

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Isabela Meline Simões Lopes

EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: oportunidades de melhorias regulatórias e gerenciais

Belo Horizonte
2022

Isabela Meline Simões Lopes

EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: oportunidades de melhorias regulatórias e gerenciais

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Saneamento

Linha de pesquisa: Políticas públicas e gestão em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos

Orientador: César Rossas Mota Filho

Coorientador: Thiago de Alencar Neves

Belo Horizonte
2022

L864e

Lopes, Isabela Meline Simões.

Efluentes de banheiros químicos [recurso eletrônico]: oportunidades de melhorias regulatórias e gerenciais / Isabela Meline Simões Lopes. – 2022.

1 recurso online (210 f.: il., color.) : pdf.

Orientador: César Rossas Mota Filho.

Coorientador: Thiago de Alencar Neves.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Apêndices: f. 211-234.

Bibliografia: f. 200-210.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Engenharia sanitária - Teses. 2. Licenças Ambientais – Teses. 3. Desodorização – Teses. I. Mota Filho, César Rossas. II. Neves, Thiago de Alencar. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. IV. Título.

CDU: 628(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
[ESCOLA DE ENGENHARIA]
COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO / PÓS-GRADUAÇÃO EM [SANEAMENTO, MEIO
AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS]

FOLHA DE APROVAÇÃO

**["Efluentes de Banheiros Químicos: Caracterização de Sua Composição e Análise de
Normativas Aplicáveis Ao Seu Manejo Em Minas Gerais"]**

ISABELA MELINE SIMÕES LOPES

Tese defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Senhores:

Prof. Cesar Rossas Mota Filho - Orientador

Prof. Thiago de Alencar Neves - Coorientador

Prof. Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques

Prof. Luciano Matos Queiroz

Prof. Alberto de Freitas Castro Fonseca

Prof. Ronaldo Stefanutti

Aprovada pelo Colegiado do PG SMARH

Versão Final aprovada por

Profa. Priscilla Macedo Moura

Prof. Cesar Rossas Mota Filho

Coordenadora

Orientador

Belo Horizonte, 28 de outubro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Matos Queiroz, Usuário Externo**, em 29/10/2022, às 11:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ronaldo Stefanutti, Usuário Externo**, em 30/10/2022, às 21:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques, Usuário Externo**, em 31/10/2022, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cesar Rossas Mota Filho, Professor do Magistério Superior**, em 02/03/2023, às 10:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thiago de Alencar Neves, Professor do Magistério Superior**, em 02/03/2023, às 14:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alberto de Freitas Castro Fonseca, Usuário Externo**, em 02/03/2023, às 18:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Priscilla Macedo Moura, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 02/03/2023, às 20:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1859406** e o código CRC **23B9490E**.

*“Nem sempre são os corredores mais
velozes que ganham as corridas, nem
sempre são os soldados mais valentes
que ganham as batalhas”.
Eclesiastes 9:11-12.*

AGRADECIMENTOS

Talvez essa seja a seção mais difícil a ser escrita nesse trabalho, pois são muitas as pessoas as quais tenho que agradecer para que pudesse chegar até aqui. Esses quatro anos foram árduos e muito desafiadores, uma vez que outros três projetos de doutorado anteriores a esse foram perdidos já em fase de desenvolvimento, o que me fez pensar em desistir inúmeras vezes. A ideia desse projeto de doutorado surgiu em meio ao isolamento social, no clímax da pandemia do COVID-19 que desestabilizou todo o nosso planeta. Os dados anteriores haviam sido perdidos, não podíamos utilizar os laboratórios do nosso departamento, as instituições as quais necessitava falar para adquirir dados estavam trabalhando remotamente o que inviabilizou na maioria das vezes o contato, prejudicando muitos meses de pesquisa e toda a instabilidade emocional e social provocada pela pandemia nos impactou profundamente. Todavia, apesar das incontáveis adversidades, a gratidão é o sentimento que define o final desse processo, pois esses momentos de deserto foram, sem sombra de dúvidas, uma das maiores escolas de vida que tive ao longo dos meus 31 anos e muitas pessoas fizeram parte dessa jornada, as quais gostaria de dar honra devida.

Primeiramente, toda a minha gratidão a Deus que me permitiu passar por muitos desertos para que eu pudesse aprender e desenvolver minha capacidade de resiliência, mas jamais soltou a minha mão e me desamparou. A minha fé no meu Abba é o que me dá forças e ânimo para nunca desistir e seguir sempre em frente, mesmo diante das situações mais adversas. As escrituras sagradas nos trazem grandes ensinamentos, mas destaco a passagem de Jó 42:5 que diz “antes eu te conhecia só por ouvir falar, mas agora eu te vejo com os meus próprios olhos”. Foi realmente isso que aconteceu ao longo dos últimos anos, os vales que vivi me levaram a busca e essa busca me levou a presença do Senhor. Obrigada, Papai por seu amor, graça e favor. A ti toda honra e glória sempre, até aqui Tu me sustentaste.

Aos meus pais, José e Luíza, e meu irmão Gabriel pelo nosso amor, carinho, dedicação, incentivo e apoio incondicionais. Minha família é o maior presente de Deus em minha vida, obrigada por me apoiarem e, principalmente, por me incentivarem a seguir sempre em frente quando pensei em desistir diante de grandes dificuldades.

Em especial a minha mãe, minha melhor amiga, meu exemplo e a maior incentivadora dos meus sonhos. Durante o penúltimo ano de doutorado quando eu reiniciava o processo com esse novo projeto, ela quase faleceu duas vezes, diante de dois diferentes AVCs, mas juntas nos sustentamos em fé no nosso Pai e superamos todas as rotinas de hospitais podendo testemunhar o verdadeiro milagre de nenhuma sequela, contrariando todas as previsões médicas. Minha mãe me apoiava na escrita desse trabalho até mesmo de um leito de hospital, pois eu já estava na prorrogação da qualificação e a força dela me inspirava a não desanimar. Só nós sabemos o tamanho do deserto que enfrentamos, mas vencemos. Eu amo muito vocês, família.

Aos meus avós Gregório (in memoriam) e Maria que com toda a sua simplicidade e humildade sempre me ensinaram valores como respeito, amor ao próximo, fé em Deus, acreditar e nunca desistir dos meus sonhos. O orgulho dos meus avós por mim sempre me inspirou a querer oferecer o meu melhor nas minhas atividades e principalmente para com meus semelhantes. Também agradeço à minha família como um todo pelo apoio, incentivo, amor, dedicação e convívio. Mesmo de maneira indireta cada um deles contribuiu para a minha formação.

Ao meu orientador César pela confiança depositada no meu trabalho, pelos ensinamentos compartilhados, por me instruir a seguir caminhos que muitas vezes pareciam impossíveis, por não me deixar desistir, pela paciência, pela sua disponibilidade e abertura a novas ideias, pelo entusiasmo e principalmente pela amizade firmada ao longo dessa trajetória desde o mestrado. Obrigada por esses quase oito anos de parceria entre mestrado, projetos e doutorado em que se tornou meu maior mestre e exemplo. Sua vida me inspira. Gratidão por tanto, Cesar!

Ao meu coorientador Thiago pela amizade, confiança, ensinamentos e disposição em ajudar. Agradeço especialmente por ter seguido na coorientação de um projeto completamente modificado, fora da sua zona de atuação direta, mas que se esforçou e buscou informações para compreender o máximo do assunto a fim de contribuir com o desenvolvimento do mesmo. Seu entusiasmo e novas ideias sempre me motivaram a não desistir.

A Débora, minha melhor amiga, que conheci em 2015 quando fomos colegas de mestrado no SMARH. Ao longo dos anos se tornou uma irmã, meu maior apoio, aquela

que segurou minha mão nos momentos mais difíceis, principalmente nas inúmeras vezes que pensei em desistir e que se tornou uma grande parceira na elaboração desse trabalho. Sempre otimista e cheia de ideias, contribuiu diretamente para que essa pesquisa pudesse ser possível. Nossa amizade pode ser resumida por Provérbios 17:17 que menciona “em todo o tempo ama o amigo e para a hora da angústia nasce um irmão”. Faltam palavras para agradecer, esse trabalho também é seu!

Aos professores do SMARH que tiveram a generosidade de compartilhar conosco parte valiosa dos seus conhecimentos, sempre com muita competência e dinamismo. Ao final dessa trajetória, que é apenas o início de outras mais, me considero uma profissional muito mais completa, com muito mais conhecimento e com muita vontade de compartilhar o que aprendi nesta academia com outros alunos e profissionais. Afinal, o conhecimento adquirido deve ser disseminado, para que assim possamos buscar uma sociedade cada vez melhor e mais igualitária.

Dentre os professores do DESA, agradeço especialmente o professor Marcos von Sperling que de maneira tão generosa contribuiu tanto com minha formação, sempre com conselhos maravilhosos, sugestões e disponibilidade para participar de todas as minhas bancas avaliativas. Sua humildade nos inspira, um homem que transformou sua vida em um legado para nosso país.

Ao professor Rui Marques pelo aceite em participar da banca de defesa da presente tese e por ter sido um dos meus maiores incentivadores a seguir o caminho do doutoramento. Apesar de ter sido aprovada no processo do doutorado em Políticas Públicas na Universidade de Lisboa sob sua orientação, algumas questões impediram esse processo. Minha eterna gratidão ao senhor, professor, pela oportunidade, confiança, apoio, conselhos, sugestões e orientação mesmo que por um breve período. O senhor foi essencial para essa trajetória.

Ao professor Alberto da UFOP que tão prontamente sempre aceitou participar das minhas bancas desde o mestrado, contribuindo de maneira singular com nosso trabalho. Obrigada por cada um dos seus insights geniais e fundamentais que me fizeram enxergar, principalmente o licenciamento ambiental sobre outra ótica.

Ao professor Ronaldo da UFC que trouxe contribuições valiosas para o presente trabalho na sua participação na banca de qualificação, bem como pela sua disposição em participar novamente na banca de defesa. Muito obrigada por cada uma das sugestões e auxílio prestados para sanar dúvidas e conversarmos quando o procurei. Gratidão, professor.

Ao professor Luciano da UFBA pela sua prontidão em participar da banca de defesa, com tamanha gentileza, disponibilidade em participar presencialmente e vontade de contribuir.

Ao Anderson, por todo carinho, cuidado, amor, compreensão e cumplicidade que traz paz e leveza a minha vida, principalmente na fase final que foi tão árdua.

Ao vereador Irlam Melo e toda sua equipe do gabinete, especialmente Renato, André e Kelly, por se comprometerem a ajudar a conseguir dados fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa. Sem essa ajuda seria impossível ter acesso a algumas instituições e dedico a vocês meu reconhecimento pelo brilhante trabalho que vocês têm desenvolvido em Belo Horizonte.

Obrigada especialmente aos meus amigos pelo incentivo, alegria, conselhos, amor, compreensão quando me fiz ausente e principalmente pela convivência e amizade verdadeira. Nos últimos tempos Deus tem colocado verdadeiros presentes dele em minha vida, sendo que nos tornamos verdadeiras colunas nas vidas uns dos outros. Agradeço especialmente ao Welker, Eloísa, Eliana, Dani, Tereza, Nelson, João, Dario, Indinara, Nathália, Solange, Juliana, Lara, Watley, Angélica, Rayanne, Ramiro, pastor Guerra, Osmar, Janaína, Erickson, Bárbara, Karine e Xande pela amizade e companheirismo. Minha vida é muito mais leve e feliz com vocês. O quanto vocês torceram e me apoiaram para que esse trabalho fosse concluído é impossível descrever. Gratidão meus amigos. Eu amo vocês!

Agradeço a cada um dos meus companheiros de célula e da minha igreja por juntos crescermos em comunhão e apoio, sempre com o coração disposto a contribuir e servir como família. Agradeço em especial a todos os meus pastores pelo direcionamento, conselhos e por me ajudarem a seguir firme em uma caminhada de fé, principalmente durante a etapa final.

Aos meus colegas desde o mestrado pela amizade firmada ao longo desse convívio. Foram muitos os momentos de estudos juntos, bem como de alegrias e celebrações. Um agradecimento especial a Luyara, Marcus, Rizzieri, Lívia e Marise que além da amizade ímpar e lealdade, me ajudaram com bastante entusiasmo em diferentes tipos de ensinamentos e desenvolvimento de tarefas. Levarei cada um de vocês em meu coração para todo o sempre, aonde quer que eu vá.

Aos secretários Júlio e Lucas que sempre me atenderam com um sorriso no rosto e me ajudaram com a resolução de inúmeras questões dentro do departamento.

A todos os entrevistados que disponibilizaram uma parte do seu tempo para que este estudo pudesse ser concretizado.

Aos técnicos de laboratório do DESA, especialmente Gabriel e Erico, pela abertura, disponibilidade, pelo auxílio no desenvolvimento de atividades e por compartilharem comigo parte dos seus conhecimentos sempre com entusiasmo e vontade de ajudar.

Por fim, a minha amada UFMG que me proporcionou ter acesso a uma formação de excelência, ao INCT ETEs Sustentáveis e as agências de fomento Fapemig e CNPq pelo apoio financeiro.

