

DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM LAGOA FACULTATIVA DE ESGOTO: CARACTERIZAÇÃO DA ETA

Susane Campos Mota ANGELIM

Escola de Engenharia Civil, UFG. Aluna do curso de Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente, PPGEMA. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. E-mail: susane2008@gmail.com.

Paulo Sérgio SCALIZE

Escola de Engenharia Civil, UFG. Orientador, professor do curso de Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente, PPGEMA.

PALAVRAS-CHAVE

Tratamento de água, resíduo, lodo.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento de água para abastecimento público pode ser considerado como um indústria que, por meio de processos e operações com introdução de produtos químicos, transforma água inadequada para o consumo humano em um produto que esteja de acordo com o padrão de potabilidade e que também gera resíduos.

No sistema de tratamento convencional (coagulação, floculação, decantação e filtração) os resíduos têm origem na descarga dos decantadores, na lavagem dos filtros e na lavagem dos tanques de preparação de soluções e suspensões de produtos químicos, estes em menor quantidade (CORDEIRO, 1999).

Quanto à classificação, apesar do aspecto aquoso dos resíduos de estação de tratamento de água - ETA, a NBR 10004 (ABNT, 2004) classifica os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água como resíduos sólidos, de modo que tais resíduos devem ser devidamente tratados e dispostos sem provocar danos ao meio ambiente. (DI BERNARDO; SABOGAL PAZ, 2008)

No cenário atual brasileiro e goiano os resíduos de estação de tratamento de água (ETA) têm sido normalmente dispostos diretamente nos cursos d'água sem qualquer tipo de tratamento. Além do impacto nos corpos receptores, tais resíduos podem causar riscos à saúde humana devido à presença de agentes patogênicos e metais pesados (SCALIZE; DI BERNARDO, 1999).

Neste contexto, a problemática dos resíduos de ETA, tanto do ponto de

vista qualitativo como quantitativo, representa um problema sério para as instituições que gerenciam os sistemas de abastecimento de água, na procura de disposição adequada visando atender à legislação vigente.

Em face da elevada complexidade na operação de sistemas de tratamento da fase sólida, a disposição dos resíduos gerados em ETAs de ciclo completo em estações de tratamento de esgotos - ETEs é uma solução a ser considerada, onde as operações de tratamento podem ser concentradas em uma única unidade.

Este trabalho apresenta os resultados preliminares de uma pesquisa a ser desenvolvida no âmbito da dissertação de mestrado da autora, que tem como objetivo geral avaliar em escala real o desempenho de uma lagoa de estabilização de esgoto do tipo facultativa da ETE da cidade de Piracanjuba - GO após o lançamento de resíduos provenientes da ETA da mesma cidade.

São objetivos do presente trabalho levantar as principais características da ETA de estudo, bem como quantificar e caracterizar preliminarmente os resíduos gerados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local e descrição da ETA

A ETA de estudo localiza-se na área urbana da cidade de Piracanjuba, situada a cerca de 80 km ao sul de Goiânia, Goiás.

A ETA Piracanjuba trata água de dois mananciais abastecedores, o córrego São Mateus e o Rio Piracanjuba, sendo que este reforça a vazão do primeiro no período de estiagem. A operação da unidade é feita pela Saneamento de Goiás S/A – Saneago.

O sistema de tratamento é de ciclo completo, composto de 2 floculadores, decantador convencional e 2 filtros de fluxo descendente. Há ainda mais 2 filtros de fluxo ascendente (filtros russos) que tratam diretamente parte da água bruta captada. O leito filtrante dos filtros é composto de duas camadas, uma de areia e outra de pedregulho. O coagulante primário utilizado é o sulfato de alumínio.

O sistema de ciclo completo opera com vazão de 40 a 60 L/s e os filtros russos com vazão média de 39 L/s. A ETA, cujo tempo funcionamento médio é em torno de 14 horas/dia, atende uma população da ordem de 17,5 mil habitantes.

A Figura 1 mostra as unidades da ETA.



Figura 1 - ETA Piracanjuba - floculadros, decantador, filtros e filtro russo.

2.2 Caracterização da água bruta

A caracterização da água bruta foi obtida dos registros de monitoramento da Saneago no ano 2010. As análises foram realizadas com frequência bimensal.

Os parâmetros analisados foram: cor, turbidez, pH, ferro, manganês, sólidos dissolvidos totais (SDT) e coliformes termotolerantes.

Foram utilizados os métodos recomendados pela *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA/AWWA).

2.3 Coleta das amostras dos resíduos

Para uma análise preliminar dos resíduos, foram coletadas no dia 09/06/11 uma amostra da água de lavagem do filtro descendente, uma do filtro russo e uma de um breve jato da descarga de fundo do decantador, uma vez que a limpeza desta unidade está prevista somente para o mês de julho/2011.

A água de lavagem dos filtros foi coletada durante a limpeza, na parte superior das unidades. As amostras foram extraídas de amostras compostas de volume de 8 L, coletados por meio de recipiente de aproximadamente 200 mL a cada 10 s durante 7 minutos (tempo de lavagem conforme rotina operacional), como mostrado na Figura 2.



Figura 2 - Coleta da amostra da água de lavagem do filtro descendente.

2.4 Caracterização dos resíduos

Os parâmetros analisados foram: pH, cor, turbidez, sólidos totais, sólidos totais voláteis, sólidos totais fixos e DQO.

