

I-071 - IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE DESAGUAMENTO DE LODO DE ETA EM CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

Mônica Maria Perim de Almeida⁽¹⁾

Engenheira Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Mestre em Ciências de Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Engenheira Química da Foz de Cachoeiro e Presidente da ABES-ES.

Renata Samuel Batista Silva⁽²⁾

Bióloga com especialização em Microbiologia e Coordenadora de Operações da Foz de Cachoeiro.

Paulo César Spoladore Cypriano⁽³⁾

Supervisor de Tratamento da Foz de Cachoeiro.

Antonio Carlos Braconi⁽⁴⁾

Engenheiro Civil, Consultor da Foz de Cachoeiro, da Foz de Blumenau e da Saneatins.

Everton Moreira Mozer⁽⁵⁾

Projetista contratado da Foz de Cachoeiro.

Endereço⁽¹⁾: Praça Alvim Silveira, nº 1, Ilha da Luz, Cachoeiro de Itapemirim, ES, Brasil, CEP: 29309-801. Tel: +55 (28) 21013323- e-mail: mperim@foz.com.br.

RESUMO

Este trabalho apresenta a metodologia de implantação do sistema de desaguamento de lodo da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Cachoeiro de Itapemirim, Estado do Espírito Santo, Brasil que fornece água para cerca de 190 mil pessoas. Além de consultas às bibliografias existentes, foram realizados testes em escala piloto e reuniões entre a equipe de projetos e a equipe operacional, para substanciar a elaboração do projeto. Para implantar a Estação de Tratamento de Efluentes Residuais (ETER) foram aproveitadas as instalações de uma ETA desativada, localizada ao lado e abaixo da atual estação. Este trabalho demonstra que a quantidade de lodo gerada é função direta da turbidez da água bruta do rio Itapemirim e que a concentração de sólidos na torta apresenta forte correlação com a concentração inicial de sólidos no lodo adensado. O sistema de desaguamento gerou, entre os meses de agosto de 2011 e agosto de 2012, de 10,19 a 96,62 toneladas mensais de lodo em base seca, sendo obtidos teores de sólidos na torta entre 29,55% e 43,58%, muito superior aos 20% previstos na fase de elaboração do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Tratabilidade, resíduos gerados em ETAs, lodo de ETA, desaguamento de lodo, ETER.

INTRODUÇÃO

A maioria das Estações de Tratamento de Águas no Brasil foram projetadas e construídas sem que fossem considerados os resíduos gerados nos processos. Nas estações de ciclo completo ocorre a geração a grande quantidade de lodo provenientes das etapas de clarificação, como decantação e filtração. De modo geral os resíduos são lançados nos corpos d'água, podendo causar toxicidade aos organismos aquáticos e diminuição da luminosidade da água, reduzindo a produtividade do meio (Di Bernardo, 2011).

A ETA Presidente João Goulart abastece a cidade de Cachoeiro de Itapemirim, Estado do Espírito Santo, Brasil, sendo operada pela Foz de Cachoeiro, pertencente à Odebrecht Ambiental, desde 1998. Atualmente a população abastecida por essa estação é de aproximadamente 190 mil habitantes, e trata em média 420L/s, com capacidade nominal de 800L/s.

O objetivo deste trabalho é descrever o processo de implantação do sistema de desaguamento do lodo gerado na ETA de Cachoeiro de Itapemirim, de forma a disseminar o conhecimento sobre os critérios adotados para a elaboração do projeto, bem como apresentar os resultados obtidos.

Antes da elaboração do projeto foram realizadas reuniões entre as equipes de projeto e de operação e estudos de tratabilidade em escala piloto, visando ampliar o entendimento sobre o processo de sedimentação que

ocorria com os resíduos gerados nas limpezas de filtros e decantadores, o que permitiu a implantação de um projeto racional, viável e com boa performance.

METODOLOGIA

A implantação do sistema de desaguamento do lodo na ETA de Cachoeiro foi iniciada em abril de 2009. A ETA é de ciclo completo e trata cerca de 420L/s usando sulfato de alumínio como coagulante. Na fase pré projeto foram realizadas as seguintes atividades: determinações quali-quantitativas dos efluentes das limpezas de decantadores e filtros e do lodo acumulado no fundo do decantador; levantamento de todos os pontos de lançamento de efluentes; reuniões de alinhamento entre os projetistas e os colaboradores da área operacional; ensaios de sedimentação com os efluentes das limpezas de filtros e decantadores, para a obtenção de dados reais a serem usados no projeto.