RESUMO

Os banheiros químicos (BQ) são estruturas amplamente utilizadas em todo o mundo, as quais necessitam da adição de substâncias desodorizantes utilizadas para inibir a atividade microbiológica a fim de minimizar os maus odores gerados pelo metabolismo microbiano. Geralmente, os desodorizantes possuem em sua formulação compostos químicos de elevada toxicidade, como o formaldeído, de potencial carcinogênico. O manejo adequado de efluentes de banheiros químicos (EBQ) ainda é pouco estudado na literatura científica, sendo que no Brasil prevalece a carência e até mesmo ausência de mecanismos regulatórios efetivos que normatizem o tema. A ausência de diretrizes que sistematizem a gestão de EBQ no país, contribuem para o descontrole dessa fonte de resíduo líquido. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivos a caracterização físico-química e microbiológica do efluente líquido de EBQ e seus impactos no ambiente e o gerenciamento, quanto a regulação dos EBQ gerados na região sudeste brasileira, por meio de dados obtidos pelos setores de saneamento e órgãos ambientais. Para obtenção dos dados, a pesquisa utilizou ferramentas qualitativas por meio de entrevistas semiestruturadas dos atores do setor de EBQ e por meio de dados obtidos pela literatura acadêmica e técnica da temática. Lacunas regulatórias foram identificadas, principalmente em relação à ausência de políticas públicas nacionais que regulem a disposição final de EBQ. Verificou-se a importância de implementação de políticas que vinculem o licenciamento ambiental para a atividade de transporte de EBQ, bem como da responsabilidade dos municípios diante da titularidade dos serviços de saneamento e na elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico para que haja implementar maior controle sanitário e ambiental do setor. Adicionalmente, destaca-se a importância da implementação do sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR e da criação de uma regulação sanitária que dos processos operacionais realizados pelas companhias de saneamento, no que se diz respeito ao recebimento e disposição final desse tipo de efluente líquido. Por fim, em termos operacionais, foram apresentadas e discutidas possíveis práticas que podem ser adotadas pelas ETEs municipais para que o lançamento de EBQ não impacte de maneira negativa a operação dos sistemas de tratamento.

Palavras-chave: Efluentes de banheiros químicos. Desodorizante. Regulação ambiental. Regulação sanitária. Manifesto de transporte de resíduos. Licenciamento ambiental.

ABSTRACT

Chemical toilets (CT) are structures widely used around the world, which require the addition of deodorizing substances used to inhibit microbiological activity in order to minimize bad odors generated by microbial metabolism. Generally, deodorants have highly toxic chemical compounds in their formulation, such as formaldehyde, which has carcinogenic potential. The proper management of effluents from chemical toilets (CTE) has still scarce scientific literature, and in Brazil there is a lack and even absence of effective regulatory mechanisms that regulate the subject. The absence of guidelines that systematize CTE management in the country contributes to the lack of control of this source of liquid waste. In this sense, the present study aimed to determine the physical-chemical and microbiological characterization of the CTE liquid effluent and its impacts on the environment and management, considering the regulation of the CTE generated in the Brazilian southeast region, through data obtained by the sanitation sectors and environmental agencies. To obtain the data, the research used qualitative tools through semi-structured interviews with the actors of the EBQ sector and through data obtained from the academic and technical literature on the subject. Regulatory gaps were identified, mainly in relation to the absence of national public policies that regulate the final disposal of CTE. It was verified the importance of implementing policies that link the environmental licensing to the CTE transport activity, as well as the responsibility of the municipalities regarding the ownership of sanitation services and the elaboration of Municipal Basic Sanitation Plans so that greater control is implemented sector. Additionally, the importance of implementing the Waste Transport Manifest - WTM system and the creation of a sanitary regulation that regulates the operational processes carried out by sanitation companies, with regards to the recipient and final disposal of this type of effluent, is highlighted. Finally, in operational terms, possible practices that can be adopted by municipal STPs were presented and discussed so that the launch of CTE does not negatively impact the operation of the treatment systems.

Keywords: Chemical Toilets Effluents. Desodorizer. Environmental licensing. Sanitary regulation. Waste transport manifest. Environmental license.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visão de uma unidade sanitária básica de banheiro químico	33
Figura 2 - Fluxograma prático da cadeia de uso, coleta, transporte e disposição final adequada de efluentes de banheiros químicos	34
Figura 3 - Amostragem de efluentes de banheiros químicos produzidos no carnaval 2020 de Belo Horizonte.....	92
Figura 4 - Análises microbiológicas pós coleta realizadas no DESA/UFMG	93
Figura 5 - Resumo das etapas metodológicas aplicadas na pesquisa qualitativa...	103
Figura 6 - Fluxograma geral da cadeia de uso, comércio e destinação final de EBQ no Brasil.....	109
Figura 7 - a) Caminhão transportador de EBQ; (b, c) Descarte clandestino de EBQ no sistema de drenagem pluvial de Belo Horizonte.....	117
Figura 8 - Visita a unidade de tratamento da empresa de transporte e tratamento de EBQ no estado do Rio de Janeiro	127
Figura 9 - Quantidade de destinadores e transportadores de efluentes de banheiro químico por região do Brasil.....	154
Figura 10 - Quantidade de geradores de efluentes de banheiro químico por região do Brasil.....	154
Figura 11 - Registro vencido do produto Aqua Kem	181
Figura 12 - Desodorizante Aqua Kem sendo vendido livremente por diferentes plataformas de vendas.....	182
Figura 13 - Cenário observado no manejo de EBQ em MG	196

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conteúdo mínimo necessário para a elaboração do PMGRIS e PGRS segundo a PNRS	43
Quadro 2 - Licenciamento Ambiental Concomitante em MG	60
Quadro 3 - Caracterização Físico – Química e microbiológica das amostras de EBQ coletadas no carnaval 2020 de Belo Horizonte	93
Quadro 4 - Instituições entrevistadas por este estudo em Minas Gerais	95
Quadro 5 - Instituições entrevistadas no Rio de Janeiro e São Paulo	98
Quadro 6 - Caracterização geral do setor de serviços relacionados aos banheiros químicos e seus efluentes gerados observados em MG, RJ e SP	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização Físico-Química das amostras de EBQ.....	105
Tabela 2 - Caracterização microbiológica das amostras de EBQ	108
Tabela 3 - Quantidade de EBQ declarado por município de Minas Gerais, de acordo com os MTR emitidos em 2020.....	156
Tabela 4 - Quantidade de EBQ recebido por município de Minas Gerais, de acordo com os MTR emitidos em 2020.....	158

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAF - Autorização Ambiental de Funcionamento

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGENERSA - Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

ALERJ - Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro

ANA - Agência Nacional de Águas

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ARSAE - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais

ARSESP - Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

ASEP-RJ - Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro

BQ - Banheiros Químicos

CDF - Certificado de Destinação Final

CADRI - Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental

CECA - Conselho Estadual de Controle Ambiental

CePTS/UFMG - Centro de Pesquisa e Treinamento em Saneamento da Universidade Federal de Minas Gerais

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CF - Constituição Federal

CLRV - Certificados de Registro e Licenciamento de Veículo

CNH - Carteira Nacional de Habilitação

CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CNAE - Cadastro Nacional de Atividade Econômica

CODIR - Conselho Diretor da AGENERSA

COEP/UFMG - Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CPF - Cadastro de Pessoa Física

CTR - Cadastro de Transporte de Resíduos

CTB - Código de Trânsito Brasileiro

DAE - Documento de Arrecadação de Emolumento

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DESA/UFMG - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais

DMR - Declaração de Movimentação de Resíduos

DOU - Diário Oficial da União

DN - Deliberação Normativa

DQO - Demanda Química de Oxigênio

EBQ - Efluentes de Banheiros químicos

EIA - Administração de Informação de Energia (Energy Information Administration)

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

EPI - Equipamentos De Proteção Individual

EUA - Estados Unidos da América (United States Of America)

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais

FCEI - Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento

FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente

FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente

FISPQ - Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos

FOBI - Formulário Integrado de Orientação Básica

GHS - Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos

GR - Guia de Recolhimento

GRU - Guia de Recolhimento da União

IARC - Agência Internacional de Pesquisa do Câncer

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEF - Instituto Estadual de Florestas

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INEA - Instituto Estadual do Ambiente

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

LA - Licenciamento Ambiental

LAC - Licenciamento Ambiental Concomitante

LAS - Licença Ambiental Simplificada

LAT - Licenciamento Ambiental Trifásico

LC - Licenciamento Corretivo

LI - Licença de Instalação

LIC - Licença de Instalação de Natureza Corretiva

LO - Licença de Operação

LOC - Licença de Operação de Natureza Corretiva

LP - Licença Prévia

MBR - Reator Biológico com Membrana

MG - Minas Gerais (Estado)

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MOPP - Curso de Movimentação de Produtos Perigosos

MP - Ministério Público

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos

NBR - Norma Brasileira

NOP - Norma Operacional

NR - Norma Regulamentadora

RCA - Relatório de Controle Ambiental

PF - Pessoa Física

PJ - Pessoa Jurídica

PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PIB - Produto Interno Bruto

PV - Poços de Visita

RAS - Relatório Ambiental Simplificado

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RJ - Rio de Janeiro

S/A - Sociedade Anônima

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SELCA - Sistema Estadual de Licenciamento Ambiental e demais Procedimentos de Controle Ambiental

SLAM - Sistema de Licenciamento Ambiental

SLAP - Sistema de Atividades Poluidoras

SEDEERI - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais

SIGOR - Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos

SIMA - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente

SINIMA - Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento Básico

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

SISEMA - Sistema de Meio Ambiente

SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

SLA - Sistema de Licenciamento Ambiental

SMPU - Secretaria de Municipal de Política Urbana

SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento Básico

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SSF - Sólidos em Suspensão Fixos

SST - Sólidos em Suspensão Totais

SSV - Sólidos em Suspensão Voláteis

SP - São Paulo

SUPRAM - Superintendências Regionais de Regularização Ambiental

TCLE - Termo de Consentimento Livre Esclarecido

UASB - Reator anaeróbio de manta de lodo e fluxo ascendente (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

USEPA - Agência de Proteção Ambiental Americana (United States Environmental Protection Agency)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	27
2	OBJETIVOS	31
2.1	OBJETIVO GERAL	31
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
3	REVISÃO DE LITERATURA	32
3.1	BANHEIROS QUÍMICOS: HISTÓRICO, ESTRUTURA E UTILIZAÇÃO	32
3.2	UTILIZAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE DESODORIZANTES DE BANHEIROS QUÍMICOS ..	36
3.3	DEFINIÇÃO DE INSTITUIÇÕES E TERMINOLOGIAS FUNDAMENTAIS A COMPREENSÃO DO TEMA E PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES E NORMATIVAS FEDERAIS PERTINENTES.....	40
3.4	RECEBIMENTO DE EFLUENTES NÃO DOMÉSTICOS EM ETE MUNICIPAIS QUE DISPONHAM DE SISTEMAS ANAERÓBIOS DE TRATAMENTO	48
3.5	ANÁLISE DE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS NA GESTÃO, MANEJO E TRATAMENTO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS.....	52
3.5.1	<i>Estados Unidos</i>	<i>52</i>
3.5.2	<i>Austrália.....</i>	<i>54</i>
3.5.3	<i>Canadá</i>	<i>54</i>
3.6	PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS QUE PODEM VIR A SER CORRELACIONADOS COM A GESTÃO E MANEJO DE EBQ	56
3.6.1	<i>Licenciamento Ambiental de Empreendimentos no Brasil</i>	<i>57</i>
3.6.2	<i>Licenciamento Ambiental em Minas Gerais.....</i>	<i>58</i>
3.6.2.1	<i>Condições para o licenciamento ambiental ser realizado pelos municípios em MG.....</i>	<i>61</i>
3.6.3	<i>Licenciamento Ambiental em São Paulo</i>	<i>63</i>
3.6.4	<i>Licenciamento ambiental no Rio de Janeiro</i>	<i>65</i>
3.6.5	<i>Alvarás municipais de funcionamento e de realização de eventos</i>	<i>70</i>
3.6.6	<i>Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)</i>	<i>72</i>

3.6.6.1	Sistema MTR em Minas Gerais	74
3.6.6.2	Sistema MTR em São Paulo	78
3.6.6.3	Sistema MTR no Rio de Janeiro	80
3.6.7	<i>Regulação dos serviços de saneamento no Brasil</i>	<i>82</i>
3.6.7.1	Regulação dos serviços de saneamento em Minas Gerais	83
3.6.7.2	Regulação nos serviços de saneamento no estado de São Paulo ..	86
3.6.7.3	Regulação nos serviços de saneamento no estado do Rio de Janeiro	87
4	MATERIAL E MÉTODOS	90
4.1	CARACTERIZAÇÃO DOS EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS	91
4.1.1	<i>Campanha de amostragem</i>	<i>91</i>
4.1.2	<i>Caracterização físico-química e microbiológica das amostras.....</i>	<i>92</i>
4.2	ANÁLISE DAS NORMATIVAS E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE RECEBIMENTO DE EBQ	94
4.2.1	<i>Análise dos dados qualitativos</i>	<i>99</i>
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	105
5.1	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DOS EBQ	105
5.2	CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE SERVIÇOS RELACIONADOS AOS BANHEIROS QUÍMICOS	108
5.2.1	<i>Locação de banheiros químicos</i>	<i>114</i>
5.2.2	<i>Coleta e transporte de efluentes de banheiros químicos</i>	<i>115</i>
5.2.3	<i>Tratamento dos efluentes de banheiros químicos</i>	<i>116</i>
5.2.4	<i>Regularização ambiental</i>	<i>117</i>
5.3	PRÁTICAS DE MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS – NORMATIZAÇÕES E APLICABILIDADES GERAIS	117
5.3.1	<i>Aspectos gerais do licenciamento ambiental e Sistema MTR no Brasil</i>	<i>120</i>
5.3.1.1	Municipalização dos processos de licenciamento	120

