

I-188 – CARACTERIZAÇÃO DO LODO PRODUZIDO DURANTE DESCARTE DO DECANTADOR E NA LAVAGEM DOS FILTROS DE UMA ETA

Eliane Pereira Machado⁽¹⁾

Acadêmica de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Campo Mourão

Sirlei Rosa Ferreira

Acadêmica de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Campo Mourão

Murilo Pitta Rizzato

Tecnóloga Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) *campus* Campo Mourão. Técnico em Meio Ambiente na América Latina Logística (ALL).

Karina Querne de Carvalho

Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre e Doutor em Engenharia pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Coordenação de Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Campo Mourão (UTFPR). Coordenadora do curso de Especialização em Gerenciamento e Auditoria Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Campo Mourão (UTFPR).

Fernando Hermes Passig

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre e Doutor em Engenharia pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Coordenação de Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Campo Mourão (UTFPR). Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Campo Mourão (UTFPR).

Endereço⁽¹⁾: UTFPR, *Campus* Campo Mourão. BR-369, km 0,5, Caixa Postal 271, CEP: 87.301-006. Fone: (44) 3518 - 1400, e-mail: lia_ccbcianorte@hotmail.com

RESUMO

A maioria das Estações de Tratamento de Água (ETA), tem sido projetadas com base na preocupação com o produto final à ser distribuído à população, água, sem dar muita atenção ao resíduo gerado nos decantadores e na lavagem dos filtros, estes se lançado indiscriminadamente nos corpos d'água, geram uma série de danos a biota aquática. Devido a necessidade de tratar esses resíduos, fez-se a caracterização do lodo do decantador e da água de lavagem dos filtros proveniente de ETA de ciclo completo e que emprega cloreto de polialumínio (PACI) como coagulante. Avaliaram-se as alterações ocorridas ao longo do tempo de descarga, e a influencia destas na aplicação dos resíduos da ETA em leitos de drenagem para desaguamento.

PALAVRAS-CHAVE: ETA, lodo, desaguamento, geomembrana.

INTRODUÇÃO

As Estações de Tratamento de Água (ETA), têm sido projetadas seguindo um padrão em que a preocupação se atém ao produto final, água, e sua adequação ao padrão de potabilidade. Para isso, faz-se necessário o uso de diversas tecnologias. As ETAs chamadas convencionais, que empregam a coagulação, floculação, sedimentação e filtração para o tratamento da água têm como inconveniente a formação do lodo sedimentado no fundo dos decantadores e da água de lavagem dos filtros. Estes resíduos são geralmente devolvidos aos corpos de água de onde foi retirada a água para o tratamento.

O impacto do lançamento indiscriminado destes resíduos nos corpos água sem tratamento nenhum contribui para o aumento na concentração de metais tóxicos nas camadas bentônicas, e limita o teor de carbono disponível para a alimentação de macroinvertebrados e as altas concentrações de sólidos suspensos diminuem significativamente a luminosidade do meio reduzindo a produtividade dos fitoplânctons nos locais próximos as descargas. Além do impacto nos corpos receptores, os lodos das ETAs podem causar riscos a saúde humana devido a presença de agentes patogênicos.

No momento de sua geração o lodo de ETA possui de 95 a 99 % de umidade, sendo que esta umidade pode ser removida por meio de desaguamento natural (leitos de secagem e lagoas de lodo) e desaguamento mecânico

(filtros prensas, centrifugas, prensa desaguadora, etc). Nos sistemas tradicionais de desaguamento por leito de secagem, a estrutura básica é formada por camada suporte, meio filtrante (areia e brita) e sistema drenante. O tempo de drenagem nos leitos é o principal fator de remoção de água livre que facilita as etapas posteriores.

Na busca por melhor condição de desaguamento e de operação, foram realizados vários estudos com leito de secagem tradicional e seus diversos rearranjos, nestes estudos os leitos tradicionais evoluíram para um leito constituído por apenas uma camada de brita recoberta com manta geotextil, com resultados de tempo de drenagem bastante reduzidos, passou a ser chamado leito de drenagem trabalho tem como objetivo a caracterização do lodo do decantador e da água de lavagem dos filtros proveniente de Estação de Tratamento de Água que emprega cloreto de polialumínio (PAC) como coagulante através da construção do perfil característico desses resíduos ao longo do tempo de descarte.

