

Gestão de efluentes de banheiros químicos: uma revisão das abordagens internacionais e um estudo de caso em Minas Gerais

Management of chemical toilet effluents: a review of international approaches and a case study from Minas Gerais

Isabela Meline Lopes^{1*} , Debora Nery de Souza² ,
Thiago de Alencar Neves¹ , César Rossas Mota Filho¹ 

RESUMO

Os banheiros químicos são uma solução largamente utilizada como alternativa ao esgotamento sanitário de lugares onde não há acesso à rede coletora de esgoto, principalmente eventos públicos e frentes de trabalho móveis. Nesses banheiros é comum a adição de substâncias desodorizantes com os intuitos de inibir a atividade microbiológica do meio e minimizar os maus odores gerados pela ação microbiana. Os desodorizantes aplicados possuem surfactantes, essências aromáticas e corantes, além de princípios ativos usados na inibição da atividade microbiológica, como o formaldeído, composto carcinogênico. A gestão dos efluentes de banheiros químicos no Brasil ainda é incipiente, existindo relatos de descarte clandestino em rios e sistemas de drenagem, trazendo consequências à saúde pública e ao meio ambiente. Existem poucos estudos sobre a caracterização desses efluentes e os possíveis impactos gerados em estações de tratamento de esgoto convencionais que realizam o recebimento desses resíduos. Por tais motivos, este estudo avaliou a gestão, o transporte e a destinação final dos efluentes de banheiros químicos, os desodorizantes empregados e as regulamentações brasileiras e mineiras. Além disso, apresentou um cenário para discussão, utilizando metodologias qualitativas e quantitativas de pesquisa, tais como a aplicação de entrevistas estruturadas e semiestruturadas e análise documental. Os resultados obtidos neste estudo indicam que não há consenso sobre as melhores práticas de manejo e gestão dos efluentes de banheiros químicos, impactando em sua regulamentação em níveis estaduais e, sobretudo, nacionais. Portanto, observa-se que deve haver uma melhoria no controle ambiental do setor, principalmente no que diz respeito à regulação dos serviços de recebimento de material por parte das estações de tratamento de esgoto.

Palavras-chave: desodorizantes; efluentes de banheiros químicos; legislação; regulação; eventos; excretas.

ABSTRACT

Chemical toilets (CT) are a solution widely used as an alternative to sanitary sewage in places where there is no access to the sewage collection network, mainly applied in public events and mobile work fronts. It is common to add deodorizing substances in CT to inhibit the microbiological activity of the environment and minimize bad odors generated by microbial action. The deodorants applied contain surfactants, aromatic essences, and dyes, in addition to active compounds used to inhibit microbiological activity, such as formaldehyde, a carcinogenic compound. The management of CT effluents (CTE) in Brazil is still incipient, with reports of clandestine disposal in rivers and drainage systems, bringing consequences to public health and the environment. There are few studies on the characterization of CTE and the possible impacts generated in conventional Sewage Treatment Plants (STP) that carry out the reception of this waste. For these reasons, this study evaluated the management, transportation and final destination of CTE, the deodorants used and Brazilian and Minas Gerais regulations. In addition, it presented a scenario for discussion, through the use of qualitative and quantitative research methodologies, such as the application of structured and semi-structured interviews and document analysis. The results obtained in this study indicate that there is no consensus on the management practices for CTEs, impacting their regulation at state levels, especially national ones. Therefore, it is observed that there must be an improvement in the environmental control of the sector, especially with regard to the regulation of material receiving services by the SPTs.

Keywords: deodorizing agents; chemical toilet effluent; legislation; normative; festivals; excreta.

¹Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

²Universidade Federal do Ceará - Fortaleza (CE), Brasil.

***Autora correspondente:** isabelameline@yahoo.com.br

Conflitos de interesse: os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento: nenhum.

Recebido: 21/07/2021 - **Aceito:** 01/05/2022 - **Reg. ABES:** 20210196

INTRODUÇÃO

Os banheiros químicos (BQ) são estruturas móveis com baixos custos de aquisição e manutenção, sendo mundialmente utilizados como alternativas temporárias de esgotamento sanitário em lugares onde não há acesso à rede coletora de esgoto, sobretudo em eventos públicos e frentes de trabalho móveis. Basicamente, os BQ são unidades sanitárias que se constituem de uma cabine plástica que pode ser composta de vaso sanitário, mictório, tubo de ventilação e um tanque de armazenamento de dejetos com capacidade de armazenamento variando entre 180 e 280 L (LOPES, 2017).

No tanque de armazenamento de dejetos, usualmente são adicionadas substâncias desodorizantes, que controlam a formação dos maus odores gerados, as quais garantem que o ambiente se mantenha propício para o uso durante determinado período. Os desodorizantes são classificados, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como “formulações que têm em sua composição substâncias microbioestáticas capazes de controlar odores desagradáveis advindos do metabolismo microbiano. Não apresentam efeito letal sobre os microrganismos, mas inibem o seu crescimento e multiplicação” (BRASIL, 2020). 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 resíduo líquido presente no tanque de armazenamento de dejetos deve ser recolhido por caminhões de transporte e encaminhado para destinação final. Em Minas Gerais o sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) foi implementado em 2018, regularizando o transporte de todo o resíduo gerado no estado, como o de BQ.

O manejo de efluentes de banheiros químicos (EBQ) é um desafio no Brasil, uma vez que não existe consenso sobre as melhores práticas a serem adotadas, dado que esse tema ainda é pouco explorado em estudos acadêmicos e pelas políticas públicas. No panorama mundial, alguns países possuem legislação específica referente a essa temática, incluindo a regulamentação e a fiscalização da disposição desse tipo de resíduo. Soma-se a isso a resistência de algumas empresas de saneamento no recebimento de EBQ em suas estações de tratamento de esgoto (ETE), especialmente aquelas que utilizam tratamento biológico anaeróbico, o que torna o cenário ainda mais desafiador. Tal fato se deve à possibilidade de impactos negativos na eficiência dos sistemas de tratamento biológico, por causa do aporte de carga orgânica extra e, sobretudo, da presença dos desodorizantes empregados para inibir a atividade microbiológica nos tanques de armazenamento.

São escassos os estudos que fazem menção à adequada gestão dos EBQ no Brasil (DIAS *et al.*, 2013; SILVA JÚNIOR; PESSOA, 2020). Efluentes de aeronaves possuem basicamente a mesma composição do referido resíduo, pois ambos consistem em excretas com pouca ou nenhuma diluição, pelas quais ocorre a adição de desodorizantes químicos. Xu *et al.* (2011) relataram que, apesar de os efluentes de aeronaves possuírem baixa presença de microrganismos patogênicos, eles apresentam elevadas concentrações de amônia, da ordem de $1,634 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, o que constitui o principal desafio no que diz respeito à gestão e ao tratamento desse material.

