

II-634 - INDICADOR DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE TRATAMENTO DE ESGOTO: UM ESTUDO DE CASO NO PARANÁ

Simone Bittencourt ⁽¹⁾

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) 3330-7194. e-mail: sbittencourt@sanepar.com.br

RESUMO

Resíduos do tratamento de esgoto, como sólidos grosseiros (lixo indevidamente descartado na rede de esgoto), areia e espuma devem ser removidos e destinados adequadamente. Esses resíduos possuem características, composição e volumes que devem ser considerados para adoção de uma gestão eficaz. É necessário realizar o controle operacional dos processos, visando o conhecimento dos sistemas, o planejamento da contratação de serviços de remoção e destinação, bem como, a identificação de possíveis melhorias nos processos. O objetivo do presente estudo de caso foi propor um indicador de destinação de resíduos de gradeamento, desarenador e espuma de Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), com base em dados operacionais do Estado do Paraná, de modo que seja possível análises históricas e sistêmicas, subsidiando tomadas de decisões. Calculou-se o Índice de destinação de resíduos de tratamento de esgoto – IDRE, utilizando a vazão média de esgoto afluente de 251 ETEs e dados anuais destinação de resíduos de gradeamento, desarenador e espuma, do ano de 2020, de sistemas de tratamento de esgoto operados pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar). O IDRE médio para as 20 regiões estudadas foi de 177,8 kg 1.000 m³, sendo observada uma grande variabilidade na quantidade destinada de resíduos (rejeitos) mesmo em SES de portes semelhantes. O indicador possibilita estabelecer metas e monitorar a destinação dos resíduos, bem como, a comparação entre situações anteriores e posteriores das metas estabelecidas, avaliando se as ações adotadas na gestão estão adequadas.

PALAVRAS-CHAVE: Ferramentas de Gestão, Quantificação de Resíduos, Controle Operacional.

INTRODUÇÃO

O tratamento de esgoto gera resíduos, na forma sólida, semissólida e líquida, que incluem sólidos grosseiros (como o lixo indevidamente descartado na rede de esgoto), areia e espuma, os quais devem ser removidos das unidades e destinados adequadamente. Quando não são retirados, esses resíduos comprometem os processos e a eficiência de Estação Elevatórias (EEE) e de Tratamento de Esgoto (ETE).

Os resíduos de tratamento preliminar (gradeamento e desarenador) e a espuma, são removidos no processo de tratamento de esgoto e uma vez que, dificilmente, podem ter outra destinação final, a não ser a disposição em aterro licenciado, os mesmos são denominados de rejeitos. O lodo também faz parte dos resíduos gerados no processo de tratamento de esgoto, mas esse, devido as suas características, pode ter destinos mais nobres, como o uso agrícola, por exemplo.

A quantidade e características do material retido no gradeamento é reflexo do uso que se faz da rede coletora de esgoto, o qual é influenciado pela educação da população servida e pela eventual presença de água pluvial na rede, sendo a geração desse resíduo, adotada para grades de espaçamento fino a médio, de 40 a 50 litros por 1.000 m³ de esgoto (JORDÃO; PESSOA, 2011). Os mesmos autores citam uma remoção de areia para ETEs brasileiras entre 0,003 a 0,07 L m⁻³ de esgoto tratado, sendo os menores valores encontrados em bacias de esgoto com bom índice de pavimentação e rede coletora de boa qualidade, quando comparados com redes com maiores taxas de infiltração e de regiões litorâneas. Já a espuma, camada de materiais flutuantes que se acumula na superfície de reatores, principalmente anaeróbios de fluxo ascendente, é composta por gorduras, óleos, ceras, sabões, lodo e material particulado de forma geral e sua composição e quantidade irá depender da composição do esgoto afluente e do sistema preliminar de tratamento (SOUZA; AQUINO; CHERNICHARO, 2006). Autores que verificaram uma produção de espuma de 1,0 a 2,4 g de sólidos suspensos totais (SST) kg⁻¹ demanda química de oxigênio (DQO) aplicada.

Esses resíduos sólidos possuem características, composição e volumes que devem ser considerados para adoção de uma gestão eficaz. Para isso é necessário realizar o controle operacional dos processos, registrando dados referentes a geração, tratamento e destino desses resíduos sólidos, visando o conhecimento dos sistemas, o planejamento da contratação de serviços de remoção e destinação, bem como, a identificação de possíveis melhorias nos processos.

O procedimento de descarte de lodo das estruturas de tratamento de esgoto em unidades de desaguamento possibilita a quantificação do lodo removido. No entanto, levando em conta as atuais condições operacionais e de logística de sistemas de tratamento de esgoto, existe dificuldade para a quantificação dos rejeitos removidos das unidades de tratamento. Assim, a forma mais viável de quantificação desses resíduos é no momento de sua destinação.

