

## II-1145 – MANEJO DE FLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS E FEITOS DO SEU DESCARTE EM SISTEMAS DE TRATAMENTO ANAERÓBIO DE ESGOTOS

**Isabela Meline Simões Lopes<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Faculdade Santo Agostinho. Doutora e Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais (DESA/UFMG). Proprietária da Sanearmente Engenharia.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Pium-í, 170 – sl 102 - Cruzeiro - Belo Horizonte - MG - CEP: 30310-080 - Brasil - Tel: (31) 98426-9294 - e-mail: isabelameline@gmail.com e isabelameline@sanearmente.com

### RESUMO

Largamente utilizados em escala global, os banheiros químicos (BQ) configuram-se como uma solução de destinação temporária de dejetos em locais onde não há banheiros ou sistema de esgotamento sanitário. Para melhorar o conforto do usuário, frequentemente são adicionadas substâncias desodorizantes em seus tanques de armazenamento, a fim de inibir a atividade microbiológica do meio, minimizando a geração de maus odores pela inibição do metabolismo microbiano. Os desodorizantes contêm, basicamente, surfactantes, essências aromáticas, corantes e um princípio ativo usado para inibir a atividade microbiológica, como o formaldeído, conhecido por suas propriedades carcinogênicas. No Brasil, a gestão de efluentes de banheiros químicos (EBQ) de maneira geral não é bem definida ou compreendida, sendo frequentes os relatos sobre seu descarte clandestino no ambiente, ocasionando riscos à saúde pública e ao meio ambiente. O presente trabalho apresenta um estudo de caso em Minas Gerais (MG), que pode servir para fomentar uma discussão sobre as práticas de manejo brasileiras. Algumas empresas de saneamento informaram não receber EBQ em suas estações de tratamento de esgoto (ETE) devido a preocupações com seus potenciais efeitos adversos no tratamento biológico, agravando os problemas relacionados à destinação final de EBQ. Diante disso, o presente trabalho busca fomentar uma discussão sobre os possíveis impactos gerados no lançamento de EBQ em ETE que usam sistemas anaeróbios de tratamento de esgotos, bem como uma discussão de melhores práticas que podem vir a ser implementadas, visando contribuir com as tomadas de decisão sobre a gestão de EBQ por parte dos gestores públicos e privados.

**PALAVRAS-CHAVE:** desodorizantes, efluentes de banheiros químicos, tratamento anaeróbio, regulação, eventos, excretas.

### INTRODUÇÃO

Os banheiros químicos (BQ) são alternativas temporárias para utilização de sanitários em lugares onde não haja rede coletora de esgotos. Mundialmente utilizados, os BQ são principalmente aplicados em eventos públicos, frentes de trabalho móveis, construções civis, entre outros. Devido a fácil instalação comparada a sanitários tradicionais, o baixo custo de aquisição e manutenção, observa-se um aumento da tendência de sua aplicação como alternativa para destinação de dejetos sanitários. No tanque de armazenamento dos BQ, usualmente são adicionadas substâncias desodorizantes que controlam a formação dos maus odores gerados, de forma a garantir que o ambiente se mantenha propício para o uso durante determinado período de tempo. De acordo com os fabricantes, o tempo de duração médio de inibição alcançado pelos desodorizantes é de seis a oito horas, dependendo da diluição adotada, bem como da formulação do produto e da temperatura ambiente. Após o término do período de uso do BQ, o efluente presente no tanque de armazenamento de dejetos teoricamente deveria ter recolhido por caminhões de transporte e encaminhado para destinação final.

As formas de manejo aplicadas aos efluentes gerados por este sistema é um desafio. No panorama mundial, percebe-se que poucos países possuem legislação específica referente a esta temática. Cenário que não se mostrou diferente em Minas Gerais e no Brasil. Consequentemente, a fiscalização da disposição deste tipo resíduo é deficitária, ou até mesmo inexistente. Além disso, observa-se que há certa resistência das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) em realizar o recebimento de EBQ, especialmente aquelas que utilizam tratamento biológico anaeróbio. Tal fato se deve a possibilidade de impactos negativos no sistema de

tratamento, devido, ao aporte de elevada carga orgânica e, principalmente, a presença dos desodorizantes utilizados para inibir a atividade microbológica nos tanques de armazenamento de rejeitos, uma vez que ainda são reduzidos os estudos que abordem a temática. Todos estes fatores podem favorecer para que ocorra o lançamento indevido dos efluentes de EBQ em corpos hídricos, o que poderia gerar danos ambientais graves, tais como contaminação das águas superficiais, diminuição da diversidade e até a mortandade de organismos aquáticos, devido à sua elevada carga orgânica e tóxica (LOPES, 2022).