Ademais, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), bem como tensoativos aniônicos, são observadas em altas concentrações, da ordem de $5,335 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, $4,255 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e $4,8 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, respectivamente, além da elevada presença de fenólicos (XU *et al.*, 2011). Paixão Filho

et al. (2017) apresentaram dados similares, mostrando que os efluentes de aeronaves analisados em seus estudos evidenciaram composição semelhante à da urina humana, apresentando pH médio de 8,9, nitrogênio amoniacal de $4,215 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, fósforo de $430 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, bem como elevada toxicidade aguda.

O EBQ não consta da listagem estabelecida pela Deliberação Normativa (DN) nº 217/17 do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) de Minas Gerais, responsável por determinar as categorias aplicáveis ao licenciamento ambiental de empreendimentos no estado, e geralmente é tratado como efluente doméstico, que é dispensado do procedimento de licenciamento (MINAS GERAIS, 2017). Considerando-se os critérios definidos pela Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de maneira especial as instruções do item 4.2.1.4 de toxicidade, apesar de o resíduo de BQ não ser claramente mencionado pela norma, ele poderia ser apontado como resíduo Classe I — perigoso —, uma vez que deve ser levada em conta a sua toxicidade em resíduos que possuam uma ou mais substâncias presentes no Anexo C dessa norma (ABNT, 2004).

Os desodorizantes de BQ, em geral, possuem diversos tipos de composto em sua formulação, sendo os mais observados formaldeído, bronopol, álcool etílico, hipoclorito de sódio, ácido dodecilbenzeno sulfonato de sódio, cloreto de benzalcônio, nonilfenol etoxilado, propilenoglicol, sulfato de magnésio e glutaraldeído. (ABNT, 2004). Dessa forma, observa-se que o processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais referente ao transporte de EBQ pode estar se dando de maneira equivocada.

A falta de clareza com relação à classificação adequada do EBQ pode favorecer a ocorrência de lançamento indevido desses resíduos de EBQ em corpos hídricos, o que poderia gerar danos ambientais graves, tais como contaminação das águas superficiais, diminuição da diversidade e até mortandade de organismos aquáticos, em razão da sua elevada carga orgânica e tóxica (LOPES, 2017). Diante da escassez de estudos acadêmicos e políticas públicas referentes à gestão adequada dos EBQ no Brasil, o presente trabalho visou contribuir com uma discussão a respeito do manejo de EBQ, com o intuito de ajudar a comunidade científica, o poder público, os órgãos ambientais e as agências reguladoras em processos de tomada de decisão sobre as melhores práticas de gestão desses resíduos.

METODOLOGIA

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 Minas Gerais, quarto maior estado brasileiro em extensão territorial, segundo em população e terceiro maior produto interno bruto (PIB) do Brasil (IBGE, 2019). Minas Gerais está dividida em 12 regiões, subdivisão adotada por todos os estados brasileiros que apresentam grande número de cidades na mesma área geográfica com semelhanças econômicas e sociais. A principal cidade de cada uma das 12 regiões em termos de PIB foi definida de acordo com os dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). As cidades selecionadas para a realização do presente estudo foram: Belo Horizonte, Montes Claros, Teófilo Otoni, Paracatu, Três Marias, Diamantina, Uberlândia, Ipatinga, Divinópolis, Lavras, Varginha e Juiz de Fora.

No que tange à revisão de literatura, foram desenvolvidas pesquisas sobre a legislação e regulamentos aplicáveis à gestão de EBQ, as normas de descarga

e as restrições empregadas aos produtos desodorizantes. Para esse diagnóstico, obtiveram-se 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 desses efluentes no estado. As legislações e regulamentações foram avaliadas por meio de análise de conteúdo seguindo a metodologia descrita por Bardin (2009) e Catalán-Vázquez, Riojas-Rodríguez e Pelcastre-Villafuerte (2012). Também foi aplicada a metodologia de análise documental, que consiste na verificação de documentos com finalidade específica (RIFFE *et al.*, 2019). Ao todo se analisaram 12 documentos identificados como pertinentes ao tema, os quais, por causa da limitação de espaço, não conseguiram ser detalhados, mas, basicamente, trata-se de legislações, decretos e normas regulatórias referentes à gestão de resíduos aplicáveis a dejetos sanitários em esferas federal e estadual (Anexo 1).

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 mediante a estatística descritiva (histogramas, gráfico de barras, médias, medianas das questões feitas nas entrevistas). Treze grupos de interesse foram identificados como alvo das entrevistas, e aceitaram participar do estudo 121 indivíduos. Eles foram agrupados em duas categorias:

- A: empresas que atuam no setor de BQ, usuárias e comercializadoras de desodorizantes;
- B: órgãos ambientais, empresas de saneamento e transportadoras de EBQ.

Elaboraram-se diferentes roteiros de entrevistas estruturadas e semiestruturadas, direcionadas à realidade de cada empresa, conforme recomendações propostas por Leavy (2014). As entrevistas estruturadas foram aplicadas para o grupo A via telefone ou *e-mail*, e as semiestruturadas, pessoalmente para o grupo B. A Tabela 1 apresenta os sujeitos identificados e entrevistados por esta pesquisa.

Foram computadas 92 entrevistas estruturadas abordando basicamente os seguintes tópicos: identificação das marcas de desodorizantes de BQ mais vendidas; taxa de diluição dos desodorizantes adotados; origem e preço dos produtos desodorizantes; periodicidade de coleta de EBQ; e destinação final dos EBQ. A técnica *snowball* foi utilizada para ampliar o número de entrevistados-alvo (MERRIAM; TISDELL, 2015). Os pesquisadores contataram todos os atores identificados por telefone ou *e-mail*. Com as respostas obtidas pela aplicação desses questionários, emergiram questões sobre os temas de coleta, transporte, destinação final e recebimento de EBQ e regularização, fiscalização e controle ambiental das atividades relacionadas ao manejo.

No que tange às entrevistas semiestruturadas, elas ocorreram com 29 participantes de diferentes órgãos públicos, empresas e instituições. Para isso, elaborou-se um roteiro de entrevistas para cada grupo de interesse (Apêndices 1, 2, 3 e 4), sendo abordados os seguintes assuntos: coleta e transporte de EBQ, destinação final, recebimento de EBQ nas ETE, fiscalização, regulação dos serviços de recebimento de EBQ e padrão de lançamento. Todos os participantes estavam cientes dos objetivos da pesquisa e assinaram documento autorizando a divulgação das informações. Também, realizaram-se a transcrição e a análise de conteúdo, e os dados obtidos foram avaliados e confrontados com as legislação e regulamentação vigentes sobre o assunto, com o objetivo de verificar o cumprimento dos instrumentos legais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comércio de desodorizantes e gestão de efluentes de banheiros químicos no Brasil e no mundo

Legislações e normativas referentes à gestão de EBQ foram identificadas em diferentes países e blocos econômicos (Apêndice 5). O Brasil não possui

Tabela 1 - Sujeitos identificados e entrevistados pela presente pesquisa.