O objetivo do presente estudo de caso foi propor um indicador de destinação de resíduos de gradeamento, desarenador e espuma de Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), com base em dados operacionais do Estado do Paraná, de modo que seja possível análises históricas e sistêmicas, subsidiando tomadas de decisões.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados dados de vazão média de esgoto afluente de 251 ETEs e dados anuais destinação de resíduos de gradeamento, desarenador e espuma, do ano de 2020, de sistemas de tratamento de esgoto operados pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar). Os dados foram agrupados em 20 regiões do estado, conforme configuração adotada pela Sanepar.

Usualmente, os resíduos de gradeamento, desarenador e espuma são acondicionados em uma única caçamba ou container, sendo encaminhados misturados ao destino final. Dessa forma, de modo a não dificultar a logística operacional nas ETEs, com a separação dos resíduos para encaminhamento ao destino final, o indicador será calculado adotando-se a mistura dos três tipos de resíduos.

O indicador “Índice de destinação de resíduos de tratamento de esgoto – IDRE” foi calculado de acordo com a EQUAÇÃO 1.

$$IDRE = [(M * 1.000) / (\text{Volume de esgoto tratado} / 1.000)] \quad \text{EQUAÇÃO (1)}$$

Em que:

IDRE é o índice de destinação de resíduos de tratamento de esgoto (kg.1000 m⁻³)

M é a massa de resíduos destinada (t)

V é o volume de esgoto tratado (m³)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os índices de destinação de resíduos de sistemas tratamento de esgoto (IDRE) para as 20 regiões do Paraná. O IDRE médio para as regiões estudadas foi de 177,8 kg 1.000 m⁻³.

Tabela 1: Índice de destinação de resíduos de tratamento de esgoto calculado a partir do volume de esgoto tratado e da massa de resíduo destinado a aterro em 20 regiões do Paraná, 2020.

Região	IDRE (kg 1.000 m⁻³)
A	968,8
B	147,4
C	46,0
D	65,2
E	202,6
Média Nordeste	286,0
F	46,7
G	100,5
H	285,3
I	236,1
Média Noroeste	167,1
J	142,2
K	58,4
Média Leste	92,1
L	133,3
M	108,8
N	86,5
O	246,3
P	341,3
Média Sudoeste	183,3
Q	82,3
R	95,5
S	80,1
T	82,4
Média Sudeste	85,1

Observou-se uma grande disparidade de quantidade destinada de resíduos (rejeitos) mesmo em sistemas de esgotamento sanitário (SES) de portes semelhantes.

Em algumas unidades, verificou-se destinação de quantidades extremamente altas, quando comparadas a sistemas de porte semelhante localizados em regiões análogas. Esse fato, pode estar relacionado à falta de desaguamento dos resíduos, sendo, conseqüentemente, destinados na forma líquida, elevando o custo de destinação. Situação que pode ocorrer em resíduos de desarenadores e espuma, devido à falta de estrutura de desaguamento ou a problemas estruturais ou operacionais.

Por outro lado, em algumas unidades há uma geração de resíduos aquém da esperada. Fato que pode ocorrer em situações de falta de remoção de resíduos, os quais são transportados para as próximas estruturas de tratamento, podendo causar problemas.

Dessa forma, a implementação e análise do IDRE contribui para a identificação da necessidade de melhorias ou de manutenção de infraestruturas de desaguamento; de melhorias operacionais na remoção

de resíduos; de implementação de ações de educação ambientais, de modo a evitar o despejo de lixo e gordura na rede de esgoto, bem como, de melhorias na rede de esgoto (diminuir entrada de areia na tubulação/PVs).

O indicador possibilita estabelecer metas e monitorar a destinação dos resíduos, bem como, a comparação entre situações anteriores e posteriores das metas estabelecidas, avaliando se as ações adotadas na gestão estão adequadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para implementação do IDRE é necessário implantar um sistema de controle operacional que padronize o lançamento de dados de destinação de resíduos e permita a análise de desempenho de cada unidade.

Esse controle permitirá a análise de variações na quantidade de resíduos destinadas nos diferentes meses do ano, bem como, a comparação entre sistemas, municípios e regiões. De forma, a possíveis intervenções para redução da geração desses resíduos, quando realizável.

Os dados de destinação de resíduos devem ser lançados nesse sistema de modo que possa ser realizado o cálculo do IDRE e sua análise subsidiará a adoção de ações para a redução de massa total de resíduos destinada (por meio da melhoria dos processos de desaguamento, educação ambiental e redes de esgoto).

O diagnóstico do destino de resíduos sólidos gerados nas ETEs e EEEs por meio da implementação de um sistema padronizado de controle operacional possibilitará uma melhoria da medição de destinação dos resíduos, contribuindo para as ações de planejamento, tendo em conta que a ampliação do atendimento com SES e a melhoria dos processos de tratamento de esgoto pode ter como consequência uma maior na geração de resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SOUZA, C.L.; AQUINO, S.F.; CHERNICHARO, C.A.L. Production and characterization of scum and its role in odour control in UASB reactors treating domestic wastewater. *Water Science & Technology*, v. 54, p. 201-208, 2006.
2. JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. *Tratamento de esgotos domésticos*. 6. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011. 969 p.