Nesse sentido, o presente estudo apresenta um cenário sobre como o tema da gestão de EBQ tem sido tratado no país, aprofundando-se no estudo de caso do estado de Minas Gerais. A presente nota também visa promover a reflexão de forma a propor melhores práticas de gestão de EBQ e destinação final do material, apontando possíveis estratégias que podem ser adotadas nas ETEs para que o lançamento de EBQ não impacte de maneira negativa a operação dos sistemas. A presente discussão foi elaborada pautando-se em resultados de pesquisas desenvolvidas no âmbito do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais, as quais buscam contribuir com a comunidade científica, poder público, órgãos ambientais, agências reguladoras na discussão de um tema que ainda é tão pouco explorado em escala global.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo seguiu uma abordagem de métodos mistos, incluindo revisão de literatura, entrevistas estruturadas e semiestruturadas, análise de conteúdo, análise de documentos e estatística descritiva. A pesquisa foi realizada em MG, quarto maior estado brasileiro em extensão territorial, segundo em população e terceiro maior Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil (IBGE) (BRASIL, 2016). MG está subdividida em 12 regiões, subdivisões adotadas por todos os estados brasileiros que apresentam grande número de cidades na mesma área geográfica com semelhanças econômicas e sociais.

No que tange a revisão de literatura, foram realizadas pesquisas sobre a legislação e regulamentos aplicáveis a gestão de EBQ, as normas de descarga e as restrições aplicadas aos produtos desodorizantes nacional e internacionais. Para a realização deste diagnóstico, foram obtidos dados de visitas a instituições públicas relacionadas com o meio ambiente, regulamentos sobre licenças ambientais das empresas que integram a cadeia comercial dos BQ, métodos de fiscalização das condições aplicáveis, transporte, tratamento e eliminação destes efluentes no estado.

Por fim, este estudo utilizou entrevistas como uma fonte de informação paralela a fim de contextualizar as informações presentes nos documentos. Os dados obtidos por meio de entrevistas estruturadas e semiestruturadas foram tabulados e tratados utilizando estatística descritiva (histogramas, gráfico de barras, médias, medianas das questões utilizadas nas entrevistas). Tais dados, bem como as legislações e regulamentações foram avaliadas por meio de análise de conteúdo seguindo a metodologia descrita por Bardin (2009) e Catalán-Vázquez *et al.* (2012). Também foi aplicada a metodologia de análise documental que consiste na verificação de documentos com finalidade específica (RIFFE *et al.*, 2019).

## RESULTADOS

Um diagnóstico das legislações aplicáveis ao manejo de EBQ, bem como da utilização de desodorizantes foi realizada para diferentes países, no objetivo de se construir um panorama internacional das diretrizes desenvolvidas e aplicadas sobre a temática em distintas partes do mundo, podendo fomentar uma melhor discussão para o caso brasileiro. Em panorama mundial, percebe-se que poucos países possuem diretrizes e normativas específicas referentes ao uso de desodorizantes e manejo de EBQ. Dentre os países que possuem algum tipo de regulamentação, pode também ser observado que quando há a existência de normativas, muitas vezes as mesmas não são completas ou claras, e contém lacunas na abordagem de determinados aspectos. A partir disso foram avaliadas legislações dos Estados Unidos, Austrália e Canadá, de forma a apresentar um panorama geral sobre o tema.

Nos Estados Unidos, o conjunto de manuais, guias técnicos e leis que regulamentam o assunto é mais completo e específico. Além das determinações gerais propostas pela USEPA (agência de regulação e proteção ambiental dos Estados Unidos), como a regulamentação dos registros de produtos químicos comercializados no país, existem materiais específicos e direcionados à regulamentação em nível estadual e municipal (USEPA, 1999). Já na Austrália, os efluentes de veículos recreacionais e banheiros químicos (BQ) são caracterizados como sendo da classe industrial pela *Water Corporation*, uma companhia pública de

saneamento do país. Segundo a companhia, esse tipo de efluente apresenta uma quantidade muito superior de matéria orgânica do que a encontrada no esgoto doméstico, além de conter concentração significativa de produtos químicos usados na prevenção de odores e tratamento dos resíduos devendo, portanto, receber tratamento diferenciado (WATER CORPORATION, 2013).