5.3.1.2	Exemplo da gestão e gerenciamento de EBQ no estado do Rio de Janeiro e aspectos regulatórios	124
5.3.1.3	Licenciamento ambiental de empresas responsáveis pelo transporte de EBQ e aspectos regulatórios no estado de São Paulo	131
5.3.2	<i>Aspectos gerais do licenciamento ambiental em Minas Gerais e análise do cenário do manejo de EBQ no estado pós instituição da DN nº 217/17</i>	<i>138</i>
5.3.3	<i>O sistema MTR nacional como ferramenta de fiscalização de disposição final de resíduos.....</i>	<i>145</i>
5.3.3.1	O sistema MTR em Minas Gerais.....	146
5.3.3.2	A problemática da falta de regularização adequada dos caminhões limpa fossa em Minas Gerais	149
5.3.4	<i>Avaliação dos MTR emitidos em Minas Gerais para o transporte de EBQ desde sua implementação no estado em 2019</i>	<i>153</i>
5.4	A RESPONSABILIDADE DOS PODERES PÚBLICOS MUNICIPAIS À LUZ DAS POLÍTICAS NACIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO E DE RESÍDUOS SÓLIDOS	158
5.4.1	<i>Gestão e gerenciamento de EBQ por parte do poder público municipal</i> 162	
5.4.2	<i>Gestão e gerenciamento de EBQ produzidos em festividades promovidas por municípios mineiros - exemplo do carnaval de Belo Horizonte</i>	<i>165</i>
5.5	A APLICABILIDADE DA PADRONIZAÇÃO DE NORMATIVAS RELACIONADAS AO MANEJO DE EBQ.....	173
5.5.1	<i>Destinação final de EBQ e a ausência de regulação sanitária específica em Minas Gerais.....</i>	<i>182</i>
5.5.2	<i>Tratamento de efluentes de banheiros químicos em ETES.....</i>	<i>189</i>
5.5.3	<i>Síntese do cenário observado no manejo de EBQ em Minas Gerais ..</i>	<i>195</i>
6	CONCLUSÕES.....	199
	REFERÊNCIAS	202
	APÊNDICE A – ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS	213
	APÊNDICE B – ROTEIRO DE PERGUNTAS ENVIADAS A SECRETARIA MUNICIPAL DE POLÍTICA URBANA DE BELO HORIZONTE	231
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO - TCLE	235

1 INTRODUÇÃO

A presente tese de doutorado tem como objetivo principal expor o descontrole de um setor da economia brasileira: o manejo adequado dos efluentes de banheiros químicos (EBQ). O manejo de EBQ trata-se de um grande desafio no Brasil, uma vez que não existe uma regulação nacional específica para o tema que estabeleça critérios para o gerenciamento adequado do material que deveria ser seguida pelas unidades federativas. Adicionalmente, inexistente um consenso sobre as melhores práticas a serem adotadas na gestão/ manejo de EBQ, dado que não há políticas públicas especificamente aplicadas à questão, bem como esse tema ainda é pouco explorado em estudos acadêmicos. Somando-se aos elementos expostos, a resistência de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) de todo o Brasil em receber os EBQ, torna o cenário se torna ainda mais desafiador. Portanto, observa-se que há um sério problema de governança no Brasil, no que diz respeito ao tema, os quais serão amplamente discutidos ao longo do presente estudo.

Os banheiros químicos (BQ) são amplamente utilizados como alternativas sanitárias temporárias em lugares onde não há interligação à rede coletora de esgotos, principalmente em eventos públicos e frentes móveis de trabalho. Devido ao seu fácil transporte e instalação, bem como seus baixos custos de aquisição e manutenção, tem havido um aumento na sua aplicação como alternativa para coleta de dejetos sanitários. Segundo a Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM, 2022), dentre os principais tipos de empreendimentos que realizam a utilização dessa estrutura, destacam-se a construção civil, a mineração e a silvicultura de eucaliptos.

Além das aplicabilidades mencionadas, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que cerca de 4 milhões de brasileiros ainda não possuem banheiro em sua residência, sendo que cerca de $\frac{1}{4}$ dessa população – 1 milhão de habitantes – encontram-se em zonas periurbanas (IBGE, 2016). Adicionalmente, é importante salientar que uma grande parcela da população brasileira trabalha na informalidade nas ruas do país e, diante da ausência de banheiros, defecam a céu aberto. Nesse sentido, a temática da utilização dos BQ é uma questão de escala que poderia ajudar a minimizar a deficiência de banheiros no Brasil, contribuindo para a inclusão social, arquitetura inclusa e saneamento básico dos mais necessitados nas mais diversas possibilidades e áreas, desde que seus resíduos fossem dispostos de

maneira adequada, seguindo critérios de manejo previamente estabelecidos para todo o país.

No tanque de armazenamento de dejetos, frequentemente, são adicionadas substâncias desodorizantes que controlam a formação dos maus odores gerados pelo metabolismo microbiano, de forma a melhorar as condições de 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” (ANVISA, 2003).

Os desodorizantes são compostos, basicamente, por corantes, essências aromáticas e um princípio ativo responsável por inibir a atividade microbiológica no meio, sendo que os mais popularmente utilizados são o bronopol e o formaldeído, substâncias conhecidas por serem potencialmente tóxicas à saúde humana e ao meio ambiente. Segundo a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC – *International Agency for Research on Cancer*), o formaldeído é um composto potencialmente carcinogênico (IARC, 2004).

Observa-se uma recusa massiva dos sistemas de tratamento de esgotos em receber os EBQ, que se configura como um aspecto preocupante que necessita ser discutido, uma vez que esse material é composto, essencialmente, por dejetos humanos. Todavia, deve-se considerar que os EBQ possuem uma elevada carga orgânica, cerca de dez vezes superior aos esgotos domésticos típicos (LOPES *et al.*, 2022). Ressalta-se que, apesar da presença dos desodorizantes, os mesmos encontram-se em baixa concentração devido ao efeito diluição do próprio efluente presente no meio.

Diante da recusa dos sistemas de tratamento, um dos questionamentos centrais que norteiam a presente tese parte do pressuposto de que se as ETEs que são os locais mais adequados para esse tipo de destinação final não recebem os EBQ, para onde eles estão sendo destinados? Sendo assim, acredita-se que esse material tem sido majoritariamente lançado de maneira clandestina no meio ambiente, nos sistemas de drenagem pluviais e nos poços de visita das companhias de saneamento. É importante ressaltar que o lançamento indevido desse material no meio ambiente

poderá ocasionar sérios impactos ambientais e riscos para a saúde pública, tais como contaminação das águas superficiais, diminuição da diversidade e até a mortandade de organismos aquáticos, devido suas características apresentadas (LOPES, 2017).

A justificativa apontada para a recusa do recebimento dos resíduos de BQ deve à crença, por parte de gestores de ETEs, de que o recebimento desse material gerará impactos negativos na eficiência de tratamento biológico, devido ao aporte de carga orgânica extra e, principalmente, pela presença dos desodorizantes. Adicionalmente, observa-se que ainda são pouco conhecidos ou estudados os possíveis impactos gerados pelo lançamento de EBQ em sistemas biológicos de tratamento.

Observa-se que no Brasil existe um enorme desafio a ser vencido pela frente no que concerne ao tema, uma vez que inexistem elementos de gestão nacionais claros que estabeleçam elementos de gerenciamento que indiquem diretrizes operacionais que determinem o adequado manejo dos EBQ, ficando a cargo de cada estado o estabelecimento dos princípios a serem seguidos. Todavia, não foram observados registros de regulações de saneamento estaduais que façam menção ao tema do recebimento e tratamento de EBQ, corroborando para uma falta de controle das práticas de disposição final do material em todo o território nacional.

Nesse sentido, é necessário avaliar o atual arcabouço de elementos de gestão aplicados a temática dos EBQ, dentre eles legislações, normativas (para esse item consideram-se normas, deliberações normativas e portarias), além da regulação dos serviços de saneamento e meio ambiente. Adicionalmente, também é necessário analisar os termos referentes as aplicações dos elementos de gerenciamento que serão estabelecidos, dentre esses, diretrizes operacionais que deveriam ser implementadas, medidas de controle e fiscalização. Ambas as avaliações se fazem fundamentais, uma vez que um dos objetivos desse trabalho é fomentar a discussão sobre o tema, bem como apresentar as características e melhores práticas de manejo.

Portanto, pautando-se nas problemáticas expostas, a proposta da presente tese de doutorado foi estimulada e fundamentada no propósito de contribuir com essa lacuna de conhecimento a partir de uma pesquisa baseada em metodologias qualitativas e quantitativas. Sendo assim, a presente pesquisa visa subsidiar intervenções nessa área e auxiliar a comunidade científica, poder público, órgãos ambientais e as

agências reguladoras em seus processos de tomada de decisão sobre as melhores práticas de gestão desses resíduos. Para isso, serão apresentadas alternativas factíveis de serem implementadas, como proposição de esquemas de governança que podem ser criados e oportunidade de criação e uso de atos autorizativos específicos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o potencial poluidor, o gerenciamento e a regulação dos efluentes de banheiros químicos na região sudeste brasileira.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterização físico-química e microbiológica dos efluentes de banheiro químico;
- Caracterizar o setor de serviços relacionados aos banheiros químicos: fluxograma do processo; perfil das empresas; principais lacunas e propostas de melhoria;
- Analisar os procedimentos ambientais e medidas de controle estabelecidos para as empresas de setor de transporte e tratamento de efluentes de banheiros químicos após à instituição das DN COPAM nº 217/17 e DN COPAM nº 213/17;
- Avaliar o processo de instituição do Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos, bem como analisar as aplicabilidades estabelecidas pelo mesmo no que diz respeito ao transporte e destinação final dos efluentes de banheiros químicos em Minas Gerais;
- Avaliar a regulação sanitária de Minas Gerais, a fim de verificar como tem sido tratado o tema do recebimento de efluentes de banheiros químicos no estado, por parte das companhias de saneamento;
- Entender as barreiras existentes para a aplicação de normativas e regulações mais adequadas; e
- Propor melhorias nas lacunas observadas nas legislações e normativas vigentes sobre o tema para o estado de Minas Gerais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Banheiros químicos: histórico, estrutura e utilização

A concepção da ideia de fabricação e utilização de sanitários portáteis data de meados da década de 1940 nos Estados Unidos, quando se observou que funcionários em frente de trabalho móvel perdiam bastante tempo no deslocamento até as docas para fazerem a utilização do banheiro (PERDEW, 2015). Nessa perspectiva, foram desenvolvidos os primeiros sanitários portáteis, inicialmente baseados em estruturas de madeira, as quais possuíam tanques de coleta para as excretas, possibilitando que eles fossem colocados nos barcos e facilitassem o acesso dos funcionários. Tal iniciativa corroborou de maneira expressiva na diminuição do tempo de deslocamento e no aumento da produtividade dos colaboradores. A ideia se disseminou para outras regiões e diferentes tipos de frentes de trabalhos móveis, se popularizando em um curto período. Nesse sentido, a estrutura foi sendo desenvolvida até chegar ao formato atual dos banheiros químicos (BQ), os quais são largamente utilizados nos mais diversos tipos de seguimentos em todas as partes do planeta (PERDEW, 2015).

Os BQ são amplamente utilizados em escala global como uma solução de utilização de sanitários em locais onde não há ligação à rede coletora de esgotos devido ao seu fácil transporte, instalação e funcionalidade. Adicionalmente, as unidades de banheiros químicos são conhecidas por seu baixo custo de aquisição e manutenção, sendo que apesar de serem popularmente conhecidos por sua utilização nos mais diversos tipos de eventos, nos últimos anos, o seu uso tem se intensificado no acompanhamento de frentes de trabalho móveis (LOPES, 2017).

A popularização da sua utilização principalmente nos segmentos da construção civil, mineração, silvicultura e limpeza urbana (serviços de varrição) deve-se, sobretudo, à sua facilidade de transporte por se tratar de uma estrutura compacta, sendo considerada adequada pelos órgãos responsáveis pela fiscalização das condições de trabalho oferecidas aos colaboradores destes tipos de empreendimentos (MTE, 2015).

Basicamente, os BQ são unidades sanitárias que se constituem de uma cabine plástica que pode ser composta por vaso sanitário, mictório, tubo de ventilação e um tanque de armazenamento de dejetos com capacidade de armazenamento variando

entre 180 a 280 litros de dejetos sanitários (LOPES, 2017). Existem ainda unidades que são mais completas, as quais contam com suportes para papel higiênico e sabonete, bem como a presença de pia para lavagem das mãos, mas a sua utilização ainda é pouco difundida devido aos altos custos e necessidade de instalação de reservatórios de água. Existem ainda algumas unidades de banheiros químicos que possuem lixeiras acionadas por pedal, para que assim não haja o contato do usuário com a lixeira de disposição de resíduos, mas esta modalidade também ainda é pouco praticada devido ao custo mais elevado da estrutura (QUALITY SANI, 2020).

Usualmente, os modelos de BQ mais utilizados contam com pequenas lixeiras para disposição do papel higiênico utilizado na higienização, geralmente localizadas no lado direito da cabine, que, de maneira geral, parecem ter volumes insuficientes para a disposição do lixo, o que corrobora para o lançamento inadequado dos resíduos no tanque de armazenamento de dejetos de excretas que fica localizado logo abaixo do vaso sanitário. A Figura 1 apresenta uma unidade sanitária básica de BQ.

Figura 1 - Visão de uma unidade sanitária básica de banheiro químico



Fonte: Plastic Ambiental Indústria (2020)

No tanque de armazenamento de dejetos, usualmente são adicionadas substâncias desodorizantes que controlam a formação dos maus odores gerados, de forma a possibilitar que o ambiente se mantenha propício para o uso durante determinado intervalo de tempo. 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” (ANVISA, 2003). As informações fornecidas pelos fabricantes geralmente apontam que a ação dos produtos desodorizantes tem duração média de seis a oito horas para inibição dos microrganismos presentes no meio. Todavia, fatores como diluição, formulação do produto e temperatura contribuem para a variação dessa estimativa de tempo de inibição (LOPES *et al.*, 2022).

