

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA ETA 006 EM PALMAS – TO

Rayca Sabrina Caetano¹, Lucas Damaceno Pereira e Silva², Yitzhak Nunes Ximenes de Melo³,
Giulliano Guimarães Silva⁴, Sérgio Carlos Bernardo Queiroz⁵

1 Graduanda em Engenharia Civil – IFTO. Bolsista de Iniciação Científica do PIBIC/IFTO. E-mail: rsc_raycasabrina@hotmail.com

2 Graduando em Engenharia Civil – IFTO. Bolsista de Iniciação Científica do PIBIC/IFTO. E-mail: lucasifto@gmail.com

3 Graduando em Engenharia Civil – IFTO. Bolsista de Iniciação Científica do PIBIC/IFTO. E-mail: yitzhakmelo@gmail.com

4 Professor do IFTO Campus Palmas da Coordenação de Controle Ambiental. E-mail: giullianogsilva@gmail.edu.br

5 Professor da UFT do Curso de Engenharia Ambiental. E-mail: sergioqueiroz@uft.edu.br

Resumo: No Brasil, grande parte das Estações de Tratamento de Água (ETA) lançam seus resíduos sólidos de forma indevida, promovendo o desequilíbrio à biota aquática do corpo receptor. Um obstáculo para a mudança deste paradigma reflete ao fato de que raramente operadores e projetista de ETAs nacionais preveem de forma fidedigna a massa e volume de resíduos produzidos ao longo dos processos de tratamento, como em descarga de decantadores e nas águas de higienização dos filtros. Em vista disso, o presente estudo apresenta como objetivo a caracterização de Sólidos Suspenso Totais (SST) e Turbidez da ETA 006, localizada em Palmas – TO. Os parâmetros apresentados anteriormente alcançaram os seguintes valores: 1383 mg/L e 3795 mg/L e 1010 NTU e 2820 NTU, respectivamente, para os decantadores; 51 mg/L e 943 mg/L para o SST e 45,6 NTU e 778 NTU, para turbidez da água de lavagem dos filtros. Os resultados sugerem que a água de descarga dos decantadores contém alta concentração mássica de material sedimentado, tornando-se agente poluente do corpo receptor, acrescenta-se que valores da água de lavagem dos filtros tornaram-se inferiores devido a eficiente aplicação de polímeros, tornando este resíduo com baixa concentração de material residual. Desta forma é possível a análise da necessidade de um ideal sistema de tratamento de resíduos da ETA 006, contudo, este estudo pode servir como fonte de discussões sobre a aplicação deste processo, bem como, auxiliar seu dimensionamento junto a Companhia de Água.

Palavras-chave: caracterização dos resíduos, estação de tratamento de água, resíduos gerados, sst, turbidez

1 INTRODUÇÃO

Lodos de Estações de Tratamento de Água (ETAs) de ciclo completo são resíduos com pequena quantidade de material líquido que, tipicamente, contém em sua composição resquícios de agentes químicos oriundos do processo de coagulação, originando compostos como o hidróxido de alumínio e ferro que unidos com minerais precipitados e material húmico formam os resíduos de ETA.

Embora, grande parte dos países desenvolvidos tratam seus resíduos pré-lançamento, os países de terceiro mundo ainda lançam esse material diretamente nos cursos d'água. Apesar de haver resultados contraditórios em relação à toxicidade do lodo à biota aquática, outros impactos ambientais significativos têm levado os órgãos ambientais a exigirem das concessionárias de saneamento a implantação de alternativas de disposição desse resíduo (ZHAO; BABATUNDE, 2007).

Segundo KATAYAMA (2012), o Brasil adota os seguintes tipos de disposição de lodo de ETA:

- Lançamento de rios, não indicado devido à escassez de mananciais, assoreamento dos copos d'água, piora na qualidade da água a impactos adversos sobre a vida aquática;
- Disposição em aterros sanitários, método caro, que requer grandes áreas e pode contribuir para a contaminação do solo e da água subterrânea;
- Tratamento em conjunto com o esgoto doméstico, que pode sobrecarregar a estação de tratamento de esgoto (ETE) ou causar problemas operacionais se esta não tiver sido projetada para tal finalidade.

