



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

ADENSAMENTO MECÂNICO E DESIDRATAÇÃO DO LODO DA ETA-6 POR FILTRO PRENSA

Jarllany Cirqueira Lopes¹; Juan Carlos Valdés Serra²

RESUMO

Os sistemas de tratamento de água utilizam processos físico-químicos para tornar a água apta ao consumo humano. Nesses processos, são adicionados compostos que contribuem para formação do lodo. A grande maioria das empresas de saneamento descarta o lodo sem nenhum pré - tratamento nos mananciais, o que acarreta profundos danos ambientais. O adensamento mecânico é o processo preliminar a desidratação que promove remoção parcial da quantidade de água e eleva o teor de sólidos. A desidratação realiza remoção de água reduzindo ainda mais o volume do lodo. A desidratação mecânica por filtro prensa possui vantagens como produção de altos volumes de sólidos e menores áreas para sua implantação. A Estação de Tratamento de água (ETA) estudada produz grande volume de lodo nos decantadores diariamente e atualmente o despeja *in natura* no corpo hídrico. O presente trabalho tem o objetivo de realizar um levantamento bibliográfico sobre o adensamento mecânico e desidratação por filtro prensa do lodo de ETAs a fim de propor essa alternativa de tratamento ao lodo da ETA-6 na cidade de Palmas - TO.

Palavras-chave: adensamento; desidratação; filtro prensa; lodo.

SLUDGE MECHANICAL COMPACTION AND DEHYDRATION BY PRESS FILTER FROM ETA-6

ABSTRACT

Water treatment systems use chemical processes to make the water suitable for human consumption. In these processes, compounds are added contributing to sludge formation. The vast majority of water utilities discard the sludge without any pre - treatment in watersheds, which generates profound environmental damage. The densification process is the mechanical preliminary dehydration that removes part of the water and elevates the solids content. Dehydration performs removal of water and further reduces sludge volume. The mechanical dewatering by press filter has advantages such as the production of high volumes of solids and smaller areas required for its implementation. The water treatment plant studied daily produces a large volume of sludge in decanters and currently pours it directly into a fresh waterbody. The present work aims to conduct a literature review on sludge from water treatment plants densification and mechanical dewatering by press filter in order to propose this alternative treatment to the sludge from the ETA-6, in the city of Palmas - TO.

Keywords: densification; dehydration; press filter, sludge.

¹Engenheira Ambiental da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas- TO. E-mail: jarllany.semades@gmail.com

²Professor de Mestrado em Agro energia e Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas- TO. E-mail: valdés@mail.uft.edu

1. INTRODUÇÃO

As Estações de Tratamento de Água (ETAs) transformam a água bruta em água gerando entre outros subprodutos, um resíduo denominado lodo. Segundo Souza (2001), grande parte das estações de tratamento de água despejam o lodo “in natura”, nos corpos hídricos, o que oferece grandes riscos ambientais à biota aquática.

De acordo com a legislação ambiental vigente, essa atividade é ilegal, devendo o lodo passar por tratamento que reduza sua carga poluidora antes de ser disposto no ambiente. Algumas alternativas são apontadas como mais favoráveis para destinação do resíduo como: agricultura, aterro, cerâmica, construção civil, entre outros.

O lodo é produzido principalmente nos processos de lavagem dos filtros e tanques de decantação, sendo que neste último, tem-se o maior volume e concentração de sólidos. Segundo Silva Júnior e Isaac (2002) os teores de sólidos estão relacionados à qualidade da água bruta, dosagem, tipo de coagulantes e produtos químicos empregados.

O sulfato de alumínio é um coagulante amplamente utilizado nas empresas de saneamento. O lodo composto de resíduos de sulfato de alumínio possui pequena porção biodegradável, sedimenta com relativa facilidade, resultando em

grande volume, porém com baixo teor de sólidos. (PORTELLA et al., 2003).

O adensamento é uma etapa anterior ao processo de desidratação e essencial para o sucesso da mesma. É uma das operações unitárias mais importantes no tratamento de lodos, pois reduz o volume do composto e aumenta o teor de sólidos. (MENDES et al., 2001a). O lodo adensado deve apresentar um teor de sólidos igual ou maior do que 2,0%, os equipamentos de desidratação existentes no mercado exigem este valor mínimo para que o funcionamento ocorra de forma adequada e econômica.