Após o término do ciclo de uso dos BQ, geralmente, os dejetos armazenados são transferidos para veículos transportadores que encaminham o resíduo para disposição final. A Figura 2 apresenta um fluxograma da cadeia de uso, coleta, transporte e disposição final dos efluentes de BQ.

Figura 2 - Fluxograma prático da cadeia de uso, coleta, transporte e disposição final adequada de efluentes de banheiros químicos



Fonte: Elaborado pela autora (Port Sani Locações, 2020).

As duas primeiras imagens do fluxograma apresentam as principais formas de utilização dos BQ sendo elas em evento festivo (a estrutura é amplamente utilizada no carnaval brasileiro) e acompanhando uma frente de trabalho móvel. Posteriormente, a terceira imagem demonstra como é realizada a sucção de excretas do tanque de armazenamento de dejetos localizado abaixo do vaso sanitário, pelo caminhão tipo limpa-fossa, sendo que tal ação é realizada de maneira manual como pode ser observado. Nesse sentido, teoricamente o efluente deveria ser encaminhado para um sistema de tratamento de esgotos com o objetivo de que o mesmo torne-se

apto para descarte final. Todavia, ressalta-se que, de maneira geral, a regulação sanitária dos estados brasileiros não estabelece a obrigatoriedade do recebimento dos efluentes de banheiros químicos (EBQ) por parte das estações de tratamento de esgotos (ETE), sendo que esse assunto será apresentado e amplamente discutido na sessão de resultados e discussão da presente tese.

No que diz respeito ao estabelecimento de diretrizes que estabeleçam critérios claros para utilização dos banheiros químicos, somente a construção civil possui uma normatização específica que regulamenta o uso desse tipo de estruturas. No Brasil, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) estabelece a regulamentação e fornece informações sobre parâmetros e instruções que devem ser seguidos sobre a Saúde e Segurança do Trabalho em quaisquer tipos de atividades econômicas públicas ou privadas, através do estabelecimento das Normas Regulamentadoras – NRs (REIS, 2012).

Nesse sentido, a NR-18 que é específica para “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção”, estabelece normas claras que definem as diretrizes aplicáveis a utilização desse tipo de BQ em canteiro de obras, dentre elas destacam-se as características a seguir (MTE, 2015):

- As unidades sanitárias de BQ devem ser colocadas em locais de fácil acesso;
- Os colaboradores não devem se deslocar mais de 150 metros do seu local de trabalho até o sanitário;
- O dimensionamento de unidades sanitárias é padronizado, devendo ser utilizado um módulo sanitário para cada 20 funcionários (semanal), considerando-se um turno de 40 horas;
- Os BQ devem ser divididos entre unidades masculinas e femininas, necessitando a instalação de unidades independentes para cada sexo; e
- Caso a obra tenha mais de um andar, o empreendimento deve disponibilizar uma unidade sanitária para cada andar.

Não foram encontradas na literatura normativas que façam menção a regulamentação das boas práticas de emprego de BQ para outras atividades econômicas que utilizem sua mão de obra em frentes de trabalhos móveis. No entanto, constata-se que apesar

da NR-18 ser específica da construção civil, atividades como silvicultura de eucaliptos, mineração e limpeza urbana tendem a adotar as mesmas práticas. Adicionalmente, observa-se que o setor de eventos também não possui uma regra clara, mas utiliza-se da “boa prática” de utilização de uma unidade sanitária de BQ para cada grupo de 200 pessoas para um evento regular com duração de quatro horas. Para os eventos classificados como *open bar*, ou seja, com livre consumação de bebidas, esse valor é reduzido para uma unidade a cada 100 pessoas com a mesma duração apresentada (SANEARTE, 2021).

3.2 Utilização e comercialização de desodorizantes de banheiros químicos

A formulação dos produtos desodorizantes é, basicamente, composta por surfactantes, essências aromáticas, corantes e um princípio ativo responsável por inibir a atividade microbológica no meio, sendo que os mais popularmente comercializados no Brasil utilizam o bronopol e formaldeído. A Comunidade Europeia através da *Regulation 528-2012*, proibiu e restringiu o uso dos compostos bronopol e formaldeído na formulação de produtos saneantes, dentre esses os desodorizantes por se tratar de substâncias comprovadamente nocivas à saúde dos seres humanos, animais e ao meio ambiente (COMUNIDADE EUROPEIA, 2012).

Dados apresentados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (USEPA – *United States Environmental Protection Agency*), informam que o bronopol possui a mais elevada categoria de toxicidade dérmica, classificada como toxicidade de categoria I (USEPA, 2004). Adicionalmente, o bronopol tende a se decompor em condições alcalinas e altas temperaturas, o que favorece a formação de formaldeídos que são subprodutos gerados por essa decomposição (OMIL *et al.*, 2008).

No que se refere à presença de formaldeído nas formulações de maneira geral, Heck e Casanova (2004) e Omil *et al.* (1998), apresentaram a substância como um elemento inibidor da atividade metabólica de microrganismos responsável por causar diversos tipos de sintomas prejudiciais à saúde humana caso inalado, desde náuseas até fortes dores de cabeça, podendo também ocasionar séria irritação nos olhos e dermatites. Adicionalmente, destaca-se que apesar da larga utilização do formaldeído na formulação de produtos desodorizantes em todo o planeta, sabe-se que tal composto

é considerado carcinogênico pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC – *Internacional Agency for Research on Cancer*) (IARC, 2004).

No Brasil, a Lei nº 9.782 de 26 de janeiro de 1999 definiu o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), através da criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo estabelecido em seu Art. 2º que compete a União no âmbito do SNVS (BRASIL, 1999):

- I - Definir a Política Nacional de Vigilância Sanitária;
- II - Definir o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária;
- III - normatizar, controlar e fiscalizar produtos, substâncias e serviços de interesse para a saúde;
- IV - Exercer a vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras, podendo essa atribuição ser supletivamente exercida pelos Estados, pelo Distrito Federal e pelos Municípios;
- V - Acompanhar e coordenar as ações estaduais, distrital e municipais de vigilância sanitária;
- VI - Prestar cooperação técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios;
- VII - Atuar em circunstâncias especiais de risco à saúde; e
- VIII - Manter sistema de informações em vigilância sanitária, em cooperação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

Nesse sentido, a ANVISA surge como uma autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério da Saúde, conforme estabelecido pelo Art. 3º da Lei nº 9.782/99. Ainda segundo o Art. 6º da referida legislação, a ANVISA tem como finalidade institucional (BRASIL, 1999):

“(...) promover a proteção da saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados, bem como o controle de portos, aeroportos e de fronteiras”.

Diante das atribuições legitimadas pela legislação brasileira, observa-se que a ANVISA é órgão responsável pelo registro e fiscalização da venda dos produtos saneantes, categoria na qual se encontra inserida os desodorizantes de BQ, fabricados ou importados que sejam comercializados no país. Foram identificadas seis

resoluções da ANVISA que fazem menção aos produtos saneantes, todavia, duas delas são de fundamental importância no que diz respeito a restrições aplicáveis à comercialização dos produtos desodorizantes no Brasil. A primeira é a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 14 de 28 de fevereiro de 2007, que aprovou um “Regulamento Técnico para Produtos Saneantes com Ação Antimicrobiana” que teve como objetivo principal definir e regulamentar os critérios necessários para rotulagem de produtos saneantes com ação microbiana. Adicionalmente, esse documento ainda estabelece os critérios específicos necessários para a classificação dos produtos desodorizantes comercializados no Brasil.

Destaca-se que esse documento menciona que a ANVISA permite somente o uso de compostos e princípios ativos que foram aprovados e reconhecidos pela USEPA e Comunidade Europeia, sendo que tal constatação deve ser comprovada por meio de análises laboratoriais, bem como a comprovação da ação microbiana do produto (ANVISA, 2007). Sob o ponto de vista prático, essa Resolução estabelece que produtos desodorizantes nacionais ou importados só poderão ser comercializados no Brasil mediante solicitação e aprovação de Registro realizado junto à ANVISA. Portanto, qualquer produto dessa natureza que não esteja registrado e aprovado junto ao órgão é proibido de ser comercializado no país.

A segunda Resolução considerada de extrema relevância para o tema refere-se à RDC ANVISA nº 30/2011, que proíbe a utilização do formaldeído na formulação dos produtos e restringe a concentração máxima de bronopol em 0,10% (vol/vol). Essa regulamentação foi a única legislação federal que considerou, de forma objetiva, o potencial toxicológico de alguns produtos saneantes (ANVISA, 2011). Todavia, apesar da proibição mencionada, Lopes (2017) apontou que o desodorizante líder de vendas em Minas Gerais (MG) contém formaldeído em consideráveis concentrações em sua formulação, sendo cerca de 6% (vol/vol), conforme mencionado no rótulo do produto.

É importante destacar que todo saneante deve ser registrado na ANVISA para ser legalmente comercializado no Brasil, sendo que os desodorizantes só podem ser vendidos para pessoas jurídicas e a comercialização desses produtos para pessoas físicas é proibida. A exigência de registro dos produtos saneantes pela ANVISA teve início em 2010, por meio da Resolução RDC nº 59/2010, tornando o registro válido

por cinco anos. Sendo assim, todos os produtos legalmente autorizados para venda em território nacional pela ANVISA estão disponíveis para consulta pública através do número do registro, sendo possível confirmar a adequação das orientações durante a fabricação ou importação de tais produtos.

Portanto, 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 e normativas em território brasileiro. Entretanto, dados apresentados ainda pela pesquisa de Lopes (2017), mostram que dos oito produtos desodorizantes identificados como comercializados em Minas Gerais, metade deles não possuíam registro válido vigente junto à ANVISA. Ou seja, as informações obtidas junto ao referido trabalho demonstram que produtos desodorizantes têm sido comercializados de maneira ilegal no Brasil, sendo utilizados de maneira indiscriminada e sem qualquer tipo de controle ou fiscalização por parte dos órgãos competentes (LOPES, 2017).

Também é importante destacar que além das substâncias inibidoras que foram observadas pelo presente trabalho, tais como formaldeído e bronopol, as formulações dos produtos desodorizantes ainda podem conter a presença de outros componentes químicos nocivos ao ambiente e a saúde humana, sendo os mais comumente observados o cloreto de benzalcônio, glutaraldeído, ácido dodecil benzeno sulfonato de sódio, nonil fenol etoxilado, propilenoglicol, hipoclorito de sódio e os mais diversos tipos de corantes e essências aromáticas (PATENTS, 2007).

Considerando-se critérios da Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR/ ABNT nº 10.004 de 2004, estabelecidas no item 4.2.1.4 de toxicidade, resíduos que possuam uma ou mais substâncias presentes no Anexo C da norma devem ser considerados a sua toxicidade e encarados como resíduos Classe I – perigosos. Ressalta-se que alguns dos itens listados no Anexo C estão presentes na formulação de produtos desodorizantes utilizados nos BQ (ABNT, 2004). Sendo assim, tal questão pode ter influência direta na percepção de como o EBQ deveria ser caracterizado pelas agências ambientais, sendo que tal discussão será amplamente discutida ao longo do presente trabalho.

Diante do exposto, observa-se, que uma das principais problemáticas relacionadas ao uso de desodorizantes químicos disponíveis para comercialização refere-se à presença de componentes tóxicos nas suas formulações, os quais muitas vezes são proibidos pelas normativas vigentes. Nesse sentido, a Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) surge como elemento fundamental para esse controle, uma vez que esses documentos devem conter informações sobre os compostos químicos presentes na formulação, bem como as misturas realizadas.

O Decreto nº 2.657/98 e a Portaria nº 229/11 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), mencionam que as FISPQ são documentos obrigatórios a todo produto químico classificado como perigoso de acordo com o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) (BRASIL, 1998; 2011). De maneira complementar, as referidas normativas estabelecem que, obrigatoriamente, as FISPQ devem conter informações essenciais sobre os riscos inerentes aos produtos, no que diz respeito a saúde humana e ao meio ambiente. As instruções de elaboração e modelo de FISPQ no Brasil são definidas pela norma NBR 14.725 - Parte 4 (ABNT, 2014).

No Brasil, grande número dos produtos desodorizantes de BQ comercializados possui sua formulação protegida pelo Código de Regulação Federal, haja vista sua proteção por patente. Por isso, algumas FISPQ podem não conter todas as informações necessárias para uma caracterização ideal do produto. No entanto, produtos potencialmente perigosos e ativos são informados. Apesar dessa limitação, ressalta-se que a FISPQ consiste em um elemento obrigatório e que deve ser transportando junto aos produtos químicos. Todavia, Lopes (2017) constatou que dos oito produtos diagnosticados como vendidos em Minas Gerais, metade deles não possuíam FISPQ disponíveis para consulta e nem mesmo foram conseguidas junto às distribuidoras que realizam a comercialização dos desodorizantes.

3.3 Definição de instituições e terminologias fundamentais a compreensão do tema e principais legislações e normativas federais pertinentes

O Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017, apresenta a governança pública como um “conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de

políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade”. A compreensão de tal terminologia se faz fundamental para a proposição de alternativas que visem a criação de cenários que apresentem o estabelecimento de esquemas de governança, bem como estabelecimento de uso de atos autorizativos que visem regularizar o adequado manejo de EBQ no Brasil. Ressalta-se que a criação de políticas públicas específicas sobre o tema devem ser regularizadas em nível federal, para que posteriormente possam vir a ser executadas em nível local pelos municípios brasileiros.

Todavia, para que possa haver a proposição de tais arranjos institucionais, é importante destacar a diferença dos termos “administração”, “gestão” e “manejo” (esse último também podendo ser compreendido como gerenciamento) de resíduos, uma vez que ainda que sejam utilizados de modo semântico, as referidas terminologias guardam similaridades e diferenças importantes que são necessárias de serem apresentadas para a melhor compreensão dos cenários que serão apresentados pela presente tese.