Desta forma, é possível a visualização de quão restritas e incipientes são o equacionamento de problemas concernentes a disposição de rejeitos provenientes de ETA. Essa situação, não é considerada somente condenável do ponto de vista ambiental, porém é injustificável do ponto de vista legal, sendo vedada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, disposta pela Lei nº 12.305, uma vez que os rejeitos são considerados resíduos sólidos pela NBR 10004 (BRASIL,2010).

Para o ideal lançamento dos rejeitos, é necessário que um correto sistema de tratamento seja concretizado, entretanto, conforme estudos de KATAYAMA (2012), raramente projetistas de ETAs nacionais conseguem prever, com algum grau de confiabilidade, a massa e volume de resíduos produzidos pelas mesmas, dessa forma, os sistemas são mal dimensionados, gerando processos disfuncionais que se tornam negativos tanto para algum uso benéfico, através da reciclagem, ou para sua adequada disposição.

DI BERNARDO E DANTAS (2005), recomendam que a melhor opção para o correto dimensionamento de sistemas de tratamento de lodo seja a partir de estudos das características da água bruta, bem como dos rejeitos de processos que englobam o sistema de tratamento de água. Assim sendo, o presente estudo apresentou como objetivo a caracterização dos resíduos gerados na ETA 006, localizada em Palmas - TO, através do estudo dos Sólidos Suspensos Totais (SST) e Turbidez produzidas nas descargas do decantadores e da água de lavagem dos filtros, tornando possível um parecer crítico da qualidade dos resíduos lançados no corpo receptor Ribeirão Taquaruçu.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da Área

A estação localiza-se em Palmas – TO, próximo à rodovia TO-050, saída para Porto Nacional, precisamente nas coordenadas geográficas: 10°17'16.66" S e 48°17'69". O mapa de localização e acesso encontra-se na Figura 1.

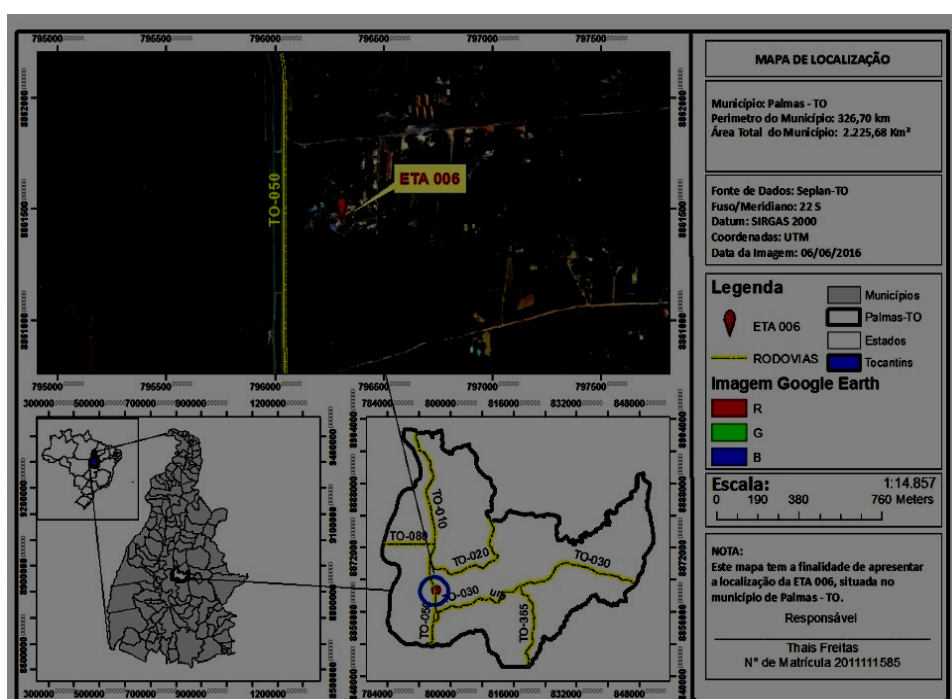


Figura 1 - Mapa de localização da Estação de Tratamento – ETA 006

De acordo com informações fornecidas pela Companhia de Saneamento, a ETA 006 possui a maior rede de tratamento de água da capital. A captação é realizada no ribeirão Taquaruçu, por meio de barragem de nível, a qual supre 85% da população de Palmas.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas (2003), atualmente, a ETA 006 possui capacidade de 850 L/s, a qual operava com capacidade de 500 L/s, porém melhorias no sistema possibilitaram um aumento de capacidade, constituída por um módulo com duas câmaras de floculação, dois decantadores e oito filtros.

