

I-344 - ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE LODO EM SISTEMAS COMPACTOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Sergio Roberto Acioly Alves⁽¹⁾

Analista de Saneamento da Companhia Pernambucana Saneamento (COMPESA).

Antônio José de Oliveira Fontes

Analista de Saneamento da Companhia Pernambucana Saneamento (COMPESA).

Joana Eliza de Santana

Técnica em Saneamento da Companhia Pernambucana Saneamento (COMPESA).

Valderice Pereira Alves Baydum

Analista de Saneamento da Companhia Pernambucana Saneamento (COMPESA). Professora Assistente Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP).

Endereço⁽¹⁾: Av. Cruz Cabugá, 1387, Santo Amaro – Recife/PE - CEP: 50040-905 - Brasil - Tel: (81) 34129728 – e-mail: sergioroberto@compesa.com.br

RESUMO

As estações de tratamento de água geram resíduos e estes devem ser tratados e dispostos adequadamente. Em unidades de tratamento compacto que operam com sistemas de simples ou dupla filtração, existem um grande volume de lodo proveniente do sistema de lavagem. Faz-se necessário uma avaliação quantitativa do lodo produzido durante o tratamento da água. Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar a quantidade de lodo produzida por unidades de tratamento compactas considerando a vazão fixa em 6L/s, porém com características de Turbidez variável de 20 e 100 NTU e entender o comportamento na produção de lodo. Assim sendo, o estudo dos dados demonstrou que a produção de sólidos varia para os sistemas analisados entre 150 Kg a 3900 Kg, considerando apenas a variação de turbidez nestes sistemas, reforçando a interferência da qualidade da água bruta na taxa de formação de lodos em uma ETA.

PALAVRAS-CHAVE: Lodo, ETA compacta, teor sólidos.

INTRODUÇÃO

A maioria das Estações de Tratamento de Água - ETA- tem sido projetada visando uma preocupação que se atem, principalmente, ao produto final do tratamento, a água, enquanto, na verdade, existem outros fatores envolvidos em suas etapas que devem ser levados em consideração. É ideal que sejam enfatizadas e buscadas maneiras simples que possibilitem às estações, de pequeno porte, alternativas de disposição adequada e possível reuso destes rejeitos.

Para Achon et al. (2008) as estações de tratamento de água funcionam de forma semelhante a uma indústria onde a água bruta é a matéria-prima que será trabalhada através de diversos processos e operações e, que dará origem ao produto final que é a água tratada. Como todo processo industrial, o tratamento da água também gera resíduo (lodos) com as mais diferenciadas características e que necessitam serem dispostos adequadamente, pois caso contrário torna-se um problema ambiental. O resíduo gerado na ETA é proveniente da lavagem dos decantadores e filtros e, segundo Barroso & Cordeiro (2002), corresponde de 1% a 5% do volume de água tratada.

Estações de tratamento de água que operam por sistemas compactos de dupla filtração ou simples filtração geram resíduos líquidos provenientes das lavagens dos filtros. O lodo de ETA é considerado um resíduo sólido (ABNT, 1987).

Os resíduos de uma ETA são compostos, em sua maior parte, de partículas, matéria orgânica, subprodutos oriundos da adição de compostos químicos e água. A quantidade de lodo produzido irá variar de acordo com alguns parâmetros ligados a características da água bruta, tais como partículas presentes na mesma (estimadas através de cor e/ou turbidez), e etapas do tratamento, como concentração e composição dos produtos químicos

utilizados, forma de limpeza das unidades, entre outros (Richter, 2001). Apesar de freqüente, também é recente a preocupação com a destinação dos resíduos, Ferreira e Sobrinho (1998). Assim, caracterizar o que está sendo gerado como resíduo poluidor, é o passo fundamental para implementar ações viáveis no combate a poluição e contaminação dos recursos naturais.

A proposta deste estudo é a quantificação do lodo, conhecendo-se os dados da água bruta e os produtos químicos utilizados, estimando a produção de lodo através de diversos modelos propostos na literatura. Após este cálculo, tornar-se-á possível a quantificação aproximada do lodo produzido na estação de tratamento de água, para melhor gerenciamento e disposição final do mesmo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Como a medição de Sólidos em Suspensão Totais (SST) na água bruta não é feita frequentemente na ETA, se fez necessário a utilização de uma correlação entre os dados da água bruta, turbidez, Cor e dosagem de coagulante para estimar a concentração SST, através de algumas fórmulas empíricas, como: WCR, CETESB, CORWELLI e KAWAMURA.