Pautando-se em uma ampla concepção, Maximiano (1995) menciona que a terminologia administração é compreendida como as funções de planejar, organizar, comandar, coordenar uma instituição, bem como compreende as atividades intrínsecas ao ambiente de trabalho que encerram alguma complexidade sistemática, tais como entrada de insumos, processamento e geração de resultados. Para Chiavenato (2004), o planejamento visa analisar o futuro traçando-se um plano com ações de médio e longo prazo o qual consista na tomada de decisões antecipadas sobre o que fazer antes da ação ser necessária diante de um aspecto formal. Ou seja, planejar consiste em simular o futuro desejado, estabelecendo previamente os cursos de ação necessários objetivando melhorar a estruturação de medidas que visem maior eficiência de processos com vistas a atingir os objetivos propostos.

Na visão de Maximiano (1995), alguns princípios necessitam ser preenchidos para que a administração possa acontecer e venha a ser eficaz, destacando como principais:

- Divisão de trabalho que resulte na especialização das funções e separação dos poderes;

- Autoridade e responsabilidade, ou seja, o direito de mandar e o poder de se fazer obedecer e as sanções que acompanham o exercício do poder;
- Disciplina e respeito aos acordos estabelecidos entre a organização e seus agentes;
- Unidade de comando, de maneira tal que cada indivíduo tenha apenas um superior; e
- Hierarquia e ordem.

Em suma, a administração configura-se como a ciência que se ocupa dos afazeres de determinada instituição, as quais se desdobram em uma vasta gama de variáveis que interagem entre si buscando o aprimoramento da própria ciência (ANDRADE *et al.*, 2000). É importante mencionar a clareza dos termos mencionados, uma vez que constata-se que a questão do planejamento, o qual é concebido pela administração, trata-se de um elemento fundamental para a configuração de cenários de governança que serão apresentados pela presente pesquisa.

No que diz respeito a gestão e manejo (gerenciamento) de resíduos sólidos no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei nº 12.305 de 2010 deixa claro que a gestão de resíduos está relacionada aos arranjos institucionais e políticas públicas estabelecidas pelos entes federativos brasileiros. Ou seja, a gestão se configura como a parte estratégica, abrangendo aspectos de tomada de decisão dos princípios, diretrizes e metas que serão adotadas (BRASIL, 2010). Em contrapartida, o gerenciamento de resíduos sólidos contempla a estrutura operacional, ou seja, a prática de manejo realizada a qual está relacionada às responsabilidades dos geradores. Nesse sentido, compreende-se como gerenciamento de resíduos sólidos os aspectos práticos e operacionais que apontam as soluções mais adequadas considerando as condições de cada realidade (BRASIL, 2010).

A PNRS estabelece que os municípios brasileiros devam elaborar um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que pode estar inserido no contexto de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). No contexto de elaboração do PMGIRS, estabelecimentos geradores, bem como empresas que estejam ligadas ao transporte ou tratamento de resíduos devem obrigatoriamente estabelecer um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

(PGRS). Ressalta-se que o gerenciamento de resíduos perigosos (Classe I), deve ser cuidadosamente apresentado no PGRS dos estabelecimentos, uma vez que um dos princípios fundamentais desse documento é justamente a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

Nesse sentido, a diferença entre gestão e gerenciamento se faz fundamental para que haja o estabelecimento entre os limites de responsabilidades entre o setor público e privado que devem juntos encontrar soluções para os resíduos gerados (BRASIL, 2010). Para a elaboração do PMGIRS a PNRS estabelece o conteúdo mínimo apresentado pelo Quadro 1 (BRASIL, 2010):

Quadro 1 - Conteúdo mínimo necessário para a elaboração do PMGRIS e PGRS segundo a PNRS

PMGIRS – foco em gestão	PGRS – foco em gerenciamento
Diagnóstico	Descrição do empreendimento ou atividade
Situação dos resíduos sólidos gerados	Diagnóstico dos resíduos gerados
Áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	Responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos
Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios	Procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador
Identificação dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento ou a sistema de logística reversa	Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores
Procedimentos operacionais dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos incluída a disposição final	Ações preventivas e corretivas
Indicadores de desempenho operacional e ambiental	Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos
Regras para o transporte e outras etapas	Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos
Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização	Descrição do empreendimento ou atividade
Programas e ações de capacitação técnica	Diagnóstico dos resíduos gerados
Programas e ações de educação ambiental	Responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos
Programas e ações para cooperativas ou outras formas de associação de catadores	Procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador
Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos	Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores
Sistema de cálculo dos custos	Ações preventivas e corretivas
Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem	Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos

PMGIRS – foco em gestão	PGRS – foco em gerenciamento
Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa	Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos.
Controle e a fiscalização	
Programa de monitoramento	
Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos	

Fonte: Brasil, 2010

Pautando-se nos dados apresentados pelo Quadro 1, observa-se que a elaboração das referidas ferramentas de gestão poderia ser considerada para adequação do cenário referente aos EBQ. Tal consideração é feita com base em observações realizadas no presente estudo, que observou que os mesmos podem ser classificados como resíduos para a atividade de transporte, a depender de o órgão ambiental classificá-lo como resíduo sólido perigoso ou efluente sanitário. Tais considerações serão amplamente discutidas na sessão de resultados.

Adicionalmente, é importante salientar que a PNRS destaca como elemento fundamental a responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida dos resíduos por parte dos setores público, privado e do consumidor. Diante do exposto, informa-se que tais análises serão apresentadas na sessão de resultados, onde serão discutidos os conteúdos listados na referida tabela, bem como as responsabilidades dos atores envolvidos as quais forneçam elementos que venham a subsidiar uma discussão pertinente a temática da presente tese.

No Brasil, a Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020 alterou a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, estabelecendo as diretrizes nacionais para o saneamento básico abrangendo os seus quatro componentes (BRASIL, 2020; BRASIL, 2007). Dentre as diretrizes mencionadas, destaca-se a obrigatoriedade de planejamento dos serviços de saneamento básico, por meio da elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), que consiste em um instrumento indispensável da política pública de saneamento básico, em que se identifica, qualifica, quantifica, organiza e orienta todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais esses serviços públicos devem ser prestados ou colocados à disposição (BRASIL, 2020).

Nesse sentido, todos os elementos relacionados à gestão do saneamento básico local devem ser contemplados no PMSB, inclusive, o gerenciamento adequado dos EBQ gerados por parte do município em seus eventos ou frentes de trabalho móveis. No plano, devem ser apontados de maneira detalhada todos os procedimentos operacionais que deverão ser implementados, para que haja adequada prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de todos os resíduos gerados pelo município, que são de responsabilidade do poder público municipal (BRASIL, 2018). Diante dos métodos estabelecidos, destaca-se o estabelecimento de critérios e incentivos aos processos de gestão associada de forma voluntária entre os entes federativos, por meio de convênio de cooperação ou consórcio público visando incentivar o processo de regionalização de operações, respeitando premissas estabelecidas pelo art. 241 da Constituição Federal (BRASIL, 2020).

A metodologia proposta pela Lei nº 14.026/2020 estabelece a adoção de blocos de referência como balizador da criação de novos arranjos institucionais, visando o agrupamento de Municípios que não necessariamente necessitam ser limítrofes entre si, todavia necessita ser estabelecido o processo de gestão associada voluntária dos titulares para que possa ser válida. A legislação ainda estabelece que caso haja a formação de blocos de referência, os municípios não necessitam mais possuir Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), bem como PMGIRS (o qual pode ser elaborado como parte integrante e no contexto do PMSB) individuais, podendo ser elaborado um processo de planejamento conjunto por bloco econômico (BRASIL, 2020).

Adicionalmente, a Lei nº 14.026/2020 determina que admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal, bem como os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas mediante procedimento licitatório. Por fim, informa-se que aspectos referentes a regulação e fiscalização estabelecidos pelo marco regulatório nacional, serão apresentados nas próximas sessões.

É importante destacar que o problema da inexistência de regras para a gestão adequada de EBQs nasce da falta de clareza federal de que essa tipologia de serviços é potencialmente poluidora. Além disso, as poucas aplicabilidades observadas no manejo de EBQ no Brasil segue premissas estabelecidas pela pasta de resíduos sólidos, apesar de se tratar de um efluente líquido transportado por caminhão modelo tipo limpa fossa. Devido ao transporte, esse material tem sido tratado como resíduo, uma vez que não há ligação na rede coletora de esgotos para lançamento e sim disposição final realizada pelos veículos diretamente nas ETEs, quando realizado. Todavia, diante da tipologia dos EBQ, deveriam ser consideradas suas características como um esgoto concentrado, uma vez que não se pode contar com o efeito diluição, como no caso dos esgotos domésticos típicos.

A ausência de uma orientação federal clara de como deveria ser realizado o manejo de EBQ pelos estados e municípios brasileiros, configura como uma grande barreira a ser transposta, dado que tal questão se caracteriza como um dos principais fatores de influência para o completo descontrole do setor, o qual será amplamente abordado ao longo da presente tese de doutorado. Diante da ausência de regulação, é importante destacar os papéis dos órgãos normativos brasileiros, nas três esferas governamentais, sendo elas: federal, estadual e municipal, no que diz respeito ao processo de participação da criação de elementos de governança a serem estabelecidos.

No Brasil observa-se um modelo federativo, onde nas três esferas governamentais existem órgãos normativos ambientais, os quais tem caráter consultivo e deliberativo que existem para assessorar, estudar e propor ao Governo, as linhas de direção que devem tomar as políticas governamentais para a exploração e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais. Além disso, também cabe aos órgãos, dentro de sua competência e limite territorial, criar normas e determinar padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida (BRASIL, 1981).

É importante destacar que dentro do modelo federativo proposto para o Brasil, composto por União, Estados e Municípios, a determinação de tais regras devem respeitar essa hierarquia. Cabe a União estabelecer normas gerais a serem seguidas

pelos estados, sendo que estes possuem a autonomia de tornar as regras ainda mais rígidas, porém em hipótese alguma elas poderão ser mais permissivas do que aquelas estabelecidas em um nível federal. O mesmo se aplica aos municípios, que podem estabelecer normativas municipais mais rígidas do que aquelas impostas pela União e estado, mas jamais poderão ser mais permissivas do que as regras já existentes. Nesse sentido, o município surge como o principal agente de execução de determinada normativa, sendo ele o principal responsável pelo seu estabelecimento, cumprimento e fiscalização. Na sequência, apresenta-se os três conselhos normativos das três esferas federativas do Brasil, sendo eles:

1. Federal: Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA)

Órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90. O CONAMA é composto por Plenário, Comitê de Integração de Políticas Ambientais (CIPAM), Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do MMA, sendo ele colegiado de cinco setores: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e entidades ambientalistas (BRASIL, 1981).

2. Estadual: Conselhos Estaduais de Meio Ambiente

Referem-se a órgãos de classificação normativa, consultiva e deliberativa, que estabelece as diretrizes e medidas necessárias à proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, visando garantir o desenvolvimento sustentável do estado, participando também da formulação da Política Estadual do Meio Ambiente. Em Minas Gerais, o Conselho Estadual do Meio Ambiente é representado pelo COPAM, no Rio de Janeiro pelo CONEMA e em São Paulo pelo CONSEMA, os quais possuem as atribuições descritas (BRASIL, 1981; MINAS GERAIS, 2008; RIO DE JANEIRO, 2012 e SÃO PAULO, 2021).

3. Municipal: Conselhos Municipais de Meio Ambiente

Órgãos colegiados, com ação normativa e deliberativa, responsável pela formulação das diretrizes das Políticas Municipais de Meio Ambiente dos municípios brasileiros.

Devem ser criados via lei municipal, ter seu regimento interno aprovado por decreto, sendo que quaisquer alterações também devem ser realizadas via decreto. É necessária a realização de reuniões mensais do Conselho, sendo que deve fazer parte do mesmo: i) secretário de meio ambiente (ou secretaria equivalente, dependendo do organograma da prefeitura); ii) representantes do poder público municipal e; iii) sociedade civil (BRASIL, 1981).

Diante do exposto, observa-se a importância da compreensão do sistema de governança envolvidos nos órgãos e entidades responsáveis pela normatização de atividades, bem como no planejamento de processos a fim de se compreender as melhores possibilidades para a criação de um arranjo institucional factível ao manejo de EBQ, que é um dos objetivos centrais desse trabalho.

3.4 Recebimento de efluentes não domésticos em ETE municipais que disponham de sistemas anaeróbios de tratamento

São escassos os estudos que fizeram a caracterização dos EBQ. Diante disso, a presente sessão da revisão de literatura apresentará aspectos gerais referentes à caracterização de efluentes não domésticos que apresentam características tais como: i) elevada concentração de matéria orgânica, se comparado ao esgoto doméstico típico; e ii) presença de compostos inorgânicos que geralmente não são observados nos esgotos convencionais. Sendo assim, consideraram-se os efluentes gerados nas aeronaves, esgotos não domésticos de maneira geral, bem como o lixiviado de aterro sanitário.

Os efluentes gerados nas aeronaves podem possuir composição semelhante, em termos de matéria orgânica, por exemplo, aos efluentes de banheiro químico. Em ambos os casos, consistem em excretas com pouca ou nenhuma diluição, havendo a adição de desodorizantes químicos. Nesse sentido, Xu *et al.* (2011), relataram em seu estudo que apesar dos efluentes de aeronaves possuírem baixa presença de micro-organismos patogênicos, elevadas concentrações de amônia, da ordem de 1.634 mg/L podem ser observadas, se mostrando como o maior desafio no que diz respeito a gestão desse material.

