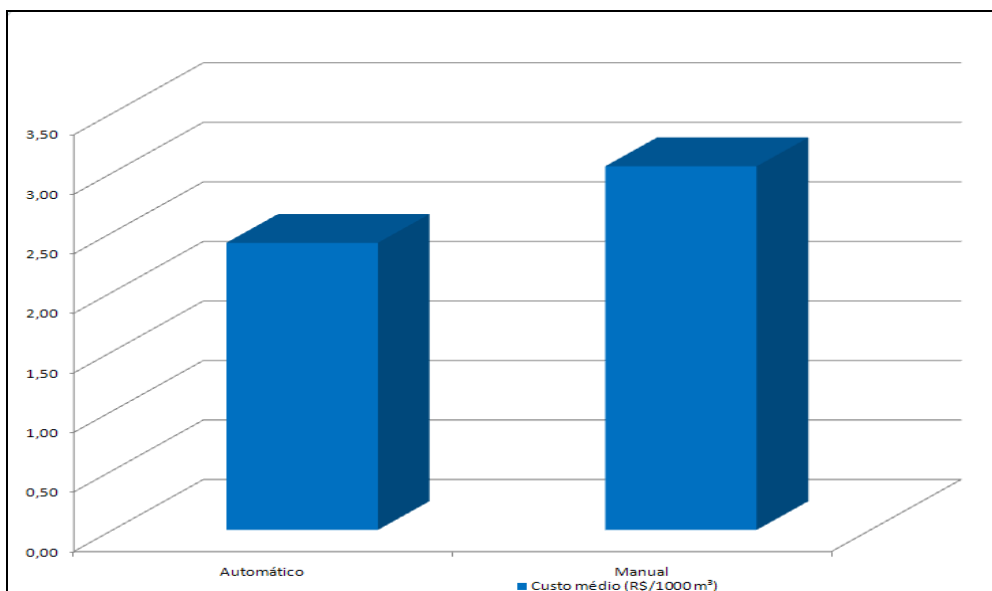


Figura 10 Custo médio de Sulfato de Alumínio (R\$/1000 m³)

Ganhos Tangíveis: Conforme as figuras 8 e 9, o grupo estudou e concretizou os valores gastos e os benefícios da automação conforme descritivo representado na figura 11.

| Janeiro/2007 | Dezembro/2009 |
|----------------------------|----------------------------|
| Consumo = 27,71 Kg/1000 m³ | Consumo = 25,49 Kg/1000 m³ |
| Custo = R\$ 3,56/1000 m³ | Custo = R\$ 3,28/1000 m³ |

Figura 11 Comparativo consumo/custo entre Jan/07 e Dez/09

Como observado na figura 11, conseguimos algumas melhorias, listadas abaixo:

Consumo de coagulante: Redução de 2,22 Kg/1.000 m³ ou 8,00 %

Custo do coagulante: Redução de R\$ 0,285/1.000 m³

Base de cálculos: Consumo de coagulante em jan/07 e dez/09

- ✓ Redução no consumo de Sulfato de Alumínio 2,22 kg/1.000 m³ (Coagulante)
- ✓ Redução no custo de Sulfato de Alumínio R\$ 0,285 / 1.000 m³
- ✓ Economia no período (1 mês) R\$ 0,285* 86176,7 (Vazão média dez/09= 32,2 m³/s)

Economia : R\$ 24.560,37 / mês

- ✓ Aquisição do Detector de fluxo de corrente (DFC) R\$ 32.000,00
- ✓ Montagem, programação e partida do PLC R\$ 32.8000,00
- ✓ Aplicação Elipse SCADA para o processo R\$ 15.200,00
- ✓ Complemento da licença (caso necessário) R\$ 7.800,00

TOTAL GERAL : R\$ 87.800,00

PAY BACK

Investimento – R\$ 80.000,00

Economia* R\$ 24.560,37

PAY BACK – 3,26 meses

CONCLUSÕES

O monitor de coagulante pode ser utilizado no controle de dosagem na ETA Guaraú sem prejuízo a qualidade da água tratada.

Durante o primeiro período de teste (laboratório) o equipamento mostrou ser bastante sensível na percepção de mudanças da qualidade da água (variação dos valores de ZETA), e no campo não foi diferente, e quando associado a um P&D para que atuasse direto na bomba dosadora tivemos a confirmação do seu desempenho.

O controle de dosagem de coagulante no modo automático trouxe maior estabilidade aos processos unitários. Nas alterações de vazão da ETA e turbidez de água bruta, manteve a dosagem de coagulante compatíveis a estes parâmetros.

O monitor de coagulante foi comprado e vai ser instalado na ETA, os testes serão refeitos em períodos maiores, e agora no período de chuva para podermos avaliar seu desempenho nessa condição.

GANHOS INTANGÍVEIS: A automação do sistema de dosagem de coagulante propicia um nível mais alto de segurança ao processo e disponibiliza mão de obra especializada para realização de outras atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DI BERNARDO, L. Métodos e Técnicas de tratamento de Água – São Carlos – RIMA, 2005.
2. Manual ZETA SIZER BASIC - Number MAN 0179, Malvern Instruments Ltd, February, 1997.
3. SABESP, Manual da ETA Guaraú – 2009.
4. Manual do Monitor Continuo de Carga Iônica, HS Cientifica – Policontrol, 2009.