Foi feito um levantamento dos tipos de concepções compactas em sistemas existentes em diversas localidades do Estado de Pernambuco.

Foram selecionadas ETA's que apresentaram vazão de 6 L/s e comparadas em dois cenários de turbidez média da água bruta, nas condições mais críticas (correspondentes ao período de chuva), ETA's que apresentaram turbidez média de 20 NTU e 100 NTU, e avaliado seu reflexo na geração de lodos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SISTEMAS COM BAIXA VAZÃO E TURBIDEZ BAIXA

Dentre os sistemas compactos escolhidos para estudo, para as ETA's que operam com vazões baixas de 6 L/s e turbidez abaixo de 20 NTU, foram avaliadas as concepções que predominaram para tratamento:

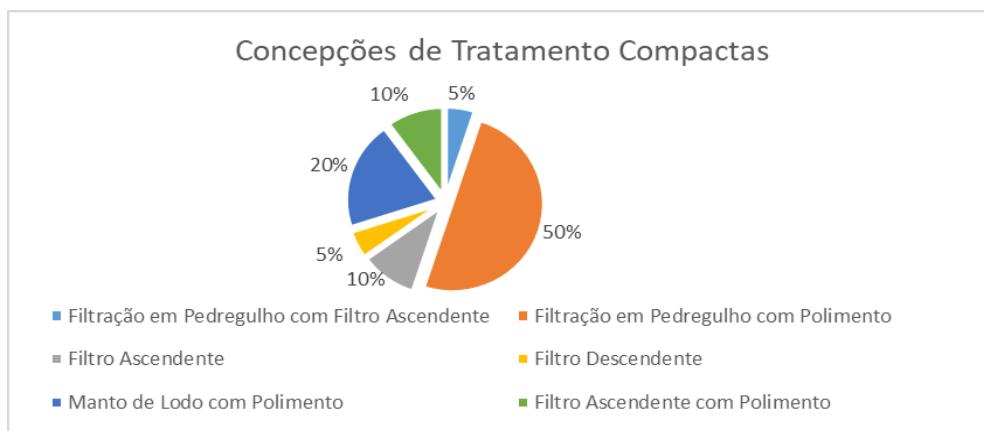


Figura 1 - Concepções Avaliadas em Sistemas Compactos.

Para a avaliação em estudo, observa-se que a maioria dos sistemas compactos analisados com baixa vazão e baixa turbidez, a sua grande maioria opera com concepção de Filtração em Pedregulho com Filtro de Polimento, cerca de 50% das ETA's analisadas, seguido por Manto de Lodo com Polimento, 20%.

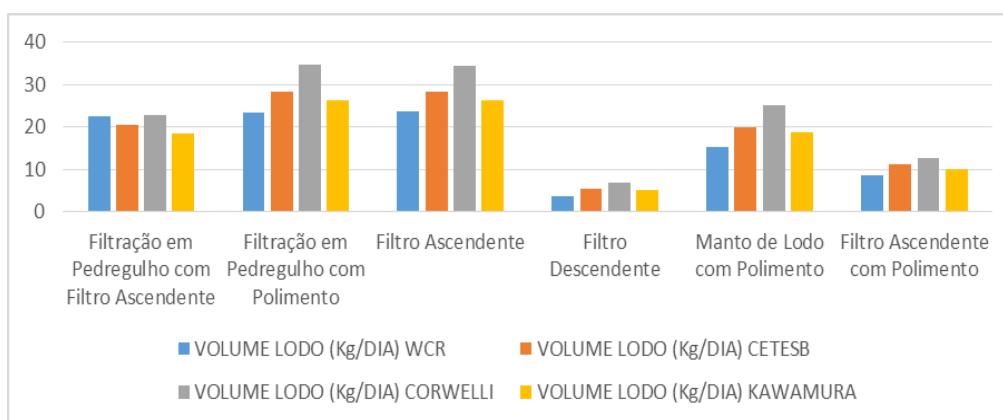


Figura 2 - Volume de Lodo para cada Sistema Compacto.