Grupos analisados	Empresas / instituições	Atores identificados	% de atores que participaram da pesquisa
Grupo A	Agência de eventos	40	27,5
	Companhias aéreas	4	66,7
	Empresas de ônibus intermunicipais	100	29
	Construtoras	110	18,2
	Locadoras de banheiros químicos	26	87,5
	Prefeituras	12	75
	Revendedoras de desodorizantes	11	54,5
Grupo B	Empresas de coleta e transporte de efluentes de banheiros químicos	13	53,8
	Companhias de saneamento	12	75
	Superintendências Regionais de Meio Ambiente	9	77,8
	Secretarias municipais de Meio Ambiente	12	50

Fonte: elaboração dos autores, 2022.

regulamentação específica em relação aos EBQ, o que significa que não há clareza quanto à adequada gestão dos EBQ no país, contribuindo para o lançamento desses efluentes diretamente nos rios e na rede de esgoto das cidades sem nenhum tratamento. Todavia, o descarte inadequado de EBQ em rios e sistemas de drenagem pode causar graves problemas à natureza e à saúde pública, por causa das suas altas concentrações de microrganismos patogênicos, nutrientes, matéria orgânica e compostos tóxicos (LOPES, 2017; PAIXÃO FILHO *et al.*, 2017; BONIFAZI *et al.*, 2019).

A ANVISA atua na restrição e na proibição de alguns compostos presentes na formulação de produtos saneantes, bem como na fiscalização de seu comércio. Além disso, possui seis resoluções que são aplicáveis aos desodorizantes de BQ. Entre elas, a mais importante para esta pesquisa foi a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 30/2011, que proíbe a utilização do formaldeído na formulação dos produtos e restringe a concentração máxima de bronopol em 0,10%. Essa regulamentação foi a única legislação federal que considerou, de forma objetiva, o potencial toxicológico de alguns produtos saneantes (BRASIL, 2011).

Toda empresa que utiliza recursos naturais ou interfere no meio ambiente do Brasil precisa passar por algum tipo de processo de dispensa, autorização ou licenciamento ambiental no órgão competente para poder operar. O licenciamento ambiental (LA) é um procedimento administrativo com os objetivos primordiais de gerenciar e controlar os impactos ambientais que podem ser causados pela atividade humana (BRASIL, 2009). Quando o empreendimento está localizado em um ou mais municípios de um mesmo estado, o processo de LA é de responsabilidade do estado, realidade de todos os empreendimentos entrevistados nesta pesquisa. Em Minas Gerais, as empresas ou atividades que não forem consideradas geradoras de impactos ambientais significativos não são obrigadas a realizar o LA, podendo ser dispensadas da obrigação legal ou passa por um procedimento de licença ambiental simplificada (LAS). A LAS exige um processo de regularização simplificado, em que não se aplicam restrições ambientais, mas as empresas são passíveis de fiscalização.

De acordo com os resultados das entrevistas do grupo A, o produto utilizado pelo maior número de entrevistados (57% das empresas) foi o Aqua Kem, que contém 6,5% (vol / vol) de formaldeído — 37% em sua formulação, segundo o fabricante. Todavia, o uso de formaldeído em saneantes é proibido pela Resolução RDC nº 30/2011 (BRASIL, 2011). Também é importante destacar que os desodorizantes só podem ser vendidos para pessoas jurídicas; a venda desses produtos para pessoas físicas é, em tese, proibida. A exigência de registro dos produtos saneantes pela ANVISA teve início em 2010, por meio da Resolução RDC nº 59/2010 (BRASIL, 2010).

Essa exigência é fundamental para o controle dos produtos comercializados no país, não só para os produtos nacionais, mas também para os importados, uma vez que ambos são regulamentados pelas mesmas leis normativas em território brasileiro. Todo saneante deve ser registrado na ANVISA para ser legalmente comercializado no Brasil. Esse registro é válido por cinco anos e está disponível para consulta pública, sendo possível confirmar a adequação das orientações durante a fabricação ou importação de tais produtos. Apesar da proibição e da restrição dos mencionados componentes, regulamentadas pela ANVISA, é observada a comercialização para pessoas físicas de produtos que carregam concentrações de formaldeído e

bronopol em sua formulação em *websites* (Mercado Livre, Magazine Luiza, Americanas etc.), desrespeitando às normativas nacionais.

Avaliação dos dados obtidos e aplicabilidade da padronização de normativas

Na pesquisa, percebeu-se que, apesar da importância econômica das cidades escolhidas na definição da metodologia, as empresas que atuam no comércio de BQ tendem a estar localizadas em cidades maiores. Observou-se também que essas empresas costumam atender a duas ou mais mesorregiões. Verificou-se que empresas de Brasília também atendem a uma das regiões de Minas Gerais, principalmente por sua proximidade com a região noroeste do estado (LOPES, 2017). Com relação ao LA, constatou-se que todas as empresas responsáveis pela importação, pelo armazenamento e pela comercialização de produtos desodorizantes são, em sua maioria, pequenas empresas (galpões menores que 5 ha são dispensados), o que implica a ausência da necessidade do LA em decorrência dos critérios adotados pela normativa vigente. Na prática, tais empresas são suscetíveis à dispensa de qualquer tipo de obrigatoriedade ambiental. As plantas industriais que fabricam saneantes apresentam características potencialmente poluidoras, o que as torna suscetíveis ao LA, de acordo com o sistema de classificação da regulamentação estadual.

O transporte de EBQ não foi mencionado na regulamentação estadual sobre o LA, no entanto as entrevistas com os órgãos ambientais revelaram que o quadro de atividades (suscetíveis ao LA ou não) depende das informações prestadas pelo solicitante, uma vez que o sistema utilizado para regularização ambiental em Minas Gerais é autodeclaratório desde 2018. Portanto, na maioria das vezes, a tendência é a de que o solicitante seja dispensado de qualquer obrigatoriedade legal, por alegar transportar efluentes líquidos (não há listagem para EBQ), sendo essa classificação passível de dispensa. Tal questão é de considerável relevância para o tema, já que os EBQ possuem características próximas às de esgotos domésticos muito concentrados, em função de sua elevada concentração de matéria orgânica, amônia e organismos patogênicos. Conforme mencionado na introdução do presente trabalho, os EBQ podem ser comparados aos efluentes de aeronaves, pois estudos apontam altos valores de DQO, DBO, nitrogênio amoniacal, fósforo, tensoativos aniônicos, fenólicos e elevada toxicidade (XU *et al.*, 2011; PAIXÃO FILHO *et al.*, 2017).