O referido estudo ainda apontou que nos efluentes gerados nas aeronaves foram observados elevados valores de Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), bem como tensoativos aniônicos, na ordem de 5.335 mgO₂/L, 4.255 mgO₂/L e 4,8 mg/L, respectivamente, além da presença de compostos fenólicos (XU *et al.*, 2011). Paixão *et al.* (2018) apresentaram dados similares, mostrando que nos efluentes gerados nas aeronaves analisados uma composição do material semelhante a urina humana, apresentando média dos valores de pH igual a 8,9, nitrogênio amoniacal de 4.215 mg/L, fósforo de 430 mg/L, bem como uma elevada toxicidade aguda.

Os sistemas anaeróbios são conhecidos por sua maior sensibilidade mediante variações operacionais do sistema, quando comparados aos sistemas aeróbios de tratamento (CHERNICHARO, 2007). Nesse sentido, para que haja o recebimento de efluentes não domésticos ou lixiviado de aterro sanitário em reatores anaeróbios de fluxo ascendente (UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), algumas questões principais devem ser atentadas. De acordo com Destro (2020), lixiviados de aterro sanitário com menos de cinco anos de operação são considerados jovens e, nesse sentido, tendem a apresentar elevadas concentrações de DQO e DBO, carbono orgânico total (COT), bem como considerável presença de elementos inorgânicos que podem ocasionar impactos ao desempenho e estabilidade do reator UASB. Nesse sentido, o fator diluição do material em relação à vazão afluyente de esgoto a estação de tratamento de esgotos se faz essencial (CHERNICHARO, 2007).

Para um lixiviado contendo alta concentração de matéria orgânica (> 10.000 DQO mg/L), o tipo de tratamento mais economicamente viável é o biológico (DESTRO, 2020). E dentre as tecnologias de tratamento biológico existentes, sistemas de lodos ativados, reator UASB, reator biológico com membrana (MBR) e reatores sequenciais em batelada são amplamente utilizados. (DESTRO, 2020; AHMED; LAN, 2012; KURNIAWAN; LO; CHAN, 2006).

A mistura do esgoto bruto somado ao lixiviado tende a possuir elevadas concentrações de DBO e DQO, o que contribui diretamente para a maior produção de lodo no reator, além de haver tendência ao aumento de produção de biogás, que pode vir a ser reaproveitado energeticamente, em estações que tenham a estrutura

necessária para reaproveitamento de subprodutos. Todavia, a elevada concentração de compostos inorgânicos pode ocasionar toxicidade aos micro-organismos 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 (CHERNICHARO, 2007).

Nesse sentido, o fator diluição se faz essencial, uma vez que através do mesmo é possível minimizar ou extinguir os riscos de toxicidade ao meio. Para isso, deve-se garantir que o fator de diluição seja elevado, para que as concentrações dos compostos tóxicos oriundos dos efluentes não domésticos resultem em valores bem abaixo dos níveis considerados prejudiciais ao sistema (CHERNICHARO, 2007). Com base nisso, reatores anaeróbios são muito utilizados para tratar resíduos alimentares e resíduos sólidos orgânicos, trabalhando com baixa carga orgânica, através de diluições e gerando biogás (MAGALHÃES, 2018). Os digestores anaeróbios possuem potencial para tratar mais de um tipo de resíduos ao mesmo tempo. A combinação de substratos com diferentes propriedades pode vir a melhorar o equilíbrio de nutrientes no meio, tornando o ambiente microbiano diversificado, contribuindo para a diluição de substâncias tóxicas e até possíveis compostos inibidores, tornando o processo de digestão anaeróbia mais eficiente (ZAMANZADEH *et al.*, 2017).

Para outros tipos de efluentes não domésticos, deve-se proceder com uma análise ainda mais criteriosa, atentando-se principalmente para a presença de elevadas concentrações de sólidos suspensos e de elementos potencialmente tóxicos (p. ex.: sulfetos, amônia, metais pesados, corantes etc.) (CHERNICHARO, 2007). Para esses casos, seria desejável que a ETE realize pelo menos a prática de mensuração de pH, minimamente, junto à chegada do esgoto bruto, a fim de possibilitar a identificação de mudanças bruscas nos valores desse parâmetro. O registro das medições antes do lançamento dos caminhões transportadores de efluentes não domésticos na ETE auxilia o controle dos efeitos deletérios que possam vir a ser gerados, bem como analisar outras medidas que podem ser adotadas a fim de se minimizar os riscos relacionados ao despejo de material na estação (CHERNICHARO 2007).

Além da problemática da possível sobrecarga dos sistemas que não foram projetados para receber esses tipos de efluentes, autores como Tchobanoglous, Burton e Stensel

(2003), destacam que alguns componentes presentes nesses efluentes não são detectados pelas análises de rotina de monitoramento das ETE. A análise de DQO somente detecta a demanda de oxigênio de componentes propenso as reações provocadas pelos fortes oxidantes utilizados nos testes laboratoriais. Portanto, diversos compostos não são corretamente mensurados e avaliados por tal análise, por exemplo, compostos alifáticos, benzeno, tolueno, piridina e hidrocarbonetos aromáticos (TCHOBANOGLIOUS, BURTON e STENSEL, 2003). Tais compostos podem apresentar efeitos tóxicos aos microrganismos presentes nos sistemas de tratamento de esgoto.

Uma alternativa para mitigar possíveis efeitos do recebimento desse tipo de efluente nas ETE municipais pode ser a utilização de tanques de equalização. Isso pode ser feito no intuito de se evitar bruscas variações de carga para estes sistemas. Sendo assim, a adoção de tanques de equalização e tanques pulmão implantados no sistema preliminar de tratamento tem sido largamente utilizado no Brasil (CHERNICHARO, 2007). 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.

Lopes (2017) investigou como se comporta o lodo anaeróbico advindo de reatores UASB sob diferentes concentrações de desodorizantes, no intuito de avaliar as atividades dos micro-organismos metanogênicos. Para tal avaliação realizaram-se ensaios de Atividade Metanogênica Específica (AME) através da utilização do equipamento AMPTS II - *Automatic Methane Potencial Test System II* (de acordo com as especificações do fabricante), o qual possibilita a mensuração de produção de metano no meio em tempo real (LOPES, 2017).

O estudo de Lopes (2017) apontou que a inibição da atividade bacteriana proporcionada pelos desodorizantes tem caráter temporário e desde que sejam tomadas cuidados básicos tais como: lançamento dos EBQ após 24 horas da adição do desodorizante, bem como o despejo gradativo em um período estimado de uma hora considerando-se um caminhão de 10 m³, não seriam sentidos pelas arqueas metanogênicas que são consideradas o grupo de bactérias mais sensíveis presentes

nos sistemas anaeróbios. Ressalta-se que o período de 32 horas considerou o maior tempo de inibição observado em laboratório, sendo o mesmo possível de ser adotado de maneira segura. Por fim, o referido estudo ainda indica a instalação de tanques pulmão na entrada das estações, para que os EBQ fossem dispostos apenas após o período (LOPES, 2017).

Importante salientar que apesar dos resultados da referida pesquisa colaborarem para a melhor compreensão das boas práticas que devem ser adotadas a fim de garantir uma segurança operacional no recebimento de EBQ por parte dos sistemas anaeróbios de tratamento, o referido trabalho não avaliou os efeitos da elevada carga orgânica destes efluentes na atividade metanogênica. Ou seja, apenas os efeitos causados pelos desodorizantes no lodo de esgoto presente nos reatores UASB foram considerados em escala de bancada.

3.5 Análise de experiências internacionais na gestão, manejo e tratamento de efluentes de banheiros químicos

São escassos os estudos acadêmicos que realizaram uma análise de como são realizadas as práticas de manejo de EBQ no Brasil ou em outros países. Nesse sentido, buscando suprir essa lacuna da falta de estudos científicos relacionados ao tema, realizou-se uma pesquisa sobre as principais formas de gestão, manejo e tratamento de EBQ observados em cenários mundial e nacional, através da análise de algumas regulações e diretrizes encontradas.

A apresentação sucinta dos cenários práticos internacionais e nacionais, bem como suas observações, objetiva contribuir para a melhor compreensão dos possíveis impactos ou alterações observadas nos sistemas de tratamento de esgotos. Adicionalmente, busca-se subsidiar a apresentação dos principais problemas e desafios observados em diferentes partes do mundo.

3.5.1 Estados Unidos

Os Estados Unidos foi o país que apresentou o maior acervo de informações que abordam a temática do manejo e disposição adequada de EBQs, dentre os quais guias técnicos, instruções e normativas. Adicionalmente, a USEPA regulamentou as diretrizes básicas que deveriam ser seguidas para a formulação dos produtos

comercializados e/ou fabricados em território nacional, tais como a restrição da utilização de bronopol a 0,1%, bem como a proibição do formaldeído nas formulações (USEPA, 2004).

Em 1999, a USEPA divulgou uma cartilha direcionada aos proprietários de veículos recreacionais, embarcações e gestores de sistemas de tratamento, alertando sobre os riscos associados à disposição inadequada de EBQs. Segundo essa agência americana, as concentrações de matéria orgânica e demais tipos de poluentes presentes nos EBQ são muito elevadas se comparadas ao esgoto doméstico típico, o que pode acarretar complicações no processo de tratamento em ETE. Nesse sentido, a USEPA elaborou um manual de orientação para controle de efluentes transportados (USEPA, 1999), que tratam respectivamente dos seguintes temas:

- Descrição e caracterização das empresas responsáveis pelo transporte dos EBQs;
- Análise dos impactos sentidos pelas ETE quando realizam o recebimento de EBQ. Ressalta-se que não foram encontrados pela presente pesquisa relatórios ou estudos de consulta pública que informem tais dados; e
- Criação e reformulação dos programas de controle adotados nos Estados Unidos.

Ainda segundo a USEPA, tais impactos podem ser ainda mais expressivos em ETEs de menor porte, uma vez que além de possuírem uma menor vazão de contribuição que poderia auxiliar no efeito da diluição dos EBQ, as estações menores geralmente não dispõem da infraestrutura mínima necessária para realização de pré-tratamentos e controle desse resíduo líquido. Diante das justificativas expostas, a USEPA indica que os EBQ devam ser transportados para ETE designadas para essa finalidade específica (USEPA, 1999). Usualmente, requisitos básicos de pré-tratamento devem ser implementados para que a ETE possa receber a licença ambiental de operação para que haja o recebimento dos efluentes transportados de maneira geral, classe em que se enquadra os EBQ. Nas licenças ambientais de operação das ETE expedidas, de maneira geral, são estabelecidos limites de recebimento desses tipos de efluentes por dia para a estação (USEPA, 1999).

O controle do recebimento é realizado por meio da emissão de uma espécie de licença ambiental (recibo de resíduos) para cada viagem a ser realizada pelo caminhão transportador, que deve informar o volume de rejeitos que será disposto na estação. Adicionalmente, outras medidas podem vir a ser tomadas, tais como: amostragem aleatória de carregamentos, monitoramento dos veículos de transporte e, até mesmo, a recusa de recebimento do material em caso de valor de pH muito básico, pois trata-se de uma das características físico-químicas desse tipo de efluente. Essa sistemática é a mesma adotada para armazenamento, transporte e recebimento de resíduos químicos (USEPA, 1999).

3.5.2 Austrália

No território australiano, os EBQ são classificados como efluente industrial pela *Water Corporation* que se trata da maior companhia de saneamento pública do país. De acordo com a companhia, a caracterização dos EBQ como efluente industrial se deve a sua considerável diferença quando comparado ao esgoto doméstico típico, tais como elevadas cargas orgânicas e considerável concentração de químicos, os quais são utilizados na prevenção dos odores gerados nas cabines de BQ. Nesse sentido, essa classe de resíduos líquidos necessita receber um tratamento diferenciado ao que regularmente é adotado nas ETE da companhia, sendo que não foram encontrados documentos que estabeleçam os procedimentos que são realizados (WATER CORPORATION, 2013).

Diante desse cenário, a proposição estabelecida pela companhia australiana é de que os EBQ sejam encaminhados para ETE especializadas e projetadas especialmente para o tratamento dessa classe de esgotos, sendo que tais estações devem possuir autorização ambiental de funcionamento específica para essa atividade. Todavia, ressalta-se que também não foram encontrados quaisquer documentos da companhia que estabeleça ou especifique os requisitos básicos que essas estações devam respeitar para que a autorização ambiental seja deferida (WATER CORPORATION, 2013).

3.5.3 Canadá

No Canadá, inexistente uma diretriz nacional que estabeleça as práticas de manejo de EBQ, sendo assim a responsabilidade sobre o estabelecimento de normas e diretrizes

fica a cargo das províncias. Na província de *Nova Scotia*, por exemplo, o Departamento de Meio Ambiente publicou um manual informativo estabelecendo as melhores práticas de manejo, disposição e tratamento de efluentes oriundos de BQ e tanques sépticos. O referido documento estabelece duas propostas de tratamento adequado do material, sendo a primeira caracterizada pelo descarte dos efluentes em lagoas de estabilização especialmente projetadas para tal finalidade. A segunda proposta, por sua vez, refere-se à disposição do material em ETE municipais que sejam preliminarmente aprovadas para tratar esse tipo de material (NOVA SCOTIA, 2006).

A primeira opção de disposição em lagoa de estabilização tem como inconveniente a geração de material sobrenadante que geralmente é observado em forma de espuma na lagoa. Neste caso, tal material é encaminhado para a ETE municipal mais próxima para tratamento adequado e, conseqüentemente, a estabilização da espuma. Como alternativas para a disposição final do lodo gerado nas lagoas de estabilização, o manual criado pelo Departamento de *Nova Scotia* sugere que o mesmo seja desidratado, estabilizado e encaminhado para incineração em unidades licenciadas ou para um aterro sanitário próximo (NOVA SCOTIA, 2006).