Os sistemas mecânicos de desidratação requerem resíduos com teores de sólidos mais altos. De acordo com Di Bernardo, Scalize e Souza Filho (1999), a remoção da água não é uma tarefa fácil, pois no lodo existem partículas carregadas eletricamente que se repelem e dificultam a aglutinação. Desse modo, é necessário o uso de polímeros para facilitar a separação da água das partículas sólidas.

Costa (2011) descreve o funcionamento do sistema de desidratação por filtro prensa em que o lodo é comprimido em câmaras envoltas por mantas filtrantes, dando origem a um filtrado com grande teor de sólidos (torta) e classifica três tipos de filtros prensa: (a) Placas, (b) Correia ou esteira e (c) Diafragma.

A ETA-6 é a maior estação de tratamento de água do Tocantins, sendo que a mesma representa 70% da produção de água para abastecimento na cidade de Palmas. É administrada pela Companhia de Saneamento do Tocantins - Saneatins, empresa mista de capital privado.

Atualmente a empresa lança lodo sem prévio tratamento no corpo hídrico à jusante da estação. Diante disto, o presente estudo tem como objetivo de realizar um levantamento bibliográfico do adensamento mecânico e desidratação por filtro prensa a fim de tornar o lodo um resíduo com alto teor de sólidos para aplicação em múltiplas atividades, evitando seu lançamento nos mananciais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado por revisões de literatura, coleta de material na estação e análises físico-químicas. Utilizou-se o lodo proveniente dos tanques de decantação da estação de tratamento de água ETA-6 (Figura 1). O coagulante utilizado é o sulfato de alumínio. Após a coleta, realizou-se a caracterização físico-química do resíduo. Os parâmetros analisados foram: pH (-); DQO (mg/L); sólidos totais, fixos e voláteis (mg/L); densidade (mg/L) e teor de umidade (%) (APHA, 2005).



Figura 1. Coleta do lodo na ETA.

Como a empresa não dispõe de um mecanismo de tratamento do efluente será proposta a implantação do sistema de adensamento mecânico e desidratação por filtro prensa já que vários estudos da literatura apontam essa alternativa como satisfatória para a redução do volume e umidade do lodo. A Figura 2 mostra as etapas do tratamento da água realizadas na ETA-6, com destaque em vermelho para as etapas em que o resíduo é produzido.



Figura 2. Vista aérea da ETA-6 e das etapas do tratamento da água. 1) Gradeamento; 2) Caixa de areia; 3) Estação elevatória; 4) Coagulação; 5) Floculação; 6) Decantação; 7)

Filtração;8)Desinfecção. Fonte: Google Earth, 2011.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a comparação de alguns resultados da caracterização físico-química realizada na ETA com alguns valores encontrados na literatura.

Observa-se que o lodo da ETA-6

apresenta teor de umidade de 95,2 % e pH 6,9. De acordo com Richter (2001) lodo derivado do sulfato de alumínio apresenta pH entre 6 e 8. Gilmar (2008) também encontrou valores de pH nessa faixa. O teor de alumínio do lodo em estudo esteve abaixo do verificado por Cordeiro (2000).

Tabela 1. Comparação dos parâmetros físico-químicos com diferentes autores.

Autores/Parâmetros	Umidade (%)	pH	DQO (mg/L)	Sólidos Totais (mg/L)	Alumínio (mg/L)
Lodo da ETA-6 (2012)	95,2	6,9	5.280	10.937	0,8
Cordeiro (2000)	—	7,2 - 8,93	140 - 5.450	1.620 - 58.630	2,16 - 11,1
Richter (2001)	—	6 - 8	30 - 5000	0,1 - 4%	—
Gilmar (2008)	—	6,31 - 7,26	47 - 2664	422 - 26700	—

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) encontrada foi de 5.280 mg/L, em conformidade com Cordeiro (2000). Para os Sólidos Totais, Fixos e Voláteis, os valores corresponderam, respectivamente, à 10.937 mg/L, 5.562 mg/L e 5.375 mg/L. Gilmar (2008) em seus estudos com lodos de ETA obteve concentrações de sólidos totais entre 422 a 26.700 mg/L.

