

QUANTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DO GRADEAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DA UFRN

José Wagner Alves Garrido¹

Iagê Terra²

Flaviane de Oliveira Silva Magalhaes Ferraz³

Johnatan Lima Nascimento⁴

Danillo Luiz de Magalhaes Ferraz⁵

^{1,2,3,4,5} INFRA/ETE, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil,
josewagnerag@gmail.com; iage_terra@yahoo.com.br
flaviane_oliveira@hotmail.com; johnatan_rappa@hotmail.com
danillomferraz@gmail.com

Introdução

Comumente, algum campus universitário é denominado "cidade universitária". Isso porque essas instituições apresentam características tipicamente urbanas. Segundo Tauchen e Brandli (2006), faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, uma vez que envolvem diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação, como restaurantes e locais de convivência.

Essa diversidade de atividades aliada ao considerável contingente de pessoas que nelas transitam contribuem expressivamente para a elevada geração de resíduos sólidos. Mesmo em se tratando de instituições de ensino superior, frequentada predominantemente por estudantes, docentes e técnicos administrativos, é bastante comum o descarte inadequado desses resíduos.

Dentre os problemas ocasionados por esse tipo de prática, destacam-se os danos operacionais ao sistema de esgotamento sanitário, tais como obstruções em coletores, danos a bombas e panes nos equipamentos mecânicos.

Na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), essa situação pode ser facilmente comprovada. Juntamente com o esgoto que chega são observados sólidos grosseiros descartados indevidamente na rede coletora, os quais ficam retidos no sistema de gradeamento, parte integrante do tratamento preliminar.

Diante do exposto, o objetivo do estudo ora apresentado consiste em determinar a quantidade e qualidade dos resíduos retidos no sistema de gradeamento da estação de tratamento de esgotos do campus central da UFRN, vislumbrando-se as seguintes finalidades: identificar as potenciais fontes geradoras; embasar campanhas de educação ambiental específicas; aperfeiçoar os procedimentos operacionais e avaliar a eficiência da grade.

É importante ressaltar que estudos como este são escassos na literatura brasileira, embora sejam de grande importância para operação e manutenção das partes constituintes de um sistema de esgotamento sanitário.

Material e Métodos

O campus central da UFRN encontra-se localizado no perímetro urbano da cidade do Natal-RN, situado a latitude de 5°55" Sul e longitude de 35°12" Oeste, aproximadamente a 10 km do centro da capital. Nessa instituição, transitam diariamente cerca de 30 mil pessoas.

A ETE da UFRN recebe em média 3,0 L/s de esgoto. Conforme se observa na Figura 1, essa estação é constituída das seguintes operações e processos unitários: tratamento preliminar (gradeamento, desarenador, medição de vazão), bombeamento de esgoto bruto (e recirculação de lodo), adução de esgoto bruto, tratamento biológico em valo de oxidação, decantação secundária, filtro biológico,

desinfecção, adução para o reservatório do efluente tratado, bombeamento para o sistema de irrigação e leito de secagem do lodo.

Na unidade de gradeamento, ocorre a remoção dos sólidos grosseiros, sendo a grade constituída de grade de chapas de aço de seção retangular de $1\frac{1}{2}'' \times 3/8''$, espaçadas a cada 2,5 cm e com inclinação de 45° em relação a horizontal.