Metade dos técnicos das superintendências regionais entrevistados, uma delas localizada na capital do estado, argumenta que deveria haver uma regulação específica para EBQ, uma vez que eles acreditam que esse efluente deva ser considerado resíduo perigoso (por causa da presença de desodorizantes), e seu transporte deveria enquadrar-se na categoria Transporte Rodoviário de Resíduos Perigosos Classe I. Além disso, foram encontrados quatro processos anteriores a 2018 de empresas transportadoras de EBQ na região metropolitana de Minas Gerais que necessitaram passar por processo de LA, por estarem enquadradas nessa classe conforme análise do órgão ambiental. Tal percepção vai ao encontro com a prerrogativa estabelecida pela NBR 10004, em seu item 4.2.1.4 de toxicidade, no qual o EBQ poderia ser considerado como resíduo Classe I — perigoso —, uma vez que deve ser levada em conta a sua toxicidade em resíduos que possuam uma ou mais substâncias presentes no anexo C dessa norma. Ademais, boa parte dos compostos

encontrados na formulação dos produtos desodorizantes está listada no referido anexo (ABNT, 2004).

Todavia, é importante destacar que esses compostos podem ser biologicamente degradados ou sofrerem volatilização depois de certo período, sendo necessária a realização de estudos laboratoriais mais aprofundados para observar o comportamento desse material para tomadas de decisão mais assertivas. O estudo de Lopes (2017) testou a reação dos produtos desodorizantes de EBQ na atividade metanogênica específica (AME) e constatou efeito inibitório temporário na AME (no máximo, 32 h) e somente para concentrações muito elevadas de desodorizante e, portanto, dificilmente praticadas em ETE reais, mesmo que de pequeno porte. Pelo fato de o processo de LA em Minas Gerais tornar-se autodeclaratório em 2018, caso o solicitante informe que os EBQ a serem transportados são efluentes domésticos (pois não existe a categoria de EBQ na normativa), automaticamente o empreendimento é dispensado do processo de LA, uma vez que tal categoria é apresentada na listagem da DN nº 217/17 como não passível de licenciamento (MINAS GERAIS, 2017). Ressalta-se que, diante dos elementos expostos, se observou falta de regulamentações adequadas do transporte EBQ, demonstrando lacunas no setor que deveriam ser consideradas pelos órgãos competentes.

Desde 2019 foi instituído em Minas Gerais o sistema MTR, que se tornou documento obrigatório para o transporte de quaisquer resíduos que venham a ser gerados no estado, entre eles os EBQ. Nesse sentido, o MTR surgiu como uma importante ferramenta na gestão de resíduos em Minas Gerais, já que permite a rastreabilidade do fluxo desses resíduos no estado, bem como a confecção de banco de dados padronizados sobre a geração, o transporte e a destinação final desses resíduos. Entre essas informações, é possível saber em detalhes qual tipo de resíduo foi transportado, a data do transporte, a origem dele e o local de descarte, além de determinar se a origem foi o território mineiro ou não. Diante desse cenário, as informações a serem obtidas nesse banco de dados propiciam a elaboração de relatórios gerenciais para o órgão ambiental, prefeituras e demais instituições que necessitem do acesso a dados sobre a geração, o transporte e a destinação final de quaisquer tipos de resíduo movimentados em Minas Gerais.

No estado mineiro, o sistema MTR estabelece que o gerador do resíduo a ser transportado em Minas Gerais deve entrar no sistema da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e preencher o formulário MTR informando o tipo de material, o volume, o itinerário e a disposição final do resíduo transportado. Ressalta-se que esse documento deve ser impresso e portado pelo motorista do caminhão transportador, com a finalidade de fiscalização nas vias terrestres mineiras. O local de descarte desse material deve receber o MTR e inserir os dados no sistema da FEAM como receptor, a fim de que o órgão possa cruzar os dados do gerador e do receptor, objetivando maior eficácia do sistema de fiscalização. Os EBQ são contemplados pelo sistema MTR e enquadrados na categoria romaneio. O documento do MTR somente pode ser emitido pelo perfil de transportador em situações específicas, em que, em uma rota, há a coleta de diversos geradores, os quais devem ser indicados no manifesto.

Ainda não é possível afirmar a efetividade do MTR para a atividade de transporte e destinação final de EBQ, uma vez que se trata de um sistema novo no estado que funcionou na maior parte do tempo durante a pandemia de COVID-19, quando eventos geradores de EBQ foram cancelados,

impactando diretamente a alimentação do banco de dados estadual. Ressalta-se que apenas cinco estados brasileiros (Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Minas Gerais) possuem o MTR instituído, o qual se configura como a melhor estratégia observada em Minas Gerais, embora ainda necessite de muitos avanços. Sendo assim, acredita-se que o cenário nacional seja ainda mais desafiador.

Observou-se que a regulação dos serviços de recebimento de EBQ por parte das ETE permanece como um grande desafio, uma vez que ainda não há consenso sobre as melhores práticas de recebimento e tratamento desse material, pelo reduzido número de estudos sobre o tema, dificultando o processo de tomada de decisão dos gestores. Pontua-se também que não existe regulamentação por parte da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) que obrigue as ETE do estado a receber esse material. Por isso, a administração da ETE decide a respeito dessa situação. Em entrevistas realizadas com os técnicos da área de saneamento, foi constatada a deficiência de metodologia para o cadastramento dos caminhões transportadores, bem como a falta de procedimentos que devem ser seguidos pelas empresas que descartam o efluente, o que colabora para o não recebimento de EBQ por parte das ETE.

Um pequeno número de empresas responsáveis pelo transporte e destinação final de EBQ na capital mineira demonstrou interesse no descarte desses efluentes nas ETE municipais; ocorreram apenas três requisições de contrato nos últimos dez anos, mas nenhuma delas foi aceita. Todavia, destaca-se que os efluentes produzidos pelo carnaval de Belo Horizonte desde 2018 têm sido recebidos pela companhia de saneamento local, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Diante das exigências contratuais estabelecidas pelo Programa de Recebimento e Controle de Efluentes Não Domésticos (PRECEND) da companhia estadual de Minas Gerais, a dificuldade de se realizar o descarte adequado em ETE municipais é apontada pelos entrevistados como um dificultador, uma vez que essas estruturas tendem a ser itinerantes e empresas de diversas partes do estado competem em licitações de diferentes regiões. Outro problema relatado pelos entrevistados diz respeito à chegada dos EBQ à ETE. Alguns deles afirmaram que, quando um efluente transportado por um caminhão limpa fossa chega à estação, ocorre a medição prévia do pH e, se o valor estiver fora da neutralidade, o material não pode ser descartado na planta.

