

II-664 - BATIMETRIA COMO FERRAMENTA PARA QUANTIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE DRAGAGEM DE LODO DE LAGOAS

Adalton Aparecido Rodrigues ⁽¹⁾

Químico Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Técnico em Saneamento da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

Simone Bittencourt ⁽²⁾

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre em Agronomia, área de concentração Ciências do Solo pela UFPR. Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental pela UFPR. Profissional da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

Endereço⁽¹⁾: Rua Engenheiro Antônio Batista Ribas, 151 - casa 1, Tarumã, Curitiba, PR - CEP 82.800-130il - Tel: (41) 3330-7229. e-mail: adaltonr@sanepar.com.br.

RESUMO

As lagoas de pós-tratamento de esgoto são utilizadas para tratamento secundário de águas residuais ou como mecanismo de polimento. Com o decorrer dos anos, o acúmulo de sólidos no fundo das lagoas pode interferir na eficiência de remoção de carga orgânica do esgoto. Dessa forma, é necessária a realização do serviço de retirada desses sólidos, o qual deve ser realizado com base em uma quantificação prévia. Por meio de levantamento batimétrico é possível caracterizar o acúmulo de sedimentos em uma lagoa de tratamento de esgoto, permitindo verificar o comportamento do fluido e a deposição de sólidos ao longo do perfil longitudinal. O presente estudo apresenta o levantamento batimétrico de uma lagoa de pós-tratamento de esgoto tratado em reatores anaeróbios tipo UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), localizada na região central do estado do Paraná, Brasil, como ferramenta para quantificação de lodo a ser removido por meio do serviço de dragagem. O volume acumulado de lodo, 3.148,8 m³, representou 71,3% do volume total da lagoa. Observou-se que no comportamento longitudinal de acúmulo de lodo, cerca de 50% do volume total do lodo acumulado concentrava-se na terça parte inicial da lagoa.

PALAVRAS-CHAVE: Ferramentas de Gestão, Quantificação de Resíduos, Tratamento de Esgoto.

INTRODUÇÃO

As lagoas de pós-tratamento são utilizadas para tratamento secundário de águas residuais ou como mecanismo de polimento. Estas unidades de tratamento são classificadas em facultativas, aeróbias, anaeróbias, aeradas, aeradas de alta taxa e de maturação (BITTON, 2005).

Com o decorrer dos anos ocorre acúmulo de sólidos no fundo das lagoas, devido à ação da força gravitacional. Este acúmulo de partículas pode interferir no desempenho do sistema, comprometendo o fluxo projetado e a eficiência na remoção de carga orgânica do esgoto afluente (JORDÃO et al.; 2014). Dessa forma, para evitar que o excesso de sedimentos (lodo) acumulado prejudique o tratamento do esgoto é necessária a realização do serviço de retirada desses sólidos, normalmente realizado por meio de dragagem.

Esse serviço, deve ser realizado com base em uma quantificação prévia, de modo a evitar que o volume dragado contenha baixo teor de sólidos, prevenindo gastos desnecessários com energia e estruturas de desaguamento.

Por meio de levantamento batimétrico, mensuração topográfica que visa coletar dados sobre o perfil de elevação em diferentes ambientes, é possível caracterizar o acúmulo de sedimentos em uma lagoa de tratamento de esgoto, permitindo verificar o comportamento do fluido e a deposição de sólidos ao longo do perfil longitudinal das mesmas (ORTIZ et al., 2012).

Este estudo de caso teve como objetivo apresentar o levantamento batimétrico de uma lagoa de pós-tratamento de esgoto tratado em reatores anaeróbios tipo UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), localizada na região central do estado do Paraná, Brasil, como ferramenta para quantificação de lodo a ser removido por meio do serviço de dragagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento batimétrico foi realizado, em junho de 2022, em uma lagoa de pós-tratamento de esgoto tratado em reator anaeróbio tipo UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), localizada no município de Rosário do Ivaí, Paraná (Figura 1).



Figura 1: Município de Rosário do Ivaí, Estado do Paraná.