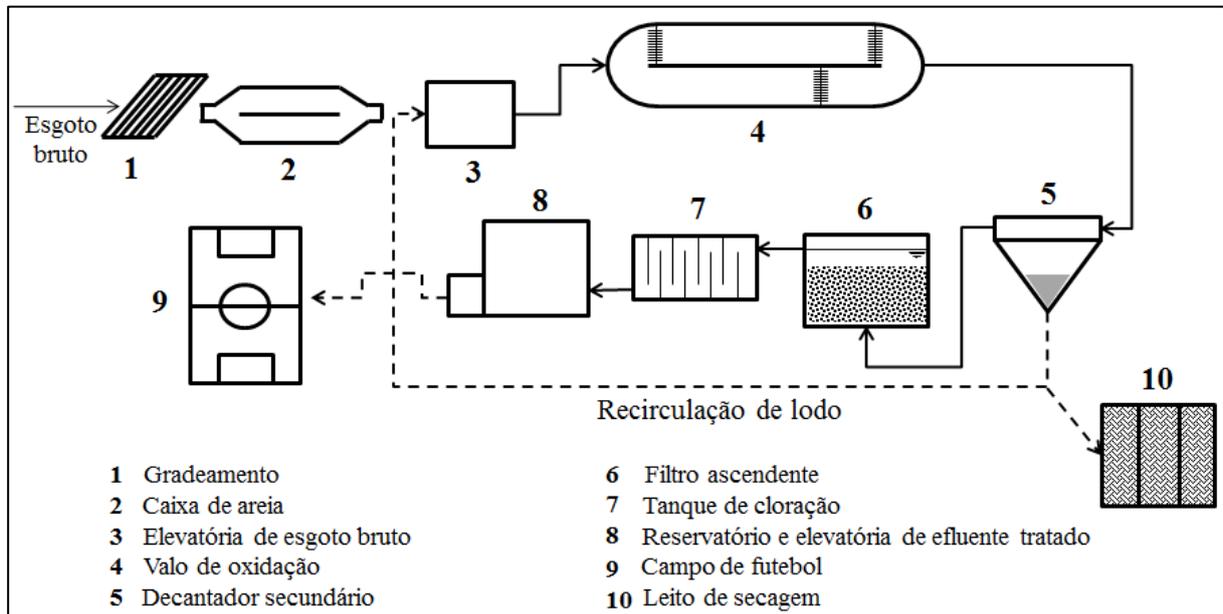


Figura 1. Fluxograma do processo de tratamento da ETE da UFRN.

A realização deste estudo foi procedida da seguinte forma:

- No período de uma semana (28/08/17 a 03/09/17), os resíduos retidos na grade eram removidos a cada duas horas ou quando necessário;
- Após a retirada do material, os mesmos eram colocados na bandeja a fim de remover parte da água presente e, posteriormente, colocados em sacos plásticos. Esta etapa foi realizada pelos operadores com o auxílio de um “rastelo” para retirada dos resíduos (Figura 2).



Figura 2. Unidade de remoção de sólidos grosseiros: gradeamento, bandeja, rastelo e saco plástico.

- Os sacos plásticos eram retirados e substituídos às 09:00 horas de cada dia, ou seja, para cada dia era realizado a caracterização de tais materiais retidos;
- A caracterização destes resíduos foi realizada a partir da avaliação qualitativa e quantitativa durante sete dias. Para a primeira avaliação, a caracterização consistiu-se inicialmente da separação

manual dos resíduos removidos de acordo com suas características. E a segunda foi realizada após a classificação, efetuando-se a pesagem individual dos materiais.

Foram utilizadas uma balança digital da SHIMADZU AUY220 com quatro casas decimais, capela exaustora e além dos equipamentos de proteção individual para o manuseio do material removido.

Também, a fim de complementar este estudo observou-se os possíveis fatores relacionados com o processo de retenção de resíduos, destacando-se o espaçamento das grades, analisando conforme normas técnicas.

Resultados e Discussão

A massa total de resíduos removida do sistema de gradeamento no período analisado (28/08/17 a 03/09/17) foi de 1,207 kg, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos do sistema de gradeamento da ETE/UFRN

Material	Peso	
	Kg	%
Papel	0,455	37,70
Plástico	0,098	8,11
Vetores	0,002	0,18
Não separáveis	0,403	33,36
Preservativos	0,018	1,50
Folhagens	0,129	10,68
Pedra	0,100	8,31
Fiapos de vassoura	0,001	0,07
Ferro	0,001	0,08

Como se pode ver, o papel foi o material mais presente com 37,7%, sendo possivelmente oriundo do lançamento de papel higiênico e absorventes femininos nos vasos sanitários. Tais evidências suscitam a promoção de campanhas de educação ambiental que orientem os usuários no sentido de não proceder o descarte dessa maneira.