Por fim, no Canadá, a gestão dos EBQ é de responsabilidade das províncias, sendo assim será apresentado o caso da província de Nova Escócia para exemplificação, onde o seu Departamento de Meio Ambiente aprovou um guia informativo sobre formas de manejo, tratamento e disposição de efluentes provenientes de tanques sépticos e BQ. Neste documento são propostas duas formas de tratamento e estabilização dessa classe de efluentes: (i) disposição em lagoas de estabilização corretamente projetadas e; (ii) transporte do material por caminhões licenciados a estações de tratamento aprovadas para realização do tratamento desses resíduos (NOVA SCOTIA, 2006).

Não foram encontradas normativas ou qualquer tipo de regulação por parte da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgoto de MG (ARSAE - MG) que obrigue e estabeleça critérios para que as ETEs do estado venham a receber os EBQ, ficando a cargo da administração da ETE em questão decidir sobre o recebimento ou não do material. O estudo de Lopes (2017) ao entrevistar técnicos da área de saneamento representantes de diferentes companhias de saneamento do estado, observou que a falta metodológica para o cadastramento dos caminhões transportadores modelo limpa fossa (apesar da necessidade do porte do Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR – para fiscalização da destinação do material), bem como a falta de parâmetros que devem ser seguidos para empreendimentos que irão descartar o efluente, colaboram para a negação de grande parte das ETEs em receber o material.

Pelo motivo da não existência de qualquer atividade de normalização e regulação no que diz respeito ao recebimento dos EBQ por parte das companhias municipais de saneamento, a falta de obrigatoriedade de um descarte adequado, conseqüentemente, começa a crescer. De acordo com os técnicos de saneamento, a fiscalização do órgão ambiental específico para denunciar se a ETE recusa o material é muito falha e acredita-se que esse material seja despejado diretamente nos rios e sistemas de drenagem. Apesar da solução mais adequada para a disposição de EBQ é o lançamento na rede de esgoto ou descarte nas ETE. Contudo, a ausência de regulamentações e escassez de estudos que avaliem o impacto deste tipo de efluente no sistema de tratamento biológico fazem com que haja resistência por parte de algumas companhias de saneamento em receber este tipo de resíduo. Além disso, as agências reguladoras de serviços de saneamento não obrigam os prestadores de serviços a receber EBQ em ETE.

Em entrevistas realizadas com os gestores regionais das empresas de saneamento do estado, apenas 20% dos entrevistados afirmaram receber EBQs, ambos funcionários de autarquias municipais de tratamento de água e esgoto. Os gestores entrevistados da Companhia Estadual de Saneamento (COPASA), que atua em cerca de 74% dos municípios de MG, afirmaram recusar o material em razão de suas características físico-químicas, que podem inibir o tratamento biológico realizado pelas ETEs, em especial, a presença de desodorizante. Belo Horizonte passou a receber EBQs gerados no carnaval a partir de 2018, mas recebe apenas este evento. Portanto, como todas as ETEs da Empresa Estadual entrevistadas (todas de grande e médio porte) afirmaram não receber EBQs, acredita-se que as demais unidades também não os recebam.

Nos únicos casos em que foram observados recebimento de EBQ por parte de companhias de saneamento do estado (exceto o carnaval de Belo Horizonte, recebido pela COPASA), os gestores da ETE informaram receber pequenos volumes de efluentes, geralmente gerados por canteiros de obras de pavimentação de vias, que são atividades suscetíveis a licenciamento ambiental. Ressalta-se que para este processo é estabelecido medidas mitigadoras.

Partindo da premissa de que esse resíduo deveria ser recebido pelas ETE, é necessário discutir alguns pontos, de forma a assegurar a disposição sem comprometimento dos sistemas de tratamento. Para Chernicharo (2007), a aptidão do reator anaeróbio em tratar os efluentes não domésticos (ENC) conjuntamente com o esgoto doméstico depende do tipo de material em questão, devendo-se atentar principalmente para os aspectos de maior produção de lodo e biogás, bem como riscos de acidificação do reator, caso a alcalinidade do esgoto não seja suficiente para a neutralização dos ácidos orgânicos formados a partir do material que tende a se acidificar muito rapidamente.

Adicionalmente, a elevada concentração de compostos inorgânicos pode ocasionar toxicidade aos microrganismos anaeróbios, principalmente as arqueias metanogênicas, conhecidas por serem o grupo de

bactérias anaeróbias mais sensíveis presentes em reatores UASB, as quais são responsáveis pela produção de metano no meio. Nesse sentido, o fator diluição se faz essencial, uma vez que através do mesmo é possível minimizar os riscos de toxicidade ao meio (CHERNICHARO, 2007).