A metodologia adotada foi baseada no trabalho de Di Bernardo et al. (2011), que descreveu métodos para a realização dos estudos com resíduos gerados em estações de tratamento de água em

escala real. Serão apresentadas a seguir a metodologia que serviu de base para a execução do trabalho.

2.2 Coleta e caracterização dos resíduos gerados na ETA 006.

Para a caracterização dos resíduos gerados na ETA foi necessária a realização de coletas da água de lavagem dos filtros e da descarga dos decantadores. Em seguida, as amostras foram caracterizadas em termos de Sólidos Suspensos Totais (SST) e turbidez, de acordo com a metodologia proposta por de Di Bernardo *et al.* (2011), que descreve os métodos para a realização dos estudos com os resíduos gerados em estações de tratamento de água.

2.2.1 Coleta das amostras

2.2.1.1 Descarga dos decantadores

A retirada das amostras foi realizada a cada 30s, totalizando 5 minutos, com o auxílio de baldes, funil e recipientes de 0,5 L.

2.2.1.2 Água de lavagem dos filtros

A coleta das amostras foi procedida conforme a descarga dos decantadores, entretanto foi totalizado um período de 7 minutos, e não 5 como realizado no item anterior.

2.2.2 Caracterização das amostras para determinação de Turbidez e SST

Para a caracterização de turbidez, o equipamento utilizado para a análise foi o Turbidímetro Nefelométrico Hach, com capacidade para leitura de 10 mL expressa em NTU. Para análises de SST em mg/L utilizou-se, balança analítica e o conjunto de equipamentos de kitassato, bico de buchner e compressor nos processos de pesagem e filtragem de membranas, respectivamente. Foi utilizada estufa a 103° – 105°C para a remoção de sua umidade.

Para a análise dos resultados foi necessária a referência de DI BERNARDO *et al* (2012), na qual é possível a visualização de parâmetros relacionados aos valores de SST, sendo eles: A concentração de SST na água de lavagem dos filtros raramente excede 500 mg/L e a do lodo nos decantadores pode variar de 2 a 10 g/L nas descargas hidráulicas e de 5 a 20 g/L nas descargas de remoção mecanizada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Caracterização dos resíduos da ETA

3.1.1 Turbidez e SST da água de descarga dos decantadores

Para os decantadores obteve-se um total de 10 amostras, para as quais foram realizados ensaios e obtidas as curvas de SST e turbidez, apresentadas nas Figuras 2 e 3 respectivamente.

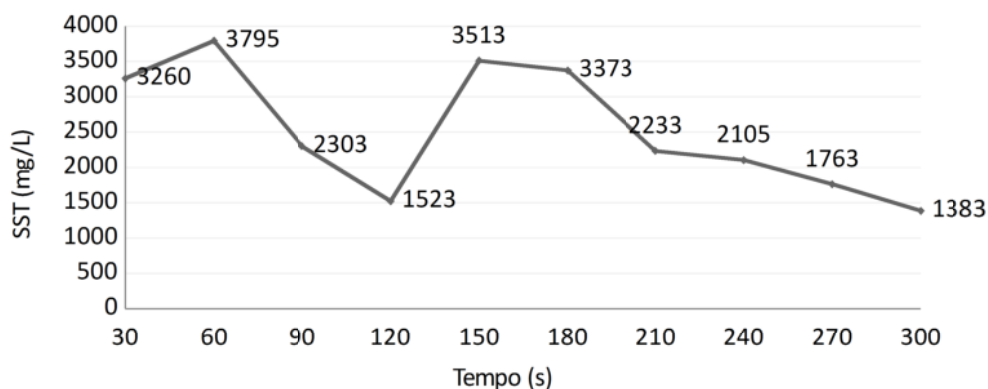


Figura 2. Curva da concentração de SST para as diferentes amostras em função do tempo de descarga dos decantadores.