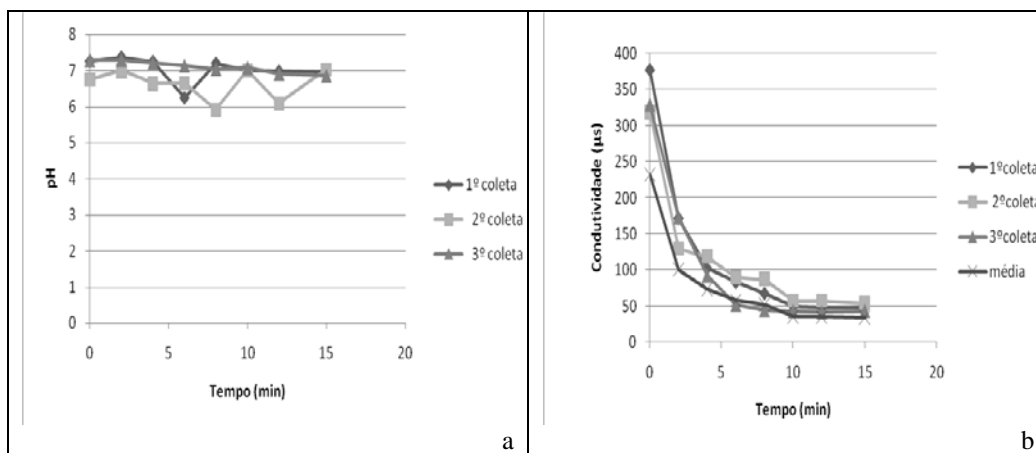
MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas 3 coletas para caracterização do LD e 6 coletas para caracterização da ALF. A estação de tratamento de água onde se obteve as amostras para o estudo, é tida como ETA de ciclo completo, lava quatro filtros diariamente e faz descarga do lodo do decantador duas vezes por semana. Estes resíduos são encaminhados para uma lagoa de decantação, onde ocorre a sedimentação prévia, sendo que a água sobrenadante retorna ao processo de tratamento e o material sedimentado é encaminhado para o rio mais próximo sem tratamento.

Tanto a lavagem dos filtros como a descarga do decantador dura em torno de 15 min, sendo assim cada coleta de ALF resultou numa sequência de 5 amostras tiradas com intervalos de aproximadamente 3 min entre elas, e cada coleta de LD resultou numa sequência de 8 amostras tiradas com intervalos de aproximadamente 2 min entre elas. As amostras foram organizadas obedecendo a ordem cronológica da coleta para realização das análises segundo os parâmetros de pH, turbidez, condutividade e sólidos totais.

PRIMEIRA ETAPA: ESTUDOS EM LABORATÓRIO

O resultado das análises para caracterização do LD durante a descarga, segundo os parâmetros de pH, condutividade, turbidez e sólidos totais foram plotados nos gráficos da Figura 1.



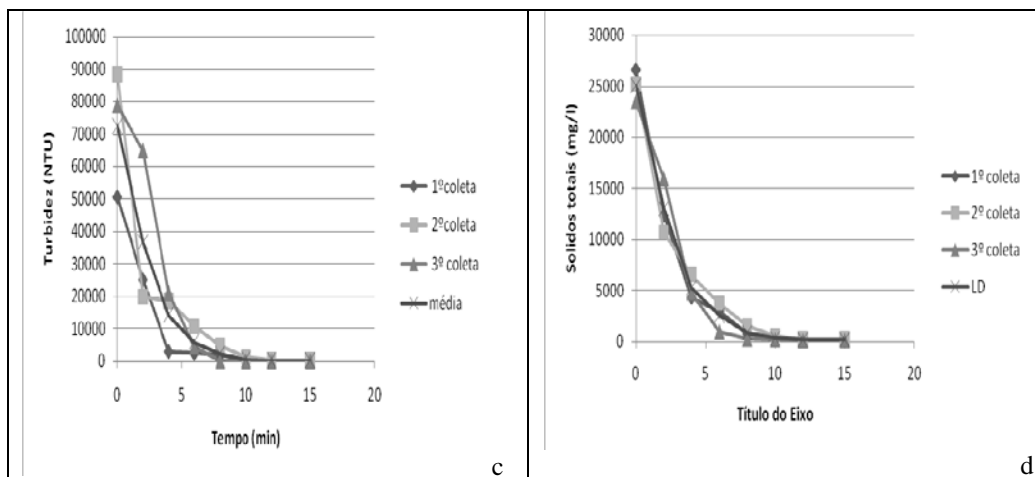


Figura 1 – Gráficos das características físico químicas das amostras oriundas da limpeza do decantador durante o período de descarte do lodo. a) pH, b) condutividade, c) turbidez e d) sólidos totais.