Para a implantação da ETER (Estação de Tratamento de Efluentes Residuários) foram interligados o floculador e o decantador de uma estação desativada, com 700m³ de capacidade, para funcionar como tanque adensador/misturador dos lodos gerados na ETA. A limpeza de decantadores e filtros da ETA é feita em intervalos de tempo que possibilitam a destinação de todo o volume gerado para a ETER. A ETER é mostrada em destaque na Figura 1.



Figura 1. Vista aérea da ETA de Cachoeiro com destaque para a ETER.

O material fica em repouso entre 4 e 6 horas no tanque adensador/misturador da ETER, para que ocorra adensamento por gravidade sem uso de produtos químicos (Figura 2a). Findo este tempo, a água decantada é retirada por meio de flutuador e mangote ligado a uma bomba, retornando para a entrada da ETA (Figura 2b).



Figura 2 a) Decantação na ETER e b) Retorno da água decantada para a entrada da ETA.

Pelas suas características, a água decantada poderia ser lançada diretamente no rio Itapemirim, uma vez que os resultados atendem aos limites estabelecidos pela Resolução 430/2011 do CONAMA, mas a empresa optou pelo reúso.

Após a retirada de toda a água decantada, os dois misturadores mostrados na Figura 3a homogeneízam o lodo adensado por meio de mistura completa, sendo este extraído pelo fundo do tanque adensador/misturador e bombeado para a Casa de Desidratação da Figura 3b, recebendo solução de polieletrólito na linha de alimentação da centrífuga. A Figura 3c mostra o lodo já desaguado dentro da caçamba.



Figura 3 a) Tanque decantador/misturador b) Casa de Desidratação e c) lodo desaguado.

A centrífuga decanter usada baseia-se na tecnologia de separação horizontal e opera em velocidades mais baixas, com 1780 rpm, sendo sugerida sua alimentação com lodo com concentrações entre 0,5 a 3,0%. O clarificado da centrífuga é lançado na rede coletora de esgotos, sendo tratado na Estação de Tratamento de Esgotos da cidade.

O lodo desaguado é acondicionado em caçambas de 5m³, e destinado a aterro sanitário.

Diariamente os teores de sólidos de uma amostra de lodo adensado e de uma de lodo desaguado são determinados em um analisador de umidade por infra-vermelho 1V 2500, da GEHAKA. A determinação de turbidez na água bruta é feita a cada 30 minutos em um turbidímetro HACH, modelo 2100 P.

RESULTADOS

Segundo Almeida et al. (2008), a geração de lodo na ETA de Cachoeiro de Itapemirim pode ser estimada com base na turbidez da água bruta do rio Itapemirim e na vazão aduzida à ETA. Em seu trabalho, Almeida verificou que os sólidos em suspensão presentes nas amostras coletadas no floculador da ETA eram constituídos, em média, por 79% de sólidos inorgânicos, e que a concentração de sólidos suspensos totais na água floculada era diretamente proporcional à turbidez da água bruta do rio Itapemirim.

Na Figura 4 são apresentados os valores médios mensais de turbidez da água bruta do rio Itapemirim e a quantidade mensal de torta obtida, em toneladas, entre agosto/2011 e agosto/2012.