Uma alternativa para mitigar possíveis efeitos do recebimento de EBQ em ETE é a utilização de tanques de equalização. Isto pode ser feito no intuito de se evitar bruscas variações de carga para estes sistemas. Além disso, o fator diluição ocasionado pela própria vazão da ETE, contribui para a mitigação de impactos, bem como correções de pH podem ser realizadas nessas estruturas a fim de se evitar problemas nos sistemas de tratamentos subsequentes. São poucos os estudos que avaliaram o efeito do aporte deste tipo de efluente aos sistemas de tratamento biológico, especialmente o anaeróbio. O estudo de Lopes (2017) avaliou o impacto dos produtos desodorizantes mais utilizados em BQ no estado de Minas Gerais em processos anaeróbios de tratamento. Os resultados sugeriram que o efeito tóxico dos desodorizantes na atividade metanogênica, mesmo em cenários extremos para os quais foram considerados, são pequenos e temporários. Contudo, cuidados com a disposição destes efluentes em ETE devem ser tomados, especialmente no intuito de respeitar os limites de projeto e operação de ETEs com respeito à carga orgânica.

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que o uso de BQ nas diferentes atividades da sociedade atual é uma ferramenta consolidada como solução temporária para esgotamento sanitário. Consequentemente, deve-se desenvolver formas adequadas para lidar com a disposição do chamado EBQ, especialmente na realidade brasileira. As características deste resíduo e a ausência de uma legislação para regulamentar sua disposição, podem contribuir para que sua disposição não seja feita de forma adequada. Além disso, a fiscalização é incipiente e as ETEs não estão preparadas para receber este tipo de resíduo, o que torna sua disposição adequada ainda mais problemática.

A partir disto, é necessário que haja uma iniciativa das autoridades ambientais locais em regulamentar o manejo deste tipo de resíduo. Um ponto de partida pode ser as normativas existentes em outros países, sobretudo o Estados Unidos, que possuem uma legislação mais completa em relação ao tema. Contudo, é importante salientar que a realidade brasileira seja levada em consideração para a elaboração de legislações e normativas nacionais sobre este tema.

As características dos EBQ e a escassez de legislação para regulamentar seu transporte e disposição podem resultar no manejo inadequado desses resíduos. É importante salientar que a realidade brasileira seja levada em consideração para a elaboração de legislações e normativas nacionais sobre este tema. Normativas existentes em outros países poderiam ser consideradas, especialmente a dos Estados Unidos, para inspirar a elaboração de diretrizes nacionais, uma vez que tal país possui o arcabouço de normas mais completo sobre o tema em questão. Além disso, mais estudos sobre o impacto do aporte deste tipo de efluente aos sistemas de tratamento de esgoto, especialmente aqueles que usam tecnologia anaeróbia, devem ser feitos de forma a nortear as melhores práticas no manejo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2003. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/saneantes/conceito.htm>. Acesso em 01/06/2020.
2. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Produto Interno Bruto dos Municípios*. 2016. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa\\_resultados.php?id\\_pesquisa=46](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=46). Acesso em: 10/11/2021.
3. CATALÁN-VÁZQUEZ, M.; RIOJAS-RODRÍGUEZ, H.; PELCASTRE-VILLAFUERTE, B. E. *Risk perception and social participation among women exposed to manganese in the mining district of the state of Hidalgo, Mexico*. The Science of the total environment, v. 414, p. 43–52, 1 jan. 2012.
4. CANADÁ. New Scotia Department of Environmental and Labour. *Guidelines for the handling, treatment and disposal of septage*. 2006. Nova Scotia, Canadá.

5. LOPES, I. M. S.; SOUZA, D. N.; NEVES, T. A.; MOTA, C. R. Gestão de efluentes de banheiros químicos: uma revisão das abordagens internacionais e um estudo de caso de Minas Gerais. Artigo técnico. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220210196>. Acesso em: 02/10/2022.
6. LOPES, I.M.S. Efluentes de banheiros químicos: como é feito o seu manejo e quais são os efeitos do seu descarte em estações de tratamento de esgotos? 2017. 199 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Programa de Pós Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
7. RIFFE, D., LACY, S., FICO, F., & WATSON, B. (2019). *Analyzing media messages: Using quantitative content analysis in research*. Routledge.
8. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Prevention, pesticides and toxic substances. EPA-738-F-95-029. October, 2004.
9. Water Corporation – Mobile home and portable toilet cartridge dump facility. Industrial waste. Information sheet n° 40. 2013. Austrália. Disponível em: <http://www.watercorporation.com.au/~media/files/business/trade%20waste/industrial%20waste%20in%20your%20business/mobile-home-portable-toilet-disposal-facility/>. Acesso em 01/02/2023.