Em seguida, com 33,36% os materiais que foram denominados não separáveis, os quais englobam fios cabelos, gordura, fezes, algodão, restos de alimentos (feijão, arroz e verduras etc). Tais materiais podem ser advindos dos restaurantes e lanchonetes. Segundo Erbis et al. (2016), a mistura desses materiais gera um aglomerado pastoso que, por essa característica, adere mais resíduos ao longo do percurso do efluente e acaba por não passar pelo gradeamento. Se não houvesse a presença do material indevido (folhas e cabelos), provavelmente a matéria fecal iria seguir seu curso e passar normalmente pela ETE.

Destacam-se também as folhagens que representam 10,68% do total e que podem indicar a possível existência de bocas de lobo interligadas indevidamente na rede coletora de esgoto e/ou a ausência de tampas nos poços de visita.

Também foram encontradas pedras que representaram 8,31%, indicando possíveis ligações irregulares de canteiros de obras. Os resíduos de plásticos obtiveram uma representação de 8,11%, tendo sido encontrados os seguintes materiais nesse grupo: tampa de garrafa pet, sacos de bolacha, saco de absorvente feminino, sacolas, colher de plástico, mexedor de café, canudo, rótulo de embalagem antisséptico.

No tocante a quantidade de resíduos total retida (1,207 Kg), verificou-se que a mesma foi muito inferior a de outra ETE de uma Instituição de Ensino Superior cuja vazão é semelhante a da UFRN, na qual se obteve 2,0 Kg de resíduos no mesmo intervalo de tempo (ERBIS et al., 2016). A diferença entre as mesmas consiste no tipo de grade, ou seja, na ETE/UFRN, a grade é do tipo média, enquanto que a outra tem uma grade fina. A grade da ETE/UFRN não retém a totalidade de resíduos que chegam a mesma, sendo registrada frequentemente a presença desses resíduos no valo de oxidação e decantador secundário.

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR nº 12208 de 1992), dependendo do espaçamento entre as barras, a grade pode ser grossa (4 a 10 cm), média (2 a 4 cm) ou fina (2 a 1 cm). A escolha do tipo baseia-se nos seguintes critérios: a velocidade através da grade, a inclinação em relação a horizontal e a perda de carga mínima a ser considerada no cálculo. De acordo com Morgado e Inacio (2014), uma alternativa para reduzir os problemas de manutenção da grade grossa é a redução do intervalo entre limpezas, com menor tempo de acúmulo de resíduos.

Conclusão

A realização desse estudo possibilitou o conhecimento da quantidade e dos tipos de resíduos retidos no sistema de gradeamento da ETE/UFRN. Com relação a quantidade, a mesma foi menor que a verificada em outra estação de tratamento de esgoto com vazão semelhante, atribuindo-se a grade do tipo média adotada na ETE/UFRN que permite a passagem de materiais de pequenas dimensões, apontando para a necessidade de adequação do sistema de gradeamento.

Quanto aos tipos de resíduos encontrados, destacam-se o papel, o grupo dos não separáveis (cabelos, gordura, fezes, algodão, restos de alimentos), folhagens, pedras e plásticos. Essa constatação infere a necessidade de intensificar ações de educação ambiental no sentido de orientar para o não descarte desses materiais nos vasos sanitários, pias, ralos e poços de visitas. Outra ação necessária consiste em realizar fiscalização na rede coletora a fim de verificar se os poços de visita estão devidamente com tampas e se há ligações indevidas de bocas de lobo a rede de esgoto.

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas Projeto de estações de elevatórias de esgoto sanitário: NBR 12208. Rio de Janeiro, 1992.
- ERBIS, P., FIORI, S., FERNANDES, V. M. CARTANA, G., ANELISE S., SCORTEGAGNA, V., FERREIRA, M., ADAMES, D. Qualificação e quantificação de resíduos removidos do gradeamento de estações de tratamento de esgoto doméstico. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 16, Anais...São Paulo-SP. 2016.
- MORGADO, M.; INACIO, G. Caracterização da composição de resíduos removidos em gradeamento de ETE's. Revista Hydro, v.89, p.16-27. 2014.
- TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. Gestão & Produção, v.13, n.3, p.503-515. 2006.