Os ensaios foram realizados no laboratório de esgoto da Saneago, Goiânia, segundo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

2.5 Quantificação dos resíduos

O volume de água de lavagem dos filtros foi quantificado a partir da vazão da bomba da elevatória de água de lavagem e do tempo de limpeza.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da água bruta

As características da água bruta dos dois mananciais são compatíveis com a Classe 2 (CONAMA, 2005), conforme mostram as Tabelas 1 e 2. A turbidez e a concentração de SDT do rio Piracanjuba é superior ao do córrego São Mateus, sendo que na estação chuvosa (dezembro a abril) os valores são mais elevados.

Tabela 1 - Características da água bruta do córrego São Mateus no ano de 2010.

Mês coleta	Cor aparente (uH)	pH	Turbidez (uT)	Ferro total (mg/L)	Coliforme termotol. (NMP/100mL)	Manganês (mg/L)	SDT (mg/L)
fev	85,3	6,52	13,40	0,32	40,0	0,170	-
abr	66,5	6,39	15,00	1,12	20,0	0,190	13,33
jun	48,0	6,67	7,85	0,90	20,0	0,065	10,42
ago	45,4	6,77	6,82	1,40	11,0	0,016	12,40
out	39,0	7,51	7,91	1,45	70,0	0,152	-
dez	82,0	6,64	11,20	0,00	140,0	0,006	-
Média	61,0	6,65	10,36	0,87	50,2	0,100	12,05

Tabela 2 - Características da água bruta do rio Piracanjuba no ano de 2010.

Mês coleta	Cor aparente (uH)	pH	Turbidez (uT)	Ferro total (mg/L)	Coliforme termotol. (NMP/100mL)	Manganês (mg/L)	SDT (mg/L)
mai	51,5	7,35	16,50	0,31	2,0	0,000	19,19
jun	46,3	7,25	14,00	0,88	40,0	0,264	20,20
ago	33,3	7,51	6,39	0,74	20,0	0,034	24,31
out	84,5	6,89	13,60	2,10	170,0	0,154	-
dez	130,0	7,20	21,00	0,00	60,0	0,108	-
Média	69,1	7,19	14,30	0,81	58,4	0,112	21,23

3.2 Volume e caracterização dos resíduos

Os volumes de ALF gerados durante a estação chuvosa são maiores que os da estação seca (ver Tabela 3), o que é coerente com o aumento da turbidez da água bruta. Como o experimento a ser desenvolvido ocorrerá na estação seca, os volumes diários de ALF serão de 80 a 113 m³.

Tabela 3 - Volumes de água de lavagem dos filtros (ALF).

Estação	Mananciais	Faixa de volume de resíduo (m ³ /dia)
Chuvosa	São Mateus	80 a 339
Seca	São Mateus / Piracanjuba	80 a 113

A caracterização preliminar dos resíduos (Tabela 4) mostra elevados valores de turbidez e teor sólidos. Os resultados indicam também que se trata de um lodo mineralizado, de baixa carga orgânica (baixa DQO e baixa relação SVT/ST).

Tabela 4 - Características dos resíduos da ETA Piracanjuba.

Resíduo	pH	Cor verd. (uH)	Turbidez (uT)	ST (mg/L)	STV (mg/L)	STF (mg/L)	DQO (mg/L)
ALF	7,31	44	333	416	79	337	63
ALFR	7,20	32	89	92	38	54	19
DD	7,21	34	687	653	130	523	115

Nota: ALF= água de lavagem do filtro; ALFR = água de lavagem do filtro Russo; DD = descarte do decantador. sem limpeza manual.

O teor de ST do DD foi maior que o das ALFs, entretanto está abaixo dos valores usuais de literatura, da ordem de 40.000 mg/L para este tipo de decantador, o que é explicado pelo fato da coleta não ter sido feita durante a limpeza propriamente dita, programada para julho de 2011. Ainda assim em caráter preliminar, este dado é uma informação direta do resíduo da ETA de estudo.

Os resultados apresentados neste trabalho serão ponto de partida para estimativa da carga de sólidos totais da ALF. Para evitar o transporte de grandes volumes de ALF da ETA para ETE, pretende-se utilizar o resíduo proveniente da limpeza do decantador, mais concentrado, para simular a carga diária da ALF.

A disposição na ETE será feita em duas etapas com cargas variáveis, uma para a carga diária de ST correspondente à da ALF da ETA de estudo e outra para carga 25% superior. Estima-se volumes de 12 m³ e 15 m³ para cada etapa.

4 CONCLUSÕES

- Os volumes diários de ALF são de 80 a 113 m³ para a estação seca (período de estudo);
- As ALFs dos dois filtros possuem teor de ST de 92 e 416 mg/L, com característica de lodo mineralizado, de baixa carga orgânica;
- Os resultados serão ponto de partida para estimar a carga de ST da ALF e avaliar o uso do resíduo do DD simulando a carga da ALF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. São Paulo, 2004.

CONAMA. **Resolução nº 357**. Ministério do Meio Ambiente, Brasil, 2005.

CORDEIRO, J. S. Importância do tratamento e disposição adequada dos lodos de ETAs. In: REALI, M. A. P. (coord). **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos de estações de tratamento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 1999. Projeto PROSAB. p. 1-19.

DI BERNARDO, L.; SABOGAL PAZ, L. P. **Seleção de tecnologias de tratamento de água**. São Carlos: Editora LDIBE LTDA, 2008. vol. 2.

SCALIZE, P. S.; DI BERNARDO, L. Caracterização da água de lavagem dos filtros rápidos de estações de tratamento de água e dos sobrenadantes e sedimentos após ensaios de clarificação utilizando polímero aniônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20., 1999, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABES, 1999. ref. II-023.