Na Figura 1.a pode-se observar que o pH não sofreu alteração significativa durante o descarte do lodo proveniente do decantador variando de um valor mínimo de 6,2 a um valor máximo de 7,4 obtendo valor médio de 6,9; no gráfico da Figura 4.b observamos uma queda considerável da condutividade com o passar do tempo, indicando uma diminuição do número de íons livres presentes no descarte. No gráfico da Figura 4.c podemos notar que ocorre uma diminuição da turbidez com o passar do tempo, atingindo após 10 min de descarte, valores próximos a 200 UNT; na Figura 4.d podemos observar que a concentração de sólidos totais diminui consideravelmente nos primeiros minutos atingindo uma concentração média de 300 mg/L após um descarte de 10 min.

O resultado das análises para caracterização da ALF durante a lavagem segundo os parâmetros de pH, condutividade, turbidez e sólidos totais foram plotados nos gráficos da Figura 2.

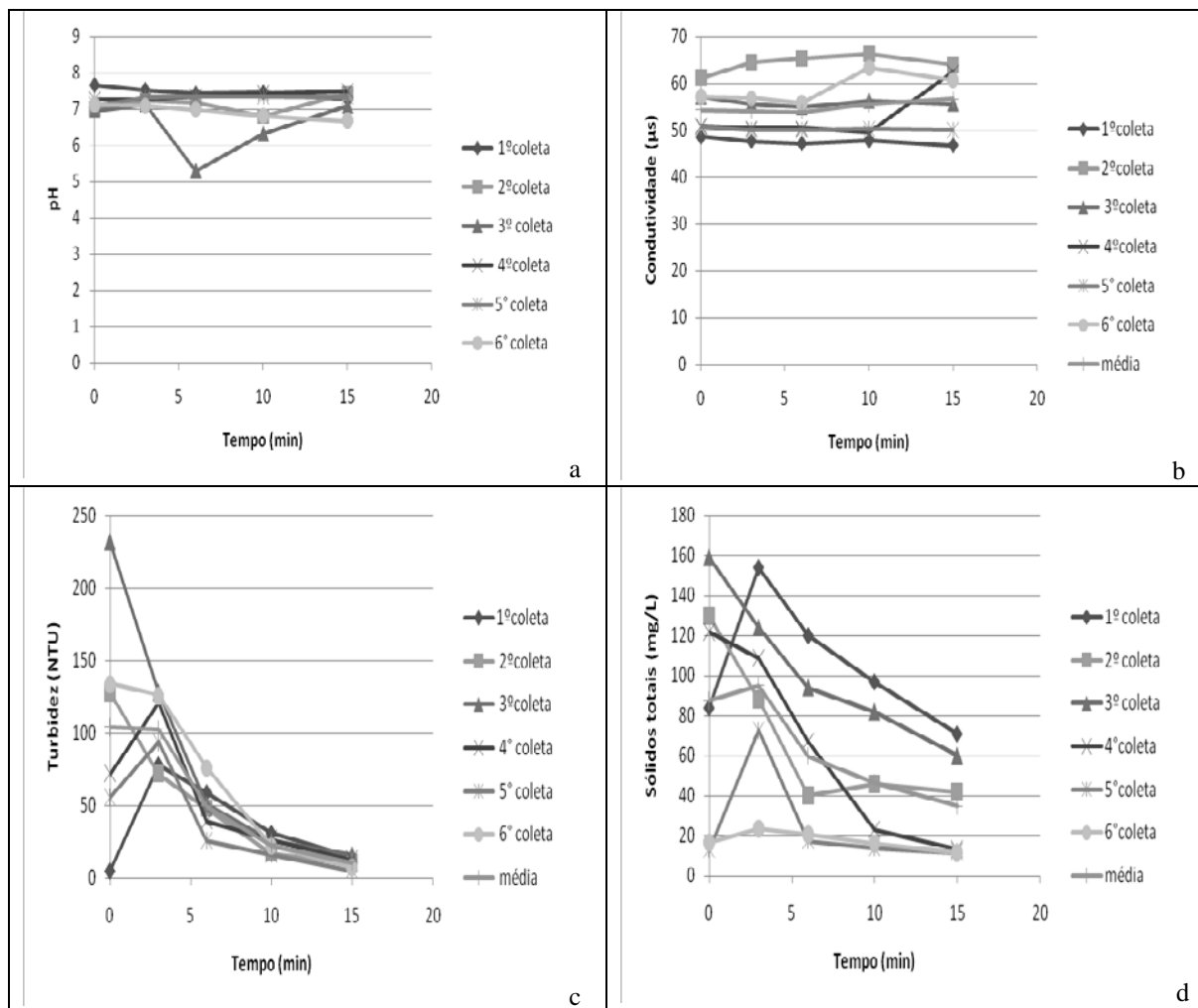


Figura 2 – Gráficos das características físico químicas das amostras oriundas da limpeza do decantador durante o período de descarte do lodo. a) pH, b) condutividade, c) turbidez e d) sólidos totais.