Considerando as características de Cor, Turbidez e dosagem de Sulfato aplicado em cada sistema, observou-se na utilização das fórmulas empíricas que o volume de lodo estimado para as vazões de 6L/s variaram de acordo com a concepção de tratamento, sendo a Concepção Filtração em Pedregulho com Polimento e Filtro Ascendente as que mais geraram lodos, com estimativas previstas acima de 28 Kg/dia em média, considerando que todos os sistemas apresentam a mesma característica de vazão e turbidez. A concepção de filtração descendente apresentou a menor geração de lodos, ficando com produção em torno de 5 Kg/dia.



Figura 3 - Teor de Sólidos Suspensos para as concepções avaliadas.

Observa-se um teor de sólidos suspenso totais elevado para os mesmos sistemas observados na Figura 2, confirmando que as condições da água bruta, taxa de filtração e procedimentos de lavagem para os sistemas avaliados, mesmo apresentando a mesma vazão e turbidez, interferem diretamente na produção de lodos.

SISTEMAS COM BAIXA VAZÃO E TURBIDEZ ELEVADA

Dentre os sistemas compactos escolhidos para estudo, para as ETA's que operam com vazões baixas de 6 L/s e turbidez de 100 NTU, foram avaliadas as concepções que predominaram para tratamento:

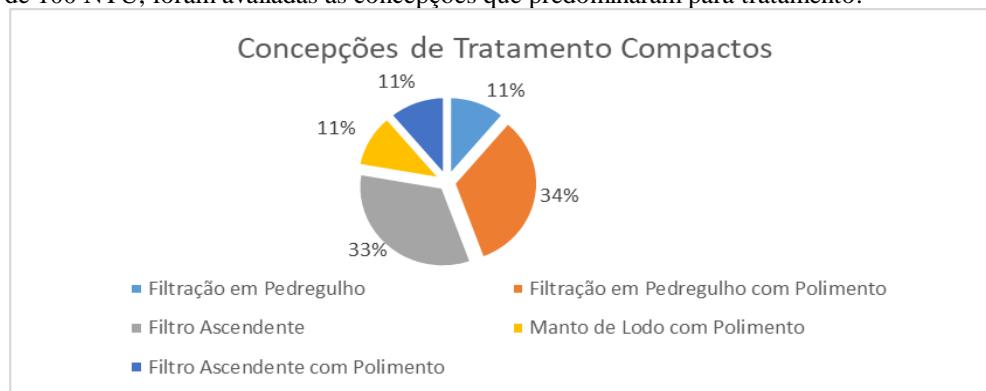


Figura 4 - Concepções Avaliadas em Sistemas Compactos.

Para a avaliação em estudo, observa-se que a maioria dos sistemas compactos avaliados com baixa vazão e elevada turbidez, a sua grande maioria opera com concepção de Filtração em Pedregulho com Filtro de Polimento, cerca de 34% das ETA's analisadas, seguido por Filtração Ascendente, 33%.

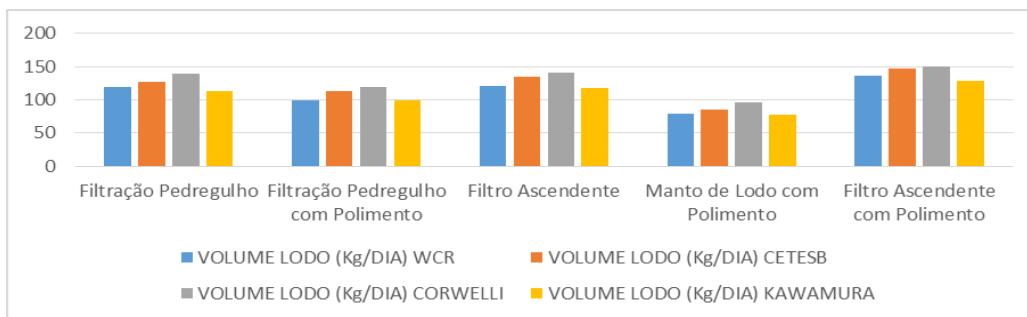


Figura 5 - Volume de Lodo para cada Sistema Compacto.

Considerando as características de Cor, Turbidez e dosagem de Sulfato aplicado em cada sistema, observou-se na utilização das fórmulas empíricas que o volume de lodo estimado para as vazões de 6L/s variaram de acordo com a concepção de tratamento, sendo a Concepção Filtro Ascendente com Polimento e Filtro Ascendente as que mais geraram lodos, com estimativas previstas acima de 130 Kg/dia em média, considerando que todos os sistemas apresentam a mesma característica de vazão e turbidez. A concepção de Manto de Lodo a que apresentou a menor geração de lodos, ficando com produção em torno de 85 Kg/dia.