Nas entrevistas realizadas com os gestores regionais das empresas de saneamento, apenas dois dos nove entrevistados afirmaram receber EBQ, ambos funcionários de autarquias municipais de tratamento de água e esgoto. Os gestores entrevistados da empresa estadual de saneamento, que atua em cerca de 75% dos municípios de Minas Gerais, afirmaram recusar o material em razão de suas características físico-químicas, que podem inibir o tratamento biológico realizado pelas ETE, de maneira especial a presença de desodorizantes. É fundamental ressaltar, porém, que as duas ETE que informaram receber EBQ disseram que geralmente é recebido um pequeno volume de efluentes, em média dois caminhões com 9 m³ de EBQ por mês para cada ETE municipal. Em ambos os casos, os efluentes foram gerados por canteiros de obras de pavimentação de vias, que são atividades suscetíveis ao LA, as quais exigem condicionantes ambientais relacionadas à disposição final do material em uma ETE licenciada que emita recibo de

destinação final. Para esses casos, é necessário enviar anualmente os relatórios de disposição final dos materiais anexados aos recibos.

Para atestar a veracidade das informações, as Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM) devem analisar os recibos apresentados pelas empresas e o MTR emitido pelo órgão ambiental competente, o qual precisa ser entregue às empresas de saneamento, verificando se os laudos coincidem. Porém, em todas as SUPRAM entrevistadas, foi afirmado que essa fiscalização é impraticável em razão do pequeno número de funcionários. As empresas foram questionadas sobre a possibilidade de o órgão ambiental exigir nos contratos de concessão para prestação dos serviços a obrigatoriedade do recebimento desse material (atualmente elas podem se recusar a tal). Todas as respostas obtidas demonstraram que isso não seria possível, visto que as concessionárias não têm autoridade legal para fiscalizar nem para punir as irregularidades e, por isso, preferem recusar o material.

Também foi apontado o fato de um número significativo de municípios do estado ainda não possuírem qualquer concessão de tratamento de esgoto, não requerendo assim o gerenciamento dessa atividade em seu território. Para a locação de BQ, é necessário fazer um contrato com a empresa de saneamento para descarte do material, bem como adquirir as autorizações da vigilância sanitária e das secretarias de Meio Ambiente da cidade e até mesmo do estado. Sem esses documentos, o empreendimento fica proibido de comercializar essas estruturas, cabendo aos referidos órgãos fiscalizar se o material está sendo descartado em ETE licenciada, no entanto os dados indicam a falta de aplicabilidade dessa condicionante em Minas Gerais, afinal apenas as grandes empresas seguem os requisitos, mas esse segmento é controlado por pequenos empreendimentos.

Nas entrevistas com os proprietários das locadoras de BQ, foi relatado que os custos relacionados ao transporte e ao correto tratamento dos EBQ são muito elevados. Acredita-se que, para haver melhoria do cenário verificado para a gestão desses serviços, a LA deveria ser aplicada em todos os empreendimentos dessa área, pois, conjuntamente com o controle realizado pelo sistema MTR, o efeito do descarte inadequado dos EBQ sobre essa atividade poderia ser reduzido, em função do maior controle de instrumentos legais que venham a estabelecer o descarte adequado de efluentes. Por outro lado, apenas um pequeno número de empreendimentos tem condição de manter seus sistemas de tratamento, por causa dos custos. Portanto, a adequação das ETE municipais para receber esse tipo de efluente pode tornar-se necessária, principalmente em razão da carga orgânica presente em EBQ, que pode ocasionar sobrecarga de queda na eficiência de tratamento em ETE de pequeno porte. Em todos os municípios avaliados, observou-se que as prefeituras realizam o processo de locação de BQ por meio de licitações. Todas elas informaram que não é necessário o recibo de disposição final, e as secretarias municipais de Meio Ambiente afirmaram, por unanimidade, que as exigências ambientais estão relacionadas à geração de ruído, e não à disposição final dos efluentes.

Esta pesquisa observou que 92% dos entrevistados de empresas de transporte rodoviário coletivo relataram descartar os EBQ em postos de combustíveis em seu trajeto, no entanto esses postos de combustíveis estão localizados em rodovias, geralmente longe das cidades, fato que favorece a adoção de sistemas de tratamento simplificados. Os técnicos ambientais da

SUPRAM afirmaram que grande parte dos postos de combustíveis utiliza o método de fossa séptica seguida de filtro anaeróbio para os efluentes sanitários gerados. Não existe nenhuma normativa para orientar a destinação adequada de EBQ oriundos de ônibus que transitam pelo estado, mesmo os veículos que frequentam o mesmo local fixo para deslocamento entre as cidades. O serviço de coleta de efluentes em aeronaves que atuam em viagens aéreas no aeroporto localizado na capital de Minas Gerais é feito por empresa contratada, que encaminha o material para a ETE do referido aeroporto, composta de lagoas de estabilização.

CONCLUSÃO

O uso de BQ nas diferentes atividades da sociedade atual é uma prática consolidada como solução temporária para esgotamento sanitário. Por conseguinte, devem-se desenvolver formas adequadas para lidar com a disposição de EBQ. As características desse resíduo e a carência de normativas eficientes para regulamentar sua disposição podem contribuir para que esta seja feita de maneira inadequada. Além disso, observou-se que os instrumentos legais de LA e sistema MTR poderiam ser utilizados de modo complementar, favorecendo a melhoria do cenário de gestão adequada de EBQ em todo o território nacional. Adicionalmente, verificou-se que, de forma geral, as companhias de saneamento de Minas Gerais demonstraram desinteresse em receber esse material, por terem receio dos possíveis efeitos deletérios que poderiam ser ocasionados com o despejo. Ademais, no estado mineiro inexistente uma regulação sanitária que estabeleça critérios claros sobre as melhores práticas de recebimento desse material, o que torna sua adequada disposição ainda mais problemática.