No momento da batimetria a lagoa apresentava as seguintes dimensões: 80,0 m de comprimento, 24,0 m de largura, 2,3 m de altura da lâmina d'água, correspondendo à uma área total de 1920 m² e volume total de 4.416 m³.

Utilizou-se coletor e medidor de perfil de sólidos (Sludge Judge) (tubo transparente graduado com válvula de retenção) para determinar a altura da camada de lodo. A lagoa foi dividida em seções batimétricas quadriculada com espaçamento de 5 m, tanto na largura como no comprimento, demarcadas através de topografia (piqueteamento), onde foram registradas as alturas da camada de lodo (Figura 2).

Combinando-se as informações obtidas por meio da batimetria e as características geométricas da lagoa, calculou-se o volume de lodo armazenado.



Figura 2: Levantamento batimétrico com coletor e medidor de perfil de sólidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 apresenta os resultados de altura de lodo verificados por meio de batimetria na lagoa de pós-tratamento de esgoto, localizada no município de Rosário de Ivaí, Paraná.

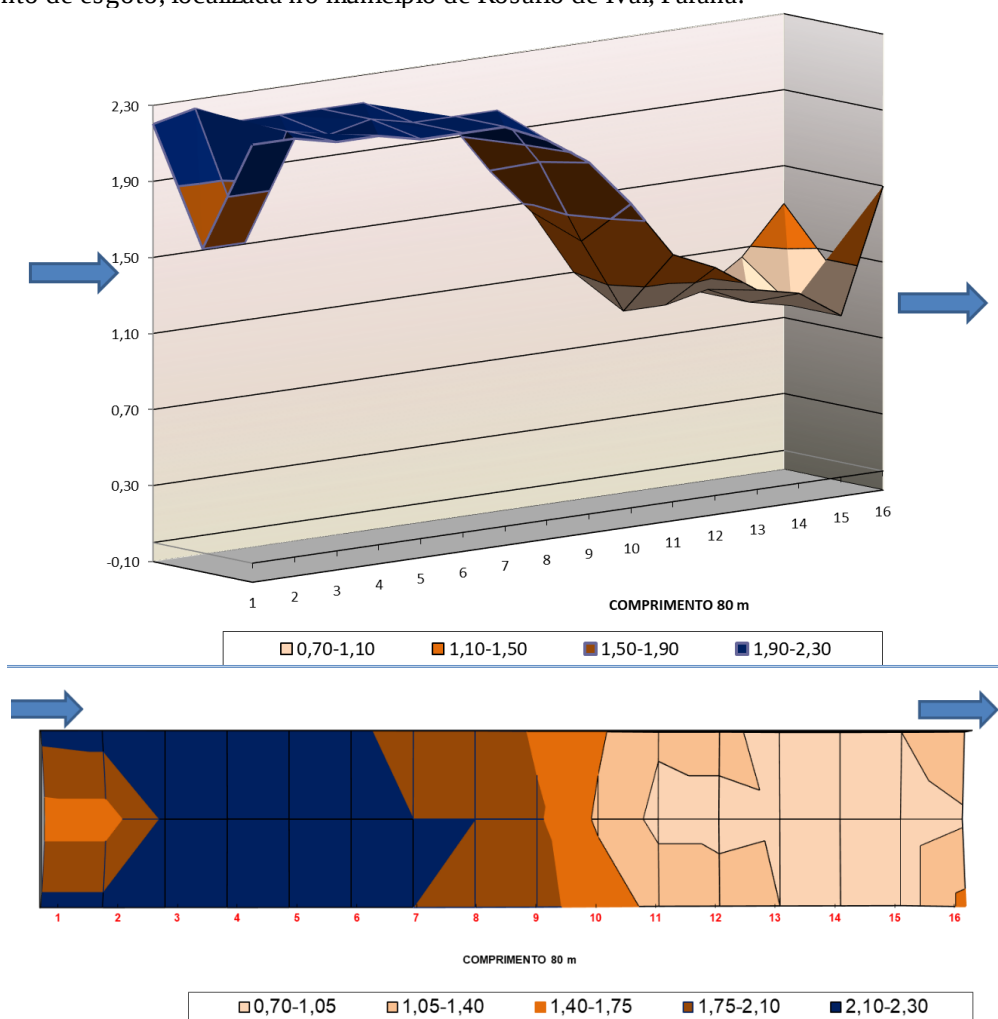


Figura 3: Vistas vertical e horizontal da altura de lodo na lagoa de pós-tratamento de esgoto, Rosário do Ivaí, Paraná.