Todavia, observou-se que a adoção da segunda opção tem sido pouco praticada na província, sob a justificativa de que esse tipo de material apresenta elevadas concentrações de químicos e DBO, quando comparado aos esgotos comuns. Adicionalmente, o Departamento de Meio Ambiente de *Nova Scotia* listou algumas das dificuldades enfrentadas para que haja a disposição adequada desses efluentes, sendo elas (NOVA SCOTIA, 2006):

- i. Maior complexidade no monitoramento do controle da qualidade e quantidade dos esgotos afluentes à estação;
- ii. Expressiva concentração dos mais diversos tipos de resíduos sólidos, tais como latas, pedras, garrafas e sacos plásticos que ocasionam problemas nas estações, principalmente no tratamento preliminar;
- iii. Dificuldade no monitoramento do controle de qualidade do esgoto efluente a ETE, uma vez que os programas de monitoramento convencionais podem não

contemplar a presença de micro contaminantes que possam estar presentes no material; e

- iv. Aumento dos custos de operação das ETE, dado que as mesmas foram dimensionadas para tratamento de efluentes domésticos que possuem características físico-químicas diferentes, fazendo com que haja a necessidade de maior frequência na manutenção das instalações.

Observa-se, portanto, que apesar das diretrizes estabelecidas para o manejo e tratamento de EBQ, existem dificuldades que ainda não conseguiram ser sanadas pelas autoridades locais.

3.6 Procedimentos administrativos que podem vir a ser correlacionados com a gestão e manejo de EBQ

Lopes *et al.* (2022) apontaram falta de controle do manejo de EBQ em Minas Gerais, considerando que poucas são as normatizações e diretrizes que abordam esse tema e quando existem, são desconexas. Portanto, não havia até o ano de 2017 no estado, uma normatização ou regulação das atividades, o que por sua vez, corroborava com o descontrole do manejo dos EBQ, uma vez que, sob a ótica ambiental, há uma lacuna de condicionantes e definição de responsabilidades para os usuários desses tipos de sanitários portáteis (empresas e instituições), principalmente, no que se referia, ao descarte.

Adicionalmente, no que concerne à criação do cenário nacional, observou-se que também inexistem normas ou diretrizes federais que façam qualquer tipo de menção ao tema do manejo dos EBQ. Entretanto, o licenciamento ambiental das atividades potencialmente poluidoras do ambiente surge como uma ferramenta que estabelece critérios para a regularização dos empreendimentos, estabelecendo diretrizes aplicáveis a cada classe de atividades. Ressalta-se que apesar das diretrizes nacionais responsáveis pelo estabelecimento do licenciamento ambiental não realizarem menção específica a atividade de manejo de EBQ, uma profunda revisão de literatura sobre o tema, bem como um consistente embasamento normativo se faz fundamental para que haja uma melhor compreensão do cenário e proposições de melhoria, sendo que tais temas serão abordados ao longo do presente estudo.

No que se refere ao licenciamento ambiental das empresas relacionadas à cadeia de locação de BQ, bem como transporte e tratamento de EBQ por se tratarem como pequeno/médio porte e, por sua vez, localizadas apenas em seus estados de origem, a referida obrigatoriedade legal se torna de responsabilidade estadual (LOPES *et al.*, 2022). Todavia, destaca-se que dentro do modelo federativo brasileiro, os municípios têm autonomia e a mesma também precisa ser suplantada para o licenciamento ambiental. Sendo assim, a Lei Complementar nº 140 de 08 de dezembro de 2011 apresenta as situações em que os municípios podem exercer a competência para licenciar algumas atividades. O Art. 9º, inciso 14, alíneas “a” estabelece que as atividades e empreendimentos localizados que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local podem ser licenciadas pelos municípios (BRASIL, 2011).

Todavia, esses casos estão sob a ressalva de que a responsabilidade sobre a definição de que o impacto seja ou não local para fins de licenciamento ambiental são os Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade.

3.6.1 Licenciamento Ambiental de Empreendimentos no Brasil

O procedimento de licenciamento ambiental iniciou-se nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, a partir de 1975 (FARIAS, 2016a). Nacionalmente, ele foi instituído através da promulgação da Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, a qual estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), definindo seus princípios e objetivos responsáveis por nortear a gestão ambiental no território brasileiro (BRASIL, 2002).

A PNMA também instituiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, o qual constitui uma estrutura que possui em sua formação entidades e órgãos dos três entes federativos, responsáveis pelo estabelecimento de medidas de melhoria, proteção e recuperação da qualidade ambiental brasileira. Tais medidas são normatizadas e regulamentadas através de resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que também foi estabelecido pela Lei nº 6.938/81. A referida Lei e seus instrumentos foram consagrados pela Constituição Federal de 1988 (CF/88).

Nesse sentido, o licenciamento ambiental se apresenta como um instrumento necessário para formalização da atividade potencialmente poluidora ou modificadora

do meio ambiente, solicitada pelo empreendedor. As licenças ambientais expedidas no processo auxiliam o público a reconhecer quais os tipos de atividades que serão desenvolvidas no território, impactos gerados, medidas mitigadoras de impactos adotadas, buscando a transparência do processo, bem como promover a melhoria da qualidade ambiental e a sustentabilidade (FARIAS, 2015).

Todavia, o licenciamento ambiental não exime o empreendimento da necessidade de obtenção de outras licenças ou autorizações solicitadas pelo município, por exemplo, como determinado pela PNMA, em seu artigo 10º, com a redação dada pela Lei nº 7.804/89. Para melhor compreensão do cenário nacional, nas sessões posteriores serão abordados os processos de licenciamento ambiental das atividades de transporte e tratamento de EBQ em Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, por se tratarem dos estados que possuem leis ambientais mais rígidas, elevada importância econômica e responsáveis por sediar boa parte dos grandes eventos realizados no Brasil, que por sua vez acarretam a maior geração de EBQ.

3.6.2 Licenciamento Ambiental em Minas Gerais

Em Minas Gerais, o Decreto Estadual nº 47.787/19 estabelece a organização da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), a qual é responsável pela implementação e acompanhamento de políticas públicas ambientais, conforme disposto no art. 2º do referido decreto. As atribuições do licenciamento ambiental são exercidas pelas suas regionais administrativas, sendo elas as Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM) que estão distribuídas em nove regiões do estado. Todavia, a atribuição de deliberação sobre as licenças ambientais fica a cargo do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), através das suas câmaras técnicas.

Nesse sentido, os critérios utilizados para a classificação dos empreendimentos, segundo o seu porte, potencial poluidor e critérios locacionais a serem realizados na definição de qual modalidade de licenciamento ambiental o solicitante será enquadrado, são definidos pela Deliberação Normativa nº 217 de 08 de dezembro de 2017 (DN nº 217/17) do COPAM. A referida normativa preconiza que os empreendimentos sejam separados em Classes, as quais vão de um a seis, sendo

que a mesma aumenta conforme o aumento do potencial poluidor. Apresenta-se, na sequência, o modelo de classificação estabelecido pela normativa.

- Classe 1: pequeno porte e pequeno ou médio potencial poluidor;
- Classe 2: médio porte e pequeno potencial poluidor;
- Classe 3: pequeno porte e grande potencial poluidor;
- Classe 4: grande porte e pequeno potencial poluidor;
- Classe 5: grande porte e médio potencial poluidor ou médio porte e grande potencial poluidor; e
- Classe 6: grande porte e grande potencial poluidor.

A DN COPAM nº 217/17 entrou em vigor em março de 2018, objetivando modernizar e racionalizar os processos de licenciamento ambiental no estado, sendo que o processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais migrou para o modelo eletrônico meses após a instituição da referida normativa. Em 05 de novembro de 2019 foi instituído o novo Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA) de Minas Gerais, sendo que a partir da referida data qualquer processo de solicitação de licenciamento ambiental no estado deve ser realizado no sistema “Ecosistemas”, que se trata do portal de serviços do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) (MINAS GERAIS, 2017).

Inicialmente, o solicitante deve realizar o cadastramento da pessoa física ou jurídica, sendo que após esse momento, é necessário realizar uma solicitação do empreendimento ou atividade em questão. Nessa etapa, o sistema apresenta ao solicitante uma série de perguntas que deverão ser respondidas a fim de se realizar uma caracterização do empreendimento. Todos os documentos solicitados podem ser enviados na própria página do “Ecosistemas”, sendo que ao final do processo de solicitação é gerado um Documento de Arrecadação de Emolumentos (DAE), que deverá ser pago pelo solicitante, para que o processo venha a ser analisado (MINAS GERAIS, 2017).

Basicamente, o processo de licenciamento ambiental pode ser realizado em três fases, as quais serão explicadas na sequência, sendo elas (MINAS GERAIS, 2017):

- i. Licenciamento Ambiental Trifásico (LAT);

- ii. Licenciamento Ambiental Concomitante (LAC); e
- iii. Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS).

No Licenciamento Ambiental Trifásico, as etapas de Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), serão analisadas em fases sucessivas, sendo deferida uma licença para cada etapa. No Licenciamento Ambiental Concomitante, as mesmas etapas do Licenciamento Ambiental Trifásico serão analisadas, porém as licenças serão expedidas concomitantemente, seguindo critérios de classificação conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Licenciamento Ambiental Concomitante em MG

Fases	Possibilidades de concomitância
LP + LI + LO	Poderão ser solicitadas concomitantemente, em uma única fase, empreendimentos de classes 3 e 4.
LP + LI	Poderão ser solicitadas concomitantemente, em uma única fase, empreendimentos de classes 5 e 6.
LI + LO	Poderão ser concedidas concomitantemente quando a instalação implicar na operação do empreendimento, sendo que as atividades passíveis devem ser consultadas.

Fonte: Adaptado do Portal do Meio Ambiente - SISEMA, 2020.

Adicionalmente, existem duas outras modalidades de licenciamento que são aplicáveis para empreendimentos já instalados, sendo elas o Licenciamento Corretivo (LC) e a renovação da Licença de Operação (LO). A modalidade de LC é aplicável caso o requerimento de licenciamento ambiental seja apresentado quando o empreendimento ou atividade já esteja na fase de instalação ou operação, sendo classificadas como Licença de Instalação Corretiva (LIC) e Licença de Operação Corretiva (LOC), respectivamente. Por sua vez, para que haja a renovação da LO, o empreendimento deverá requerer a solicitação com antecedência mínima de 120 dias da data de expiração da validade da LO vigente, a qual fica fixada na respectiva licença (MINAS GERAIS, 2017).

Por fim, a última modalidade de licenciamento praticada refere-se a Licença Ambiental Simplificada (LAS), a qual é automaticamente aplicável aos empreendimentos Classes 1 e 2, caracterizadas como de pequeno potencial poluidor, conforme estabelecido pela DN nº 217/17 e o deferimento e expedição da mesma é todo realizado via sistema *online*, sem a necessidade de contato direto com órgão ambiental. A LAS veio para substituir a antiga Autorização Ambiental de

Funcionamento (AAF), a qual também se caracterizava como um modelo simplificado de regularização ambiental, estabelecido pela extinta DN COPAM nº 74/04.

Nesse contexto, a LAS pode ser deferida de duas maneiras, através do cadastro do empreendimento no sistema ou sendo necessária a entrega de um Relatório Ambiental Simplificado – RAS, que deve apresentar as descrições da atividade ou do empreendimento, além de conter as respectivas medidas de controle ambiental (MINAS GERAIS, 2017).

O estudo de Lopes (2017) identificou que a maioria das empresas de banheiros químicos de Minas Gerais não possuíam qualquer tipo de modalidade de licença ambiental e as cinco unidades encontradas no estado possuíam a extinta AAF. A atividade de transporte e destinação final de efluentes de banheiros químicos não foi encontrada na listagem de atividades apresentadas pela DN nº 217/17. Sendo assim, a forma como tem sido tratado o processo de licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento no estado será apresentado na sessão de resultados e discussão da presente tese, conforme os achados da pesquisa de campo realizada.

3.6.2.1 Condições para o licenciamento ambiental ser realizado pelos municípios em MG

A “descentralização” dos poderes referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos tem sido amplamente discutida em esfera nacional, especialmente no estado de Minas Gerais (NASCIMENTO, 2018). Geralmente, o termo descentralização, caracteriza-se na transferência de um poder político, administrativo e fiscal para unidades subnacionais de governo, sendo que a delegação geralmente ocorre quando o governo central decide delegar poderes aos governos regionais, sendo que os mesmos podem aceitar ou recusar tal solicitação conforme as suas prioridades (BOWMAN e KEARNEY, 2010).

Segundo Faguet (2014), o processo de descentralização tem sido amplamente associado ao processo de democratização, dado que o mesmo tende a buscar maior transparência e responsabilidades no que diz respeito a relação dos governos e governados. Ainda segundo o mesmo autor, a descentralização tem se estabelecido como uma das mais importantes reformas políticas dos últimos tempos em todo o

mundo, dado as suas profundas implicações e tendência de maior controle de processos sobre os sistemas políticos (FAGUET, 2014).

Uma preocupação global refere-se a maior eficiência e responsabilidade dos serviços públicos, o que por sua vez tem justificado as iniciativas de descentralização, uma vez que considera a substituição de um governo centralizado o qual geralmente é marcado por muitas burocracias, para uma esfera governamental que seja mais próxima dos cidadãos, de certa maneira permitiria um maior controle dos processos de tomada de decisão e fiscalização. Sendo assim, com a maior proximidade dos líderes regionais e locais, haveria maior efetividade do controle da população sobre o desempenho dos serviços públicos (BURKI, PERRY e DILLINGER, 1999).