Diante desse cenário, é necessário que haja iniciativas das autoridades ambientais locais para regulamentar o manejo desse tipo de resíduo. Um ponto de partida podem ser as normativas existentes em outros países, sobretudo nos Estados Unidos, que possuem uma legislação mais completa em relação ao tema, contudo faz-se importante salientar que a realidade brasileira deve ser levada em consideração para a elaboração de legislações e normativas nacionais sobre o tema. Além disso, um maior número de estudos que visem avaliar o impacto do lançamento desse tipo de efluente em sistemas de tratamento de esgoto deve ser desenvolvido, a fim de se conhecer melhores práticas de manejo, objetivando o menor impacto possível nas estações.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Lopes, I.M.S.: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração do Projeto, Recursos, Software, Validação, Visualização, Escrita – Primeira Redação e Escrita – Revisão e Edição. Souza, D.N.: Curadoria de Dados, Análise Formal, Software e Escrita – Revisão e Edição. Neves, T.A.: Conceituação, Análise Formal, Metodologia, Supervisão, Validação, Visualização e Escrita – Revisão e Edição. Mota Filho, C. R.: Conceituação, Análise Formal, Obtenção de Financiamentos, Metodologia, Administração do Projeto, Recursos, Supervisão, Validação, Visualização e Escrita – Revisão e Edição.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *ABNT NBR 1004: resíduos sólidos: classificação*. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BARDIN, L. *Content analysis*. Lisboa: Edition 70, 2009. 224 p.
- BONIFAZI, G.; GASBARRONE, R.; PALMIERI, G.; CAPOBIANCO, S.; SERRANTI. A novel waste water treatment plant for the disposal of organic waste from mobile toilets. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGIES FOR SMART CITY, 11-12., 2019, Málaga. *Proceedings* [...]. Málaga: Smart City Cluster, 2019. Disponível em: <https://smartcitycluster.org/wp-content/uploads/2021/02/Novel-Waste-Water-Treatment-Plant.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Conceitos e definições*. Brasília: ANVISA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acesoainformacao/perguntasfrequentes/saneantes/conceitos-e-definicoes>. Acesso em: 1º jun. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 30, de 4 de julho de 2011. Substitui a lista de substâncias de ação conservante permitidas para produtos saneantes constante do Anexo da Resolução - RDC nº 35/2008 e revoga a Resolução - RDC nº 58/2009. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, n. 129, p. 39, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 59, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, n. 244, p. 80, 2010.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Guia de procedimentos do licenciamento ambiental federal*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 544 p.
- 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. *Science of the Total Environment*, v. 414, p. 43-52, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.09.079>
- DIAS, T.; GONÇALVES, C.H.; VERLY, J.F.; ANELLO, L.F.S. Proposta de metodologia de processo de auditoria ambiental de banheiros químicos em São Lourenço do Sul, RS, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4., 2013, Salvador. *Anais eletrônicos* [...]. Salvador: IBEAS, 2013. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/V-037.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Produto interno bruto - PIB*. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- LEAVY, P. (org.). *The Oxford handbook of qualitative research*. Estados Unidos: Oxford University Press, 2014. 785 p.
- 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. 199f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- MERRIAM, S.B.; TISDELL, E.J. *Qualitative research: a guide to design and implementation*. 4. ed. San Francisco: John Wiley & Sons, 2015. (The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series).
- MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 6 de dezembro de 2017. *Diário do Executivo Minas Gerais*, Belo Horizonte, Caderno 1, p. 14, 2017. Disponível em: <http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/192323>. Acesso em: 11 fev. 2021.
- PAIXÃO FILHO, J.L.; TONETTI, A.L.; GUIMARÃES, M.T.; SILVA, D. Nutrient recovery from airplane wastewater: composition, treatment and ecotoxicological. *Water Science & Technology*, v. 75, n. 8, p. 1952-1960, 2017. <https://doi.org/10.2166/wst.2017.081>
- RIFFE, D.; LACY, S.; WATSON, B.; FICO, F. *Analyzing media messages: using quantitative content analysis in research*. 4. ed. Boca Raton: Routledge, 2019. 224 p.
- SILVA JÚNIOR, J.M.M.; PESSOA, F.C.L. Estação de tratamento de esgotos compacta para tratamento de efluentes de banheiros químicos: um estudo de caso sobre a eficiência do sistema, em uma obra executada em Bom Jesus das Selvas - MA. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, e803997842, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7842>
- XU, J.; YANG, J.; ZHAO, N.; SHENG, L.; ZHAO, Y.; TANG, Z. Preliminary evaluation of evaluation of the efficiency of aircraft liquid waste treatment using resolvable sanitizing liquid: a case study in Changchun. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 183, p. 95-101, 2011. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-1909-x>

Apêndice 1 – Entrevista com as companhias de saneamento.

O(a) Sr.(a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na instituição? Tempo, área de atuação e formação?
 Qual é a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais são os aspectos mais relevantes para o(a) Sr.(a)?
 O que chama mais a sua atenção no uso desses banheiros? O que o(a) Sr.(a) destacaria como aspecto central?
 O(a) Sr.(a) vê algum problema relacionado ao uso desses banheiros?
 O que o(a) Sr.(a) pensa a respeito do uso de desodorizantes e o que mais lhe chama a atenção? Quais são os aspectos mais relevantes para o(a) Sr.(a)?
 O(a) Sr.(a) sabe se existe alguma normativa ambiental que regule a utilização desses produtos?
 Na sua opinião, seria importante criar normas nesse sentido? Por quê?
 O(a) Sr.(a) já trabalhou com o recebimento de efluentes de banheiros químicos?
 A estação de tratamento de esgoto (ETE) recebe esse tipo de material? Em quais momentos? Vocês possuem volume médio da quantidade desse tipo de efluente que dá/deu entrada na empresa?

Caso a ETE receba os efluentes:

Em que ponto do tratamento esse esgoto é lançado?
 De que maneira ele é despejado no sistema de tratamento?
 Qual(is) sistema(s) de tratamento é(são) utilizado(s) pela estação?
 Existe alguma normatização ou diretriz específica para esse tipo de material?
 Qual tipo de legislação é seguido para o lançamento? E manejo?
 De que maneira se cobra pelo recebimento desses efluentes?
 Você saberia me dizer se alguma vez foi constatada alguma variação significativa no processo de tratamento do esgoto quando efluentes de banheiros químicos foram lançados aqui no sistema? Qual tipo de alteração?
 Isso acontece com frequência? Saberia me dizer com que frequência?
 Sobre o carnaval, vocês realizam o recebimento? Existe alguma outra festividade em que esse material é recebido?
 A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) estabelece quais implicações às empresas que solicitam esse descarte?
 Vocês emitem algum tipo de documento de comprovação de destinação final desse material para a empresa que realiza o descarte dele?
 Vocês solicitam algum documento? Se sim, qual e como é feita a gestão desses dados? (Tentar saber sobre o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR)
 Quais são os parâmetros monitorados e como é realizado o monitoramento?

Caso a ETE não receba efluentes em outros momentos além do carnaval:

Porque a companhia opta por não receber esse tipo de efluente?
 Para onde você acredita que esse efluente é encaminhado?

**Existe mais alguma consideração final que o Sr.(a) gostaria de realizar que possa contribuir com a maior riqueza de dados da presente pesquisa?*

Apêndice 2 – Entrevistas com as SUPRAM.