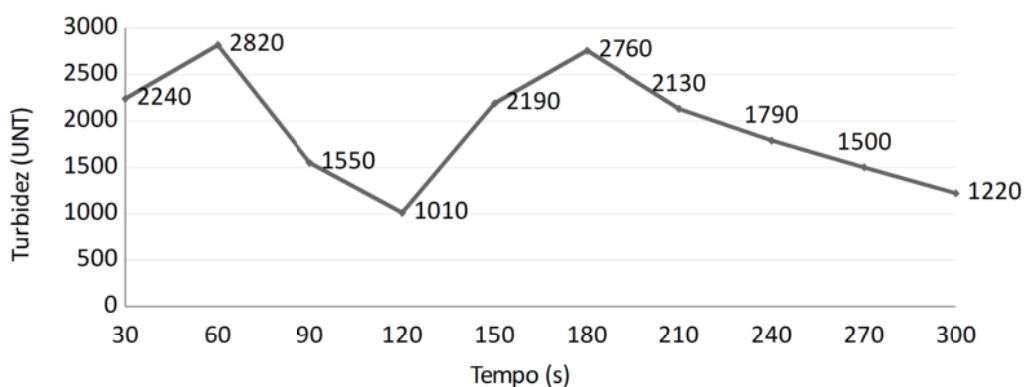


Figura 3. Curva do teor de turbidez para as diferentes amostras em função do tempo de descarga dos decantadores.

É possível observar que o comportamento, em termos de SST, compreendeu a valores entre 1383 mg/L à 3795 mg/L, valores, estes, considerados normais a citação de DI BERNARDO *et al* (2012), enquanto a Turbidez, alcançou entre 1010 UNT à 2820 UNT. Estes, por sua vez, são

considerados valores altos para a direta disposição dos rejeitos no corpo receptor, havendo a necessidade de um sistema de tratamento do respectivo efluente.

3.1.2 Turbidez e SST da água da lavagem dos filtros

Para os filtros foram obtidas 14 amostras em sua totalidade e, igualmente, realizados ensaios para a obtenção das curvas de SST e turbidez, apresentadas nas Figuras 4 e 5, respectivamente.

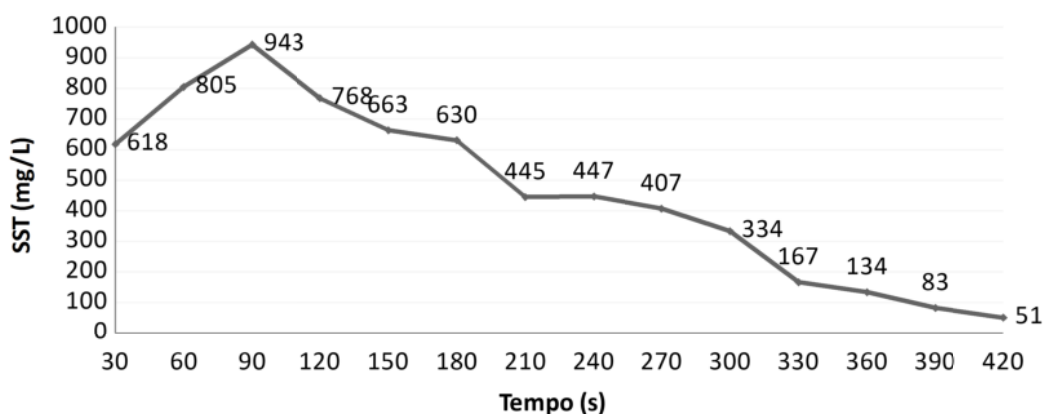


Figura 4. Curva da concentração de SST para as diferentes amostras em função do tempo de lavagem dos filtros.

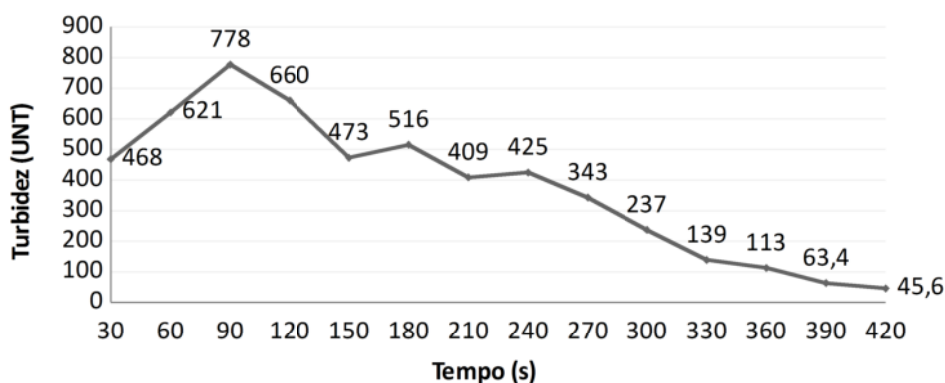


Figura 5. Curva do teor de turbidez para as diferentes amostras em função do tempo de lavagem dos filtros.