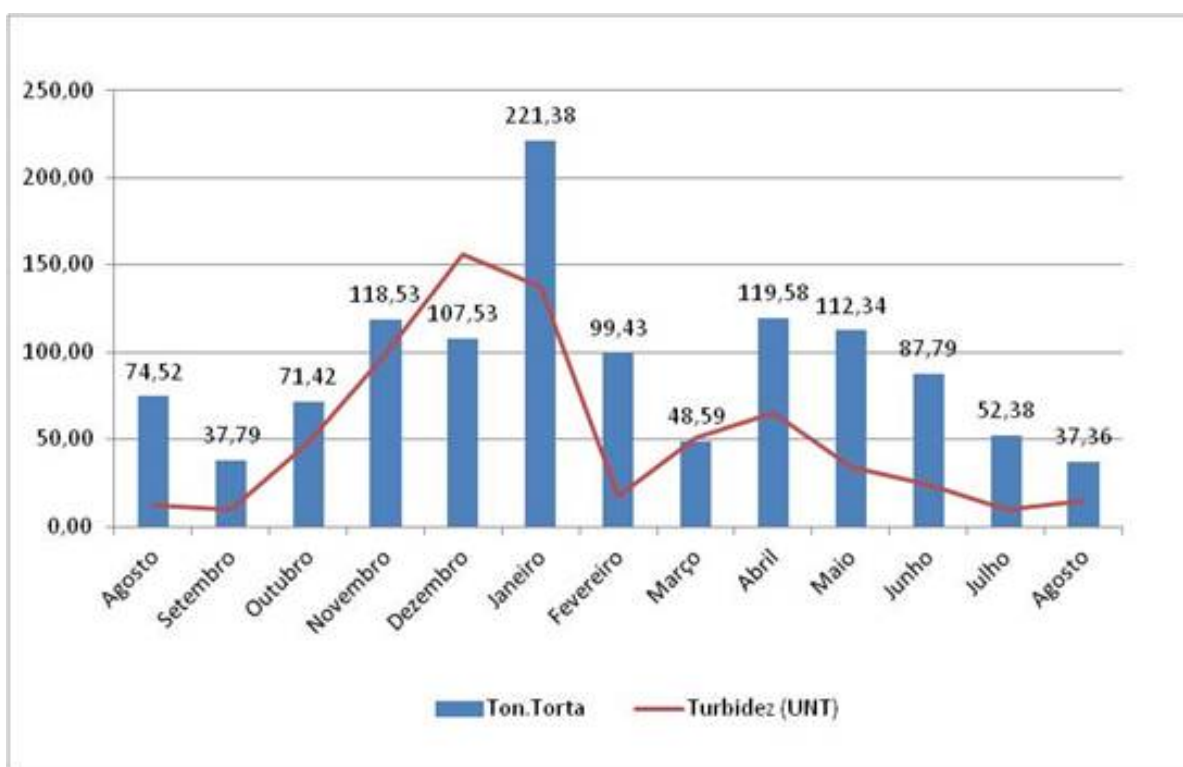


Figura 4. Produção de torta de lodo e turbidez média do rio Itapemirim, entre agosto de 2011 e agosto de 2012.

Pode ser observado na Figura 4 que a produção de torta de lodo acompanhou a turbidez da água bruta, sendo obtidas maiores quantidades de lodo desaguado nos meses em que a água do rio se encontrava mais turva.

Os indicadores do sistema de desaguamento da ETA de Cachoeiro de Itapemirim, entre os meses de agosto de 2011 e agosto de 2012, são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Indicadores do sistema de desaguamento da ETA de agosto/11 a agosto/12.

INDICADOR	Unidade	ago/11	set/11	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12
Tonelada de Torta de Lodo														
	t	74,52	37,79	71,42	118,53	107,53	221,38	99,43	48,59	119,58	112,34	87,79	52,38	37,36
Tonelada de Lodo Base Seca														
	t	22,29	11,32	21,88	42,97	44,40	96,62	35,72	14,46	46,51	40,40	27,75	15,43	10,19
Concentração média de sólidos no adensador/misturador	%	1,13	1,07	1,30	2,49	2,71	2,73	1,91	1,08	2,72	1,80	1,49	1,07	1,02
Concentração média de sólidos no lodo desaguado	%	30,57	30,55	29,84	36,05	41,67	43,58	35,12	30,34	39,28	35,97	31,44	29,55	30,29

As quantidades de torta de lodo variaram de 37,36 a 221,38 t, e de massa seca de lodo variaram de 10,19 a 96,62 t. A concentração média mensal de sólidos na entrada da centrífuga variou de 1,02 a 2,73%. A concentração média mensal de sólidos no lodo desaguado variou de 29,55 a 43,58%, sendo a média de 34,17%, muito superior aos 20% previstos na fase de elaboração do projeto.

Com a finalidade de verificar a causa da variação nos teores de matéria seca no lodo desaguado, foi elaborado o gráfico da Figura 5, que exprime a concentração de sólidos no lodo desaguado em função da concentração do lodo adensado.