A altura média do lodo na lagoa foi de 1,64 m e o volume de lodo obtido por meio da batimetria foi de 3.148,8 m³, representando cerca de 71,3 % da área útil da lagoa.

Observou-se (Figura 3) que as alturas mais elevadas de lodo estavam presentes no início da lagoa, próximo à entrada do afluente, sendo que na primeira terça parte da lagoa, 25 m iniciais, a altura do lodo correspondia, praticamente, a altura da lâmina d'água (2,1 a 2,3 m; média 2,09 m), representando cerca de 50% do volume total de lodo acumulado. Dessa forma, o serviço de remoção de lodo por meio de dragagem deve ser priorizado nessa área.

Outro fator a ser considerado no serviço de dragagem de lodo de lagoas é o teor de sólidos totais (ST). Segundo Von Sperling e Gonçalves (2014) o teor de ST de lodos de lagoas pode variar entre 5 a 20 %. Dessa forma, como o objetivo da remoção é a retirada dos sólidos totais (evitando a retirada de volume líquido com baixos teores de sólido) é recomendado realizar coletas e análises do lodo da lagoa, a fim de obter estimativas mais próximas do real teor de sólidos totais.

Nesse contexto, não é recomendada a utilização de unidade de medida de volume para a quantificação de lodo a ser removido por meio de dragagem de lagoas. A unidade adequada é tonelada de ST, de modo a evitar gastos desnecessários em energia e estruturas de desaguamento, quando da retirada de volumes com baixos teores de ST

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O volume de lodo acumulado, 3.148,8 m³, representou 71,3% do volume da lagoa, sendo que cerca de 50% do volume total do lodo acumulado concentrava-se na terça parte inicial da lagoa.

O comportamento longitudinal foi de maior acúmulo de lodo na região próxima à entrada do afluente e menor acúmulo na região próxima à saída do efluente. Caso o montante total de lodo a ser retirado da lagoa seja muito alto, sugere-se a priorização dessa área com maior volume de lodo.

O levantamento batimétrico é essencial para a quantificação de lodo a ser removido de lagoas saturadas e a unidade mais adequada a ser adotada é a de tonelada de sólidos totais. Fator a ser considerado, principalmente, quando da contratação de serviço de dragagem de lodo de lagoas, cuja medição e pagamento devem ser realizados em relação às toneladas de sólidos totais removidos, ou seja, volume de lodo da lagoa multiplicado pelo teor de sólidos totais, que resultará em toneladas de matéria seca retirada. Usualmente, a contratação do serviço de dragagem inclui também o serviço de desaguamento, que pode ser realizado em equipamentos mecânicos ou em bolsas filtrantes, também chamadas de geotubos, geotêxteis, sacos ou bolsas filtrantes, geobags, bags. Nesses casos, é adequado o pagamento do serviço pela massa de sólidos totais desaguada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BITTON, G. *Wastewater microbiology* (Third edition). New Jersey, EE.UU: John Wiley & Sons Inc., 2005. 746 p.
2. JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. *Tratamento de esgotos domésticos*. 6. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011. 969 p.
3. ORTIZ, I. A. S.; MATSUMOTO, T.. Evaluación del desempeño de la planta de tratamiento de aguas residuales urbanas de Ilha Solteira (SP) por lagunas facultativas primarias. *Ingeniería y Desarrollo*, Porto Colombia, v.30, n.2, p.199-222, 2012
4. VON SPERLING, M.; GONÇALVES, R. F. Lodo de esgotos: características e produção. In: ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (Ed.). *Lodo de esgotos: tratamento e disposição final*. Belo Horizonte: UFMG-Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Curitiba: Sanepar, 2001. p. 17-67.