O(a) Sr.(a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na instituição? Tempo, área de atuação e formação?
 Qual é a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais são os aspectos mais relevantes para o(a) Sr.(a)?
 O que chama mais a sua atenção no uso desses banheiros? O que o(a) Sr.(a) destacaria como aspecto central?
 O(a) Sr.(a) vê algum problema relacionado ao uso desses banheiros?
 O que o(a) Sr.(a) pensa a respeito do uso de desodorizantes? Quais são os aspectos mais relevantes para o(a) Sr.(a) sobre esse uso?
 O(a) Sr.(a) sabe se existe alguma normativa ambiental que regule a utilização desses produtos?
 Na sua opinião, seria importante criar normas nesse sentido? Por quê?
 Como funciona o licenciamento ambiental dos empreendimentos que realizam a coleta e o transporte de efluentes de banheiros químicos por parte das Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM)?
 Como funciona o licenciamento ambiental dos empreendimentos que realizam o recebimento e o tratamento de efluentes de banheiros químicos por parte das SUPRAM?
 O(a) Sr.(a) já trabalhou ou teve contato com algum processo referente a atividades relacionadas ao uso de banheiros químicos e disposição final de efluentes de banheiros químicos? Pode me contar um pouco mais a respeito?

• Licenciamento de empreendimentos**Empresas de transporte de efluentes de banheiros químicos**

Empresas que realizam a locação, a coleta, o transporte e o tratamento desse tipo específico de efluentes são passíveis de licenciamento?

Se a resposta for **positiva**:

Geralmente, quais tipos de condicionante são aplicadas para esses tipos de empreendimento?

Como é realizado o monitoramento do cumprimento das condicionantes? Qual é a periodicidade?

Quais foram as principais mudanças observadas sobre o tema após a instituição da Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217/17 em relação à DN COPAM nº 74/04?

Em qual classificação se enquadram as empresas de coleta e transporte de efluentes de banheiros químicos?

Quais são as atribuições geralmente estabelecidas a essas classes?

Em qual classificação se enquadram as empresas responsáveis pelo recebimento e tratamento de efluentes de banheiros químicos?

Quais são as atribuições geralmente estabelecidas a essas classes?

As licenças ambientais, bem como as condicionantes ambientais aplicadas, estão disponíveis para consulta pública? Onde?

É indicada para o empreendimento, por parte do órgão ambiental, a maneira mais adequada de coleta, transporte e destinação final de efluentes de banheiros químicos?

O tratamento é indicado?

Se a resposta for **negativa**:

O(a) Sr.(a) poderia dizer quais requisitos e obrigações ambientais são impostos a eles?

**Existe mais alguma consideração final que o Sr.(a) gostaria de realizar que possa contribuir com a maior riqueza de dados da presente pesquisa?*

Apêndice 3 - Entrevistas com secretarias municipais de Meio Ambiente.

O(a) Sr.(a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na instituição? Tempo, área de atuação e formação?
 Qual é a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais são os aspectos mais relevantes para o(a) Sr.(a)?
 O que chama mais a sua atenção no uso desses banheiros? O que o(a) Sr.(a) destacaria como aspecto central?
 O(a) Sr.(a) vê algum problema relacionado ao uso desses banheiros?
 O que o(a) Sr.(a) pensa a respeito do uso de desodorizantes? Quais são os aspectos mais relevantes para o(a) Sr.(a) sobre esse uso?
 O(a) Sr.(a) sabe se existe alguma normativa ambiental municipal que regule a utilização desses produtos?
 Na sua opinião, seria importante criar normas nesse sentido? Por quê?
 Existe algum tipo de aplicabilidade ou diretriz ambiental municipal aos empreendimentos que realizam a coleta e o transporte de efluentes de banheiros químicos?
 Existe algum tipo de aplicabilidade ou diretriz ambiental municipal aos empreendimentos que realizem a recebimento de efluentes de banheiros químicos para tratamento?
 O(a) Sr.(a) já trabalhou ou teve contato com algum processo referente a atividades relacionadas ao uso de banheiros químicos e disposição final de efluentes de banheiros químicos? Pode me contar um pouco mais sobre?
 O(a) Sr.(a) poderia dizer se existem requisitos e obrigações ambientais municipais gerais sobre a gestão e o manejo de efluentes de banheiros químicos?
 Em caso de eventos, existe algum tipo de aplicabilidade ambiental imposta aos empreendimentos que ganham as licitações para locação dos banheiros químicos a serem utilizados?
 É indicado, por parte da prefeitura, o local de destinação final desse material?
 Se a resposta for **positiva**, algum tipo de fiscalização é realizado para verificar o cumprimento?
 Se a resposta for **negativa**, já houve algum tipo de discussão sobre o tema no órgão?
 É solicitado por parte da prefeitura algum comprovante de destinação final dos empreendimentos locadores de banheiros químicos?
 *Existe mais alguma consideração final que o Sr.(a) gostaria de realizar que possa contribuir com a maior riqueza de dados da presente pesquisa?

Apêndice 4 - Entrevistas com empresas que realizam coleta e transporte de efluentes de banheiros químicos.

O(a) Sr.(a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na empresa? Tempo, área de atuação e formação?
 Qual é a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais são os aspectos mais relevantes para o(a) Sr.(a)?
 O que chama mais a sua atenção no uso desses banheiros?
 O que o(a) Sr.(a) destacaria como aspecto central?
 O(a) Sr.(a) vê algum problema relacionado ao uso desses banheiros?
 O que o(a) Sr.(a) pensa a respeito do uso de desodorizantes?
 Quais são os aspectos mais relevantes para o(a) Sr.(a)?
 O que lhe chama mais atenção no uso desses desodorizantes?
 O que o(a) Sr.(a) destacaria como aspecto central?
 O(a) Sr.(a) sabe se existe alguma normativa ambiental que regule a utilização desses produtos?
 Na sua opinião, seria importante criar normas nesse sentido? Por quê?
 Além da coleta e do transporte dos efluentes de banheiros químicos, seu empreendimento também é responsável pela locação das estruturas?
 Qual é tipo de veículo utilizado no transporte desse material?
 Qual é o volume do tanque de armazenamento do veículo?
 A empresa necessita cumprir algum tipo de obrigação ambiental? Se sim, qual(is)?
 Tal veículo necessita de licença ou documentação específica para realizar suas atividades? Se sim, qual(is)? Vocês possuem tais licenças ou documentações necessárias?
 Quanto custa o serviço de coleta e transporte?
 Para onde vocês encaminham o material?
Caso o material seja encaminhado para estação de tratamento de esgoto (ETE) contratada:
 Qual é o valor pago para essa ETE receber o material?
 Vocês solicitam algum comprovante de destinação final?
 O(a) Sr.(a) sabe qual é o tipo de tratamento realizado? Vocês realizam algum tipo de pré-tratamento do efluente antes de encaminhá-lo para a destinação final?
Caso o material seja encaminhado para ETE própria:
 A ETE de vocês realiza o tratamento de efluentes de banheiros químicos? Ela recebe exclusivamente esse tipo de material ou recebe outros tipos efluente também? Se sim, qual(is)?
 Quanto se cobra pelo recebimento e tratamento do material?
 Qual é o sistema de tratamento utilizado por vocês?
 Em que ponto do diagrama de tratamento esse efluente é lançado? De que maneira ele é despejado no sistema de tratamento?
 Existe alguma normatização ou diretriz específica para esse tipo de material no que se refere ao manejo e à destinação final? Se sim, qual(is)?
 Vocês emitem algum tipo de comprovante de destinação final do material para o cliente que solicita esse descarte? Qual tipo de comprovante? Geralmente tal documento é solicitado?
 Você saberia me dizer se alguma vez foi constatada alguma variação significativa no processo de tratamento do esgoto quando efluentes de banheiros químicos foram lançados aqui no sistema? Qual tipo de alteração? Isso acontece com frequência? Saberá me dizer com que frequência?
 O(a) Sr.(a) acredita que as ETE municipais são capazes de receber esse material? Justifique.
 *Existe mais alguma consideração final que o Sr.(a) gostaria de realizar que possa contribuir com a maior riqueza de dados da presente pesquisa?