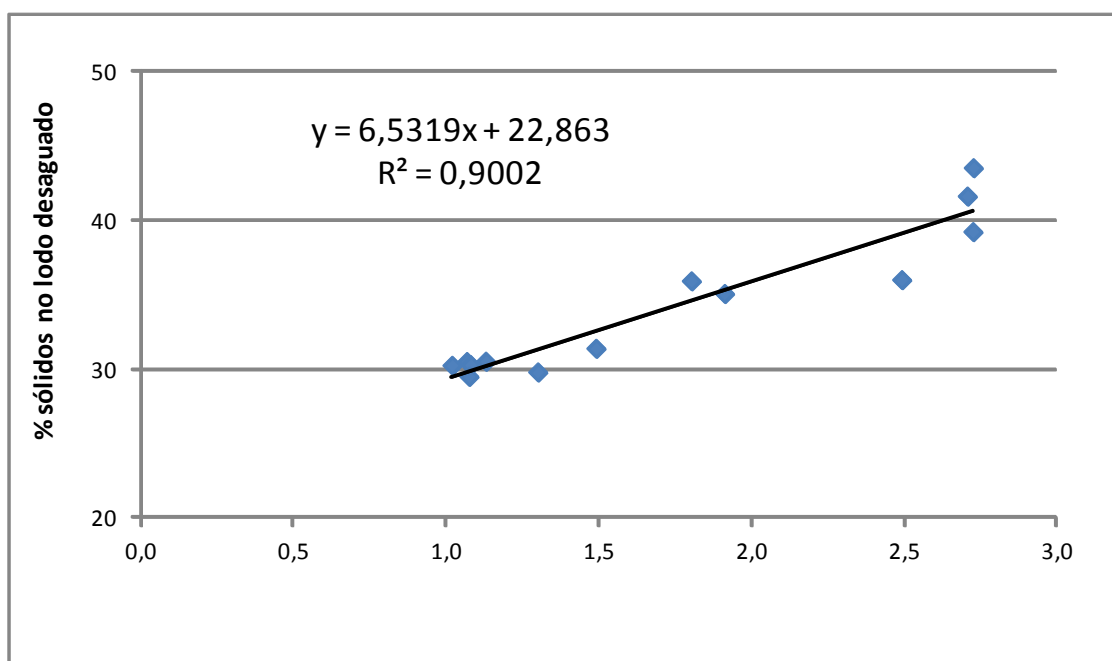


Figura 5. Concentração de sólidos no lodo desaguado em função da concentração de sólidos no lodo adensado, entre agosto de 2011 e agosto de 2012.

A Figura 5 demonstra que existe uma forte correlação entre o teor de sólidos do lodo adensado com o lodo desaguado, de 0,9002, sendo esta correlação linear e diretamente proporcional. O gráfico da Figura 5 indica que quanto melhor for o adensamento do lodo na ETER, maior será a concentração de matéria seca no lodo desaguado.

CONCLUSÕES

A quantidade mensal de lodo gerado no sistema de desaguamento da ETA de Cachoeiro de Itapemirim, em termos de matéria seca, variou de 10,19 a 96,62 t entre agosto de 2011 a agosto de 2012, sendo observado que a variação na quantidade de lodo é diretamente proporcional à variação da turbidez na água bruta do rio Itapemirim. No mesmo período, a média da concentração de sólidos no lodo desaguado foi de 34,17%,

variando de 29,55 a 43,58%. Este valor mais elevado de matéria seca no lodo pode ser atribuído às características inorgânicas do lodo, mas também à boa capacidade de adensamento do lodo na ETER. Este estudo demonstrou ainda que, quanto maior a concentração de sólidos no lodo adensado, maior a concentração de sólidos no lodo desaguado, tendo sido encontrada correlação de 0,9002 nos treze dados analisados.

RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos na implantação deste projeto demonstrou ser essencial a realização de testes preliminares com os efluentes da ETA, visando o conhecimento de suas características, para que seja possível elaborar um projeto racional, viável e com boa performance para a implantação de sistemas de desaguamento de lodos.

Será necessário a realização de pesquisas complementares visando verificar os motivos que causam a variação na concentração do lodo adensado que alimenta a centrífuga, visando melhorar a performance do sistema de desaguamento de lodo da ETA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, M.M.P., BATISTA, R.S., BAPTISTA, M.S.R., SAMUEL, L.F. (2008), Estimativa de geração mensal de lodo na ETA de Cachoeiro a partir da média de turbidez do rio Itapemirim. In: IX Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Florença, Itália. Anais Eletrônicos.
2. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (2011). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Diário Oficial da União, Brasília.
3. DI BERNARDO, L. DANTAS, A.D. VOLTAN, P.E.N. Tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de Água - Ed. LDiBe. São Carlos, São Paulo, Brasil, 2011.