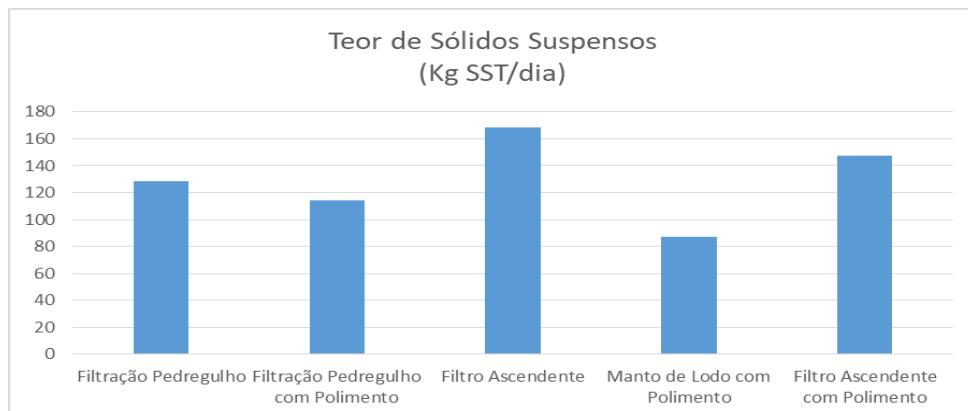


Figura 6 - Teor de Sólidos Suspensos para as concepções avaliadas.

Observa-se um teor de sólidos suspenso total elevado para os mesmos sistemas observados na Figura 5, confirmando que as condições da água bruta, taxa de filtração e procedimentos de lavagem para os sistemas avaliados, mesmo apresentando a mesma vazão e turbidez, interferem diretamente na produção de lodos.

CONCLUSÕES

Através dos cálculos realizados no presente trabalho, foi possível observar a variação da produção de acordo com cada tipo de concepção de tratamento compacto, considerando a operação com vazões e turbidez equivalentes.

Atenta-se ao fato de que a depender da escolha de concepção e características do sistema é possível gerar para sistemas com baixa turbidez, de 150 a 870 quilos de resíduos por mês, e para sistemas com turbidez elevada, de 2550 a 3900 quilos de resíduos por mês, sendo necessária a escolha de processos de tratamento e destinação de lodos que se adequem a cada sistema.

A qualidade da água bruta influencia diretamente na geração de resíduos, e nas mesmas condições de turbidez e vazão, algumas concepções demonstraram maior ou menor geração de resíduos, havendo de considerar dentre outros aspectos a dosagem do coagulante e a Cor da água bruta, que também podem contribuir neste controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004 – Resíduos sólidos. Rio de Janeiro, Brasil, 1987.
2. ACHON, C. L.; BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. “Leito de drenagem: sistema natural para redução de volume de lodo de estação de tratamento de água”. Engenharia Sanitária e Ambiental Vol.13 - Nº 1 - jan/mar 2008, 54-62, 2008.
3. BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. “Estudo de caso - ETA São Carlos (São Paulo/Brasil) produção de sólidos em ETAs” Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental 2002. P. 1-9. 2002.
4. FERREIRA FILHO, S. S.; ALÉM SOBRINHO. P. “Considerações sobre o tratamento de despejos líquidos gerados em estações de tratamento de água”. Engenharia Sanitária e Ambiental. v. 3, n. 3. Jul/Set. 1998.
5. RICHTER, C. A. Tratamento de lodos de estações de tratamento de água. 102 p. 2001.
6. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004 – Resíduos sólidos. Rio de Janeiro, Brasil, 1987.
7. ACHON, C. L.; BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. “Leito de drenagem: sistema natural para redução de volume de lodo de estação de tratamento de água”. Engenharia Sanitária e Ambiental Vol.13 - Nº 1 - jan/mar 2008, 54-62, 2008.
8. BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. “Estudo de caso - ETA São Carlos (São Paulo/Brasil) produção de sólidos em ETAs” Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental 2002. P. 1-9. 2002.
9. FERREIRA FILHO, S. S.; ALÉM SOBRINHO. P. “Considerações sobre o tratamento de despejos líquidos gerados em estações de tratamento de água”. Engenharia Sanitária e Ambiental. v. 3, n. 3. Jul/Set. 1998.
10. RICHTER, C. A. Tratamento de lodos de estações de tratamento de água. 102 p. 2001.