Pode-se observar no gráfico da Figura 2.a que o pH da ALF praticamente não variou durante o descarte, obtendo média de 7,1 com valor mínimo de 5,3 e máximo de 7,6. No gráfico da figura 2.b nota-se que a condutividade da ALF se manteve praticamente a mesma durante todo o processo de descarte do lodo oriundo da lavagem dos filtros, o que denota uma baixa quantidade de íons no momento do descarte, a diferença observada entre a quantidade de íons presentes na amostra do LD e da ALF (quando comparadas as figuras 1.b e 2.b) pode ser explicada pela frequência de lavagens, nos filtros é diária e no decantador duas vezes por semana.

Na Figura 2.c pode-se observar uma diminuição da turbidez da ALF ao longo do tempo de descarte, sendo a turbidez residual média, após 10 min, inferior a 20 UNT. Quando comparadas as figuras 1.c e 2.c, enxerga-se nitidamente a diferença de níveis de turbidez do LD e da ALF, uma média de 16000 UNT do LD para 58 UNT da ALF. Na Figura 2.d pode-se observar os valores de sólidos totais da ALF, e a diminuição destes ao longo do tempo de descarte, atingindo uma concentração média de 20 mg/L após 10 min do início da descarga.

CONCLUSÕES

A partir da análise dos gráficos foi possível concluir que uma diminuição de 5 minutos no período de lavagem dos decantadores poderia ser feita sem que houvesse alteração no funcionamento da ETA e ainda reduziria o volume de resíduos gerados a cada descarga.

Os valores de pH obtidos do LD e da ALF indicam a viabilidade de se usar geomembranas no desaguamento dos resíduos desta ETA, uma vez que sendo neutro não influencia no tempo de vida útil da membrana.

Observou-se que a condutividade, turbidez e os sólidos totais do LD são proporcionais uns aos outros e que a alta concentração de sólidos nos primeiros minutos da descarga pode facilitar o desaguamento do lodo mediante aplicação deste em geomembranas, sabido que a alta concentração de sólidos é fator muito importante para a rápida saturação de geomembranas e consequente eficiência destas.

A diferença de níveis de turbidez e sólidos totais do LD e da ALF mostra que, no desaguamento do lodo do decantador em leitos de drenagem, a ALF pode ser utilizada para a pré saturação da membrana, facilitando a drenagem do lodo sem alterar de modo significativo os resultados de clarificação do efluente drenado.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a SANEPAR, pelo auxílio no desenvolvimento desta pesquisa, e a Fundação Araucária pela bolsa de iniciação Científica, a Fundação Araucária, Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI-PR) e ao Governo do Estado do Paraná, pelo apoio financeiro recebido para viabilizar a participação, no congresso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CORDEIRO, J.S. Processamento de lodos de Estações de Tratamento de Água (ETAs). In.: ANDREOLI, C.V. (Coordenador). Resíduos sólidos do saneamento: Processamento, reciclagem e disposição final. Rio de Janeiro: ABES. Projeto PROSAB 2. 282p. 2001
2. ACHON, Cali L. e CORDEIRO, João S. Gerenciamento de lodo de ETAs – Remoção de água livre através de leitos de secagem e lagoas In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2003 – Joinville/SC.
3. SCALIZE, P.S. Disposição de resíduos gerados em estações de tratamento de água em estações de tratamento de esgotos. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, SP 2003.
4. ACHON, Cali L.; BARROSO, Marcelo M. e CORDEIRO, João S. Leito de drenagem: sistema natural para redução de volume de lodo de estação de tratamento de água. Engenharia Sanitária e Ambiental. Artigo técnico, Vol.13 - Nº 1 - jan/mar 2008, p 54-62.
5. FONTANA, A.O. Sistema de Leito de Drenagem e Sedimentador Como Solução Para Redução de Volume de Lodo de Decantadores e Reuso de Água de Lavagem de Filtros - Estudo de Caso - ETA Cardoso. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos/UFSCAR. São Carlos. 2003.
6. CORDEIRO, João S. e FONTANA, Antonio O. Sistema de leito de drenagem e sedimentador como solução para redução de volume de lodo de decantadores e reuso de água de lavagem de filtros - Estudo de caso – ETA Cardoso/SP. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de São Carlos/2004.