O adensamento promove a remoção da umidade do lodo para conseguir uma redução da massa lodosa e dessa forma, aumentar a eficiência da desidratação.

A ETA-6 trabalha com uma vazão de 700 L/s, utilizando o sulfato de alumínio como coagulante. Este fato destaca a necessidade quanto ao tratamento de lodo e

sua correta destinação, pois as formas iônicas dos metais alumínio e ferro causam sérios danos ao ambiente aquático.

Mendes et al., (2001a) realizaram ensaios em escala piloto com lodo de alimentação, filtro esteira e lodo adensado da ETA Rio Grande, com os polímeros catiônico 853-BC (PRAESTOL 853-BC), aniônico 2540 (PRAESTOL 2540) e os resultados indicaram que ambos os polímeros apresentaram boas respostas de adensamento com o teor de sólidos do lodo adensado em torno de 4% em massa. Foi ressaltado que os teores de sólidos do lodo adensado e do filtrado não se alteraram significativamente com a variação do teor de sólidos do lodo de alimentação.

Nas investigações de Souza (2001) com desidratação em filtro prensa de esteira de lodo adensado das estações de tratamento de água do Alto Da Boa Vista (ETA-ABV) e Rio Grande (ETA-RG), obteve-se respostas positivas para as duas ETAs, as quais tiveram seus lodos desidratados à uma taxa de captura de sólidos maior do que 89%. As mais elevadas eficiências nas capturas dos sólidos ocorreram quando da aplicação do polímero catiônico 853-BC, para as duas ETA atingindo máximo de quase 99,5%.

Fontana (2004), utilizando filtro prensa de placas, estudou o desaguamento do lodo de decantador da ETA Guaraú em São Paulo, de ciclo completo e que utiliza o coagulante sulfato de alumínio. Teve como resultado uma torta de 25 mm de espessura com teor de sólidos de 22,8%. A pressão aplicada ao sistema foi de 5 bar e o lodo foi condicionado com 5,0 g/kg de polímero aniônico.

Brink (2005) estudando a disposição do lodo de ETA na rede coletora de esgoto avaliou o comprometimento que esta alternativa acarretaria à desidratação do lodo de ETE. Para isso, realizou seis ensaios de desidratação com filtro prensa de placas utilizando os polímeros Praestol 611 BC e Praestol 853 BC e constatou que em alguns ensaios a melhora no teor de sólidos da torta chegou a 15% quando da adição de lodo da ETA.

Guimarães (2007) realizou ensaios com lodo adensado por flotação da ETA – Brasília e ETA – Descoberto, por filtro prensa e centrifugação, alcançando resultados satisfatórios para os dois processos quanto ao teor de sólidos na torta e remoção de água do lodo, concluindo que há maior eficiência na desidratação de lodos inorgânicos.

Miki (1999) em seus experimentos de desidratação do lodo da ETE Barueri-SP com filtro prensa de placas do tipo membrana diafragma, utilizando condicionamento de lodo com polímeros catiônicos de alto peso molecular, obteve captura de sólidos em torno de 98,6%.

Mendes et al., (2001b) em outro estudo avaliando a desidratação por filtro prensa de placas, obteve tortas compactas e secas teores de sólidos próximos a 30% e soltura eficiente dos elementos de filtragem, confirmando desse modo, a viabilidade técnica desse processo.

4.CONCLUSÕES

O lodo proveniente do uso de sulfato de alumínio como coagulante possui pequena porção biodegradável, sedimenta com relativa facilidade, resultando em grande volume, porém com baixo de teor de sólidos. Como a ETA-6 é a maior estação de tratamento de água em atividade no Tocantins, há produção de um grande

volume de resíduos diariamente, os quais deve receber destinação correta.

O adensamento mecânico e desidratação por filtro prensa são viáveis, pois apesar de apresentarem maiores custos do que as técnicas convencionais, não exigem grandes áreas e possuem grande eficiência, gerando altas concentrações de sólidos na torta.