Os valores de SST e Turbidez foram inferiores ao processo anteriormente mencionado, sendo compreendidos entre 51 mg/L à 943 mg/L e 45,6 UNT à 778 UNT, respectivamente. Isso se deve ao fato de na decantação o aflente está em processo de sedimentação, ou seja, os flocos formados por coagulantes são depositados ao fundo dos decantadores, tornando este sistema com valores mássicos superiores aos filtros, que são responsáveis somente pela clarificação final.

Os resultados da caracterização dos resíduos dos decantadores confirmam a necessidade da realização de um tratamento prévio ao seu descarte em corpos hídricos, pois seu lançamento in natura provoca impactos negativos à biota aquática e deterioração da qualidade do corpo hídrico devido à adição elevada de SST e turbidez. Entretanto é possível analisar a eficiência quanto a aplicação de polímeros na ETA 006, uma vez que os valores de turbidez do filtro encontraram-se inferiores aos do decantador, proporcionando melhoria na clarificação do desaguamento do lodo gerado, e tornando os valores da água de higienização dos filtros inferiores ao permissível pela Resolução 357/05.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos com a caracterização dos resíduos (lodo) gerados na descarga dos decantadores e na água de lavagem dos filtros da Estação de Tratamento de Água (ETA 006) de Palmas – TO, temos que:

- A concentração de sólidos suspensos totais (SST) encontrados nas descargas dos decantadores e na água de lavagem dos filtros ficaram compreendidos aos valores que a literatura exhibe, em se tratando de resíduos de ETA de ciclo completo;
- Os elevados valores da concentração de SST e do teor de turbidez na caracterização da descarga dos decantadores podem ser justificados devido ao método de limpeza adotado e sua frequência, já que a ETA possui a prática de higienização uma vez ao dia no período matutino;
- Devido aos altos valores de SST e Turbidez na descarga dos decantadores, foi possível a análise da necessidade de um sistema de tratamento desses resíduos, uma vez que este rejeito apresenta elevada concentração mássica de material sedimentado, bem como resquí-

cios de produtos químicos provenientes da coagulação, que podem gerar desequilíbrio à biota aquática do corpo receptor;

- Os valores de SST e Turbidez na água de lavagem dos filtros apresentaram-se inferiores às descargas dos decantadores devido a eficiente aplicação de polímeros, tornando este resíduo com baixa concentração mássica e apresentando significativo teor de clarificação;
- Apesar de a turbidez ser um parâmetro indireto, seu uso como ponto de controle da eficiência possibilitou a sistematização dos resultados em relação à qualidade da água drenada, comprovando que o lançamento direto da produção de resíduos dos decantadores poderia vir a trazer impactos negativos aos corpos hídricos receptores;
- Os valores apresentados exibem a necessidade de um adequado sistema de tratamento e disposição destes resíduos, podendo ser fonte de discussões sobre a aplicação deste processo, bem como, auxiliar seu dimensionamento junto a Companhia de Água.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004) – ABNT. NBR - 10.004 Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, p. 1. 2004.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário oficial da união, Brasília, 21 p.

DI BERNARDO, L. ; DANTAS, A. D. B. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 2. ed. São Carlos: Rima Editora, 2005. v. 2. 1584 p.

DI BERNARDO, L. DANTAS, A. D. B; VOLTAN, P.E.N. Tratabilidade de Água e dos Resíduos Gerados em Estações de Tratamento de Água. Editora LDiBe, 454 p. São Carlos – SP, 2011.

DI BERNARDO, L. DANTAS, A. D. B; VOLTAN, P.E.N. Métodos e Técnicas de Tratamento e Disposição dos Resíduos Gerados em Estações de Tratamento de Água. Editora LDiBe, 540 p. São Carlos – SP, 2012.



PALMAS. Secretaria Municipal. Plano municipal de saneamento básico de Palmas-TO, 116 p. 2003.

ZHAO, Y Q.; BABATUNDE, A. O (2007). Constructive approaches toward water treatment Works sludge management: as internacional of deneficial resuses. Critical Review in Environmental Science and Techonology, v. 37, p. 129-164.

KATAYMA, V. T. (2012). Quantificação da Produção de Lodo de estações de tratamento de água de ciclo completo uma análise crítica. Dissertação. p. 1-2. São Paulo – SP.