Apêndice 5 - Regulamentações internacionais.

O Quadro 1 apresenta as regulamentações aplicadas nos Estados Unidos, Austrália e Canadá, além de mencionar os requisitos aplicáveis para os blocos econômicos da União Europeia e Mercosul.

Quadro 1 - Gestão, descarte final de efluentes de banheiros químicos e comércio de desodorizantes nos Estados Unidos, Austrália, Canadá, Comunidade Europeia e Mercosul.

País/bloco econômico	Aspectos da gestão e destinação final de efluentes de banheiros químicos	Comércio de desodorizantes
Estados Unidos	Diretrizes, notas técnicas e leis estão disponíveis para regular essas atividades. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos estabelece normas sobre a gestão em níveis estaduais e municipais, evitando os riscos associados ao descarte inadequado de efluentes de banheiros químicos (USEPA, 1999).	A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos atua na regulamentação do uso e descarte de desodorizantes químicos no país, restringindo e banindo o uso de substâncias tóxicas, entre elas o bronopol e o formaldeído.
Austrália	A Companhia de Água Australiana é responsável pela regulamentação da gestão dos efluentes de banheiros químicos. Esse material contém maiores concentrações de matéria orgânica em comparação com o esgoto doméstico, como também possui compostos químicos utilizados para minimizar os odores. A Água Australiana exige o descarte dos efluentes de banheiros químicos em estações de tratamento de esgoto licenciadas, projetadas para essa finalidade (AUSTRÁLIA, 2013).	Regulações específicas não foram encontradas.
Canadá	Cada província canadense é responsável por designar as definições. Por exemplo, o departamento de Nova Escócia estabelece critérios básicos sobre como os efluentes de banheiros químicos devem ser dispostos, indicando a destinação em lagoas de estabilização especialmente projetadas para esse fim, sendo transportados por veículos específicos. Na ausência do sistema, o material deve ser tratado em estações de tratamento de esgoto municipais, considerando a operação dessas estações e a incineração dos resíduos gerados (CANADÁ, 2006).	Regulações específicas não foram encontradas.
Comunidade Europeia	A legislação e a regulamentação da gestão e disposição final dos efluentes de banheiros químicos são de responsabilidade de cada país. Não foi encontrada nenhuma legislação referente à regulamentação nem à gestão do efluentes de banheiros químicos em fronteiras, portos e aeroportos.	A Regulação 528-2012 proíbe e restringe o uso de desodorizantes que contenham substâncias nocivas. A normativa também incentiva o uso de produtos não perigosos e biodegradáveis disponíveis no mercado (COMUNIDADE EUROPEIA, 2012).

Fonte: elaboração dos autores, 2022.

REFERÊNCIAS

AUSTRÁLIA. Water Corporation. *Mobile home and portable toilet cartridge dump facility*. Industrial waste. Information sheet nº 40. Leederville: Water Corporation, 2013.

CANADÁ. New Scotia Department of Environmental and Labour. *Guidelines for the handling, treatment and disposal of septage*. Nova Escócia: Nova Scotia Environment and Labour, 2006.

COMUNIDADE EUROPEIA. Regulation (EU) No. 528/2012 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. *Official Journal of the European Communities*, Estrasburgo, 2012.

-UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). *Guidance Manual for the Control of Wastes Hauled to Publicly Owned Treatment Works*. Washington, DC.: United States Environmental Protection Agency, 1999.

Anexo 1 - Principais documentos identificados como pertinentes à gestão dos efluentes de banheiros químicos.

- i. Constituição Federal de 1988 (CF/88), Artigo 225 (BRASIL, 1988);
- ii. Decreto Estadual nº 47.383/2018, que estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e determina procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades (MINAS GERAIS, 2018).
- iii. Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217/17 (MINAS GERAIS, 2017);
- iv. Lei Federal nº 7.804/89, que altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (BRASIL, 1989);
- v. Lei nº 12.305/2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil (BRASIL, 2010).
- vi. Lei nº 14.026/2020: Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico em 15 de julho de 2020 (BRASIL, 2020).
- vii. Lei nº 6.938/1981: Institui a Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981).
- viii. Norma Brasileira (NBR) nº 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), responsável pela classificação dos resíduos sólidos em território brasileiro (ABNT, 2004);
- ix. Norma Técnica T.187/6 da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) (MINAS GERAIS, 2018);
- x. Portaria nº 280/2020, que institui o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) nacional como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos em Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2020);
- xi. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 30/2011, que dispõe sobre conservantes permitidos para produtos saneantes (BRASIL, 2011);
- xii. Resolução ANVISA RDC nº 59/2010, que dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências (BRASIL, 2010).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 10004*: resíduos sólidos: classificação. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Casa Civil, Presidência da República, 1988.

BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1981.

BRASIL. *Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989*. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências. Brasília: Presidência República, 1989.

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2010. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/lei-12-3052010-politica-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 1º jul. 2021.

BRASIL. *Lei nº 14.026, de 5 de julho de 2020*. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) [...]. Brasília: Presidência da República, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14026.htm. Acesso em: 3 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 30, de 4 de julho de 2011. Substitui a lista de substâncias de ação conservante permitidas para produtos saneantes constante do Anexo da Resolução - RDC nº 35/2008 e revoga a Resolução - RDC nº 58/2009. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, n. 129, p. 39, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 59, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, n. 244, p. 80, 2010.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. *Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020*. Brasília: Ministério de Meio Ambiente, 2020.

MINAS GERAIS. Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. *Norma Técnica T.187/6, de 30 de abril de 2018*. Belo Horizonte: ARSAE, 2018. MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. Decreto Estadual nº 47.383, de 2 de março de 2018. *Diário do Executivo Minas Gerais*, Belo Horizonte, Caderno 1, 2008. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=357275>. Acesso em: 5 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 6 de dezembro de 2017. *Diário do Executivo Minas Gerais*, Belo Horizonte, Caderno 1, p. 14, 2017. Disponível em: <http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/192323>. Acesso em: 11 fev. 2021.