A estação possui área disponível para implantação dos equipamentos. O tratamento de lodo propicia benefícios como: redução do custo de transporte para o local de disposição final; melhoria nas condições de manejo do lodo; aumento do poder calorífico do lodo com vistas à preparação para incineração e redução de volume para disposição em aterro sanitário ou uso na agricultura.

O processo de tratamento dos resíduos, seja por adensamento, desidratação, ou ainda por uma combinação dos mesmos, será determinado em função dos requisitos da alternativa de disposição final ou uso produtivo.

Sugere-se uma reflexão sobre as formas tratamento de resíduos de ETAs no Brasil, pois a composição do lodo está estritamente ligada às características da água bruta, coagulantes, entre outros. Portanto, a escolha do processo de tratamento do lodo deve considerar esses aspectos para garantia da eficiência do método empregado.

5. REFERÊNCIAS

- APHA – **American Public Health Association**. Standard methods for the examination of water and wastewater, 21 st, Centennial Edition, Washington: Public Health Association. 2005.
- BRINK, N.C.P., Freitas, J. G., Ferreira Filho, S.S. Desaguamento mecânico de lodos de estação de tratamento de esgotos em conjunto com lodos de estação de tratamento de água. In: **23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Campo Grande, 2005.
- CORDEIRO, J. S. Gerenciamento de lodo de ETAs – remoção de água, através de leitos de secagem e codisposição da fase sólida em matrizes de cimento e resíduos da construção civil. 2000, 145f. Universidade Federal de São Carlos. **Relatório Técnico**, PROSAB 2.
- COSTA, A. J. Análise de viabilidade da utilização de lodo de eta coagulado com cloreto de polialumínio (PAC) composto com areia como agregado miúdo em concreto para recomposição de calçadas - estudo de caso na ETA município de Mirassol - SP. Dissertação (**Mestrado** em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2011.
- DI BERNARDO, L.; SCALIZE, P.S.; SOUZA FILHO, A.G. Água de lavagem de filtros rápidos. In: REALI, M.A.P. Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos de estações de tratamento de água. Rio de Janeiro: **ABES**, 1999. p. 143-168 (Projeto Prosab).
- FONTANA, A.O; CORDEIRO, J.S. Rejeitos de ETA- solução integrada na ETA Cardoso-SP. In: **Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, San Juan, 2004.

- GILMAR, J.P. Avaliação da aplicação de lodo de ETA no adensador de lodo de uma ETE de lodos ativados. Dissertação (**Mestrado** em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira, 2008.
- GUIMARÃES, G.C. Estudo do adensamento e desidratação dos resíduos gerados na ETA-Brasília. Dissertação (**Mestrado** em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos)- Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- MENDES, R.L.; FILHO, S.S.F; SCIAN, J.B. Adensamento mecânico de lodos gerados em estações de tratamento de água. In: **21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. João Pessoa, 2001a.
- MENDES, R.L.; FILHO, S.S.F; SCIAN, J.B. Desaguamento mecânico por filtro prensa de placas de lodos gerados em estações de tratamento de água. In: **21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. João Pessoa, 2001b.
- MIKI, M. K; SOBRINHO, P.A. Utilização de polímeros para condicionamento de lodo de ETE para desidratação em filtro prensa de placas. In: Anais do **20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Joinvile,1999.
- PORTELLA, K.F.; ANDREOLI, C.V.; HOPPEN, C.; SALES, A. BARON, O. Caraterização físico-química do lodo centrifugado da estação de tratamento de água Passaúna. In: **22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental**. Joinvile, 2003.
- RICHTER, C. A. **Tratamento de lodos de estações de tratamento de água**. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 420 f. 2001.
- SILVA JÚNIOR, A.P. ISAAC, R. L. Adensamento por gravidade de lodo de ETA gerado em decantador convencional e decantadorlaminar. In: **28º Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Cancún, 2002.
- SOUZA, C. A. Adensamento mecânico e desidratação por filtro prensa de esteira de lodos gerados em estações de tratamento de água. In: Anais do **21º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ambiental**, João Pessoa, 2001.