Nesse sentido, acompanhando uma tendência mundial, bem como nacional, em Minas Gerais, a DN nº 213/17 estabelece quais são as atividades de impacto ambiental que poderão ser licenciadas pelos poderes públicos municipais, exigindo que o município formalize a opção pelo licenciamento para o estado, mas estabelece algumas condições e seu Art. 1º, sendo as principais:

1. O município deve possuir Conselho Municipal de Meio Ambiente, o qual deve ter caráter deliberativo, com paridade na composição entre governo e sociedade civil.
2. Garantir o duplo grau administrativo do processo de licenciamento e fiscalização ambiental, objetivando maior transparência do processo, sendo que em caso de uma sanção administrativa em caso de fiscalização, por exemplo, possa haver a possibilidade de recurso, conforme leitura prevista na Constituição Federal de 1988 (CF/88).
3. O órgão ambiental municipal deverá estar capacitado com os equipamentos e os meios necessários para o exercício das suas funções.

É importante salientar que a tendência da municipalização da atividade de licenciamento ambiental se restringe somente aqueles empreendimentos nos quais suas atividades ocasionem apenas um impacto local. Segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 213 de 22 de fevereiro de 2017, o impacto local é caracterizado como:

“Impacto causado por empreendimento cuja área diretamente afetada e área de influência direta estejam localizadas em espaço territorial pertencente a apenas um Município e cujas características, considerados o porte, potencial poluidor e a natureza da atividade o enquadre nas classes 1 a 4, conforme especificação das tipologias listadas no Anexo Único da deliberação” (COPAM/MG, 2017).

Nesse sentido, a transferência de poderes para o poder público municipal segue o mesmo sistema de classificação de empreendimentos que são estabelecidos pela DN COPAM nº 217/07, utilizada no licenciamento ambiental mineiro, que classifica as atividades potencialmente poluidoras do meio ambiente entre classes 1 a 6, de acordo com a natureza da atividade, potencial poluidor da mesma, bem como o porte do empreendimento em questão. Todavia, a DN COPAM nº 213/17 limita as atividades que podem ser licenciadas pelos municípios até a classe 4. Ou seja, mesmo que empreendimentos pertencentes as classes 5 e 6 sejam de impacto localizado, seu processo de licenciamento deverá ser realizado pelo órgão de competência estadual, representado pela SUPRAM.

3.6.3 Licenciamento Ambiental em São Paulo

No intuito de ilustrar de maneira ainda mais clara como funciona o licenciamento ambiental praticado pelos estados brasileiros, apresenta-se de maneira sucinta a descrição o processo no estado de São Paulo. O estado de São Paulo (SP) refere-se à unidade federativa com maior expressividade econômica no país, segundo dados obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (BRASIL, 2018). Em SP, a Lei Estadual nº 13.542, de 8 de maio de 2009, estabeleceu como competência da Companhia Estadual do Estado de São Paulo (CETESB) a responsabilidade sobre o processo de licenciamento ambiental estadual (SÃO PAULO, 2009c).

Importante salientar que as unidades sanitárias que se destinem a realizar exclusivamente o tratamento de efluentes não domésticos, ou aquelas municipais que sejam destinadas a atender a população de uma determinada cidade paulista são passíveis de licenciamento ambiental a ser deferido pela CETESB, que segue basicamente o modelo padrão de deferimento de licenças prévia, de instalação e, por fim, de operação (SÃO PAULO, 2009c).

A atividade de transporte de EBQ também é passível de licenciamento ambiental, sendo que o transporte deve ser regulamentado pelo CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, emitido pela CETESB, que se refere a um documento obrigatório para que os EBQ possam ser destinados a unidades de tratamento. É importante salientar que o CADRI é um instrumento de fiscalização exclusivo do estado de São Paulo.

Nesse contexto, o CADRI é um documento necessário para aprovar o encaminhamento dos chamados “resíduos de interesse ambiental” (classe à qual está inserida os EBQ) para locais onde haja o tratamento e disposição final do material. Basicamente, o CADRI tem como objetivo promover o gerenciamento dos resíduos de maneira correta, ao passo que o MTR, que também é um instrumento utilizado pelo governo de São Paulo, é um documento que acompanhará o transporte do resíduo até a destinação final ambiental adequada, conforme premissas previstas no CADRI (SÃO PAULO, 2022).

Importante salientar que no estado de São Paulo as atividades susceptíveis a emissão de CADRI são consideradas transporte de resíduos Classe I (perigosos) e Classe II A (não inertes), as quais são regidas pela Lei Estadual nº 12.300/2006, a qual “institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes”, bem como a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS no Brasil. Sendo assim, a emissão do CADRI é de responsabilidade exclusivamente estadual, sendo realizada pela CETESB, como mencionado (SÃO PAULO, 2022).

Diante do exposto, observa-se que a emissão do CADRI, a qual é realizada para cada viagem realizada pelo caminhão transportador em conjunto com o MTR, trata-se de importantes ferramentas para o processo de rastreabilidade da disposição final dos resíduos de interesse ambiental no estado, bem como auxilia na mensuração dos volumes de material gerados em São Paulo. Portanto, observa-se que para que uma empresa venha a atuar de maneira legal em seu território, ela deve se adequar as normas ambientais estabelecidas para a atividade. O aprofundamento das questões relacionadas a gestão dos EBQ será abordada na sessão de resultados e discussão da presente tese, a fim de facilitar a compreensão do leitor.

3.6.4 Licenciamento ambiental no Rio de Janeiro

O estado do Rio de Janeiro (RJ) é a segunda maior unidade federativa do Brasil em expressividade econômica de acordo com o *ranking* nacional do Produto Interno Bruto – PIB informado pelo IBGE (BRASIL, 2018). No Rio de Janeiro, o licenciamento ambiental surgiu na década de 1970, instituído pelo Decreto-Lei Estadual nº 1.633/1977, quando foi criado o Sistema de Atividades Poluidoras (SLAP), sendo realizado pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA). O SLAP se tratava do principal instrumento de execução da política ambiental, sendo que todas as pessoas físicas ou jurídicas que estivessem instaladas ou objetivassem se instalar no estado do Rio de Janeiro, cujas suas atividades remetessem efetiva ou potencial capacidade poluidora e/ou de degradação ambiental, estariam sujeitas ao processo de licenciamento. Nesse sentido, o processo de licenciamento contemplava, basicamente, três etapas correspondentes às fases de implantação da atividade, sendo elas a LP, LI e LO, de maneira similar a aplicação observada em Minas Gerais (RIO DE JANEIRO, 1977).

Seguindo uma tendência de aprimoramento de processos, foi publicado o primeiro Decreto Estadual nº 40.793/2007 que tinha como objetivo disciplinar o procedimento de descentralização da fiscalização e do licenciamento ambiental, que poderia ser alcançada mediante a celebração de convênios com municípios pertencentes ao estado que houvessem instituído órgão/entidade ambiental competente, que obrigatoriamente deveriam estar devidamente estruturados e equipados para conseguir atender as demandas processuais (RIO DE JANEIRO, 2007).

Em 2009, foi criado o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), apresentando-se como órgão executivo da Secretaria de Meio Ambiente e juntamente com ele foi implantado o novo Sistema de Licenciamento Ambiental (SLAM) para os estados do Rio de Janeiro, através do Decreto nº 42.159, de 03 de dezembro de 2009. O referido decreto aportou ao processo de licenciamento ambiental um conjunto de alterações de cunho estratégico, tático e operacional que possibilitou a modernização da gestão ambiental do estado do RJ.

A nova dinâmica instituída buscou tornar mais ágil e eficaz a regularização de atividades antigas que não estavam previstas no antigo SLAP de 1977 (RIO DE

JANEIRO, 2022). A partir do novo modelo, novas classes distintas para atividades instaladas no RJ foram criadas, respeitando-se o porte e o potencial poluidor das mesmas, bem como foram instituídos outros tipos de instrumento de controle, tais como termos, certificados, licenças, autorizações e certidões (RIO DE JANEIRO, 2022).

No intuito de promover o acesso à informação sobre as estruturas municipais de governança ambiental e de direcionamento ao órgão ambiental originariamente competente para as ações administrativas do licenciamento ambiental no âmbito do estado do Rio de Janeiro, a Resolução CONEMA nº 42, publicada em 28 de agosto de 2012, criou o Portal do Licenciamento que ficou definido como instrumento integrante do Sistema Estadual de Informações sobre Meio Ambiente (RIO DE JANEIRO, 2012).

A partir da instituição do INEA, também foram revistos os procedimentos com relação aos municípios. Foi revogado o Decreto Estadual nº 40.793/2007 pelo Decreto nº 42.050/2009, e alterado pelo Decreto nº 42.440/2010, que estabeleceu a possibilidade de o INEA celebrar convênios com os municípios do estado do Rio de Janeiro, transferindo a eles a atividade de licenciamento ambiental, em casos específicos, nos quais o impacto ambiental seja local e o empreendimento seja classificado como de pequeno ou médio potencial poluidor (RIO DE JANEIRO, 2022). Ou seja, percebe-se mais um caso brasileiro em que uma importante unidade federativa do Brasil tem seguido a tendência mundial de municipalização do licenciamento ambiental, visando a maior transparência dos processos.

Todavia, em 25 de agosto de 2021 todos os procedimentos de licenciamento passaram a ser regidos pelo Sistema Estadual de Licenciamento Ambiental e demais Procedimentos de Controle Ambiental (SELCA), através da nova plataforma do Portal do Licenciamento Ambiental. Nesse portal podem ser encontradas a reunião de ferramentas necessárias para o enquadramento do empreendimento ou atividade, bem como a tramitação de requerimentos e processos em análise podem ser consultados. A legislação ambiental vigente também se encontra disponível, bem como o acervo de documentos mínimos necessários para entrada de novos requerimentos (RIO DE JANEIRO, 2022).

A responsabilidade sobre o acompanhamento das atividades e empreendimentos após a concessão das licenças ou demais instrumentos de controle ambiental, fica a cargo do INEA. Ou seja, o referido órgão tem a responsabilidade de garantir que as exigências e condicionantes estabelecidas no ato do deferimento do processo sejam cumpridos durante a vigência das autorizações concedidas. Essa etapa é denominada “pós licença” e nela o INEA realiza a integração de informações do monitoramento com os programas de auto controle e ferramentas de gestão (RIO DE JANEIRO, 2022).

As atividades autorizadas ou licenciadas estão susceptíveis a serem acompanhadas e fiscalizadas no decorrer do processo de licenciamento e na etapa de pós licença, bem como depois do seu encerramento caso seja necessário, com o objetivo de atender as normas ambientais aplicáveis, além de promover a recuperação de eventuais passivos ambientais que possam ser deixados pelo empreendimento. Adicionalmente, atividades irregulares são alvos de fiscalização do órgão ambiental, principalmente através de denúncias (RIO DE JANEIRO, 2022).

São consideradas atividades irregulares todas aquelas que deveriam possuir algum tipo de instrumento de controle ambiental (licença, autorização, etc) mas não a possuem, ou seja, não existe o respaldo devido violando as normas ambientais. Sendo assim, observa-se que o Sistema de Licenciamento Ambiental do RJ segue a tendência dos estados de MG e SP pautando-se no tripé do licenciamento, monitoramento e fiscalização, os quais compõe os procedimentos básicos de controle ambiental (RIO DE JANEIRO, 2022).

No que se refere ao processo ambiental das empresas locadoras de BQ, observou-se que essas são dispensadas de licenciamento ambiental no estado, necessitado apenas do alvará de funcionamento expedido pela prefeitura municipal. Todavia, no que diz respeito ao transporte de EBQ, aplica-se a necessidade de licenciamento ambiental, visto ser considerado transporte de resíduo Classe II, ou seja, não perigoso, sendo enquadrado na categoria de transporte de resíduos de sistemas de tratamento de esgoto sanitário, caixas de gordura e sanitários químicos.

A Resolução INEA nº 113 de 17 de abril de 2015, instituiu no estado do Rio de Janeiro, a Norma Operacional para o licenciamento ambiental das atividades de coleta e

transporte rodoviário de resíduos perigosos (Classe I), bem como os não perigosos (Classe II A e II B), estabelecendo os critérios que devem ser adotados, como parte integrante do Sistema de Licenciamento Ambiental – SLAM. A referida norma estabelece em seu item 6, condições gerais quanto ao veículo coletor e transportador de resíduos classe I e II, que devem respeitar as seguintes premissas básicas (RIO DE JANEIRO, 2015):

- i. O transporte rodoviário de resíduos Classe I e Classe II (A e B) somente poderão ser realizados por veículos e equipamentos de transporte que possuam características técnicas e operacionais, bem como o estado de conservação, limpeza e descontaminação, viáveis a garantia das condições de segurança necessárias para a minimização dos riscos correspondentes aos resíduos transportados;
- ii. O transporte de ambas as classes de resíduos deve ser realizado em veículos classificados como de “carga” ou “misto”, conforme define o Código de Trânsito Brasileiro – CTB;
- iii. Nos veículos transportadores devem estar em local visível etiquetas de identificação as quais contenham informações básicas, tais como nome da empresa coletora, telefone, número da licença do INEA e o número do veículo coletor;
- iv. Deve ser mantida em local visível a simbologia de risco para o transporte rodoviário, de acordo com as referências normativas da ABNT NBR 7.500 (ABNT, 2004);
- v. Os veículos e equipamentos destinados à coleta e transporte de resíduos devem possuir, quando no ato do requerimento de licenciamento ambiental, no máximo dez anos de uso, a contar da data de fabricação do mesmo.

No que diz respeito aos documentos para abertura de processos de licenciamento ambiental, o item 6.3.1 da Resolução INEA nº 113/ 2015, estabelece os documentos gerais necessários para qualquer processo, dentre eles o transporte de EBQ, sendo eles (RIO DE JANEIRO, 2015):

- i. Comprovante da Guia de Recolhimento (GR) referente ao custo de análise da licença ambiental requerida;

- ii. Formulários de requerimento de licença disponíveis no sistema do INEA, o qual deverá ser preenchido e assinado pelo representante legal;
- iii. Cópia dos documentos de identidade e CPF do representante legal responsável pela assinatura do requerimento;
- iv. Se houver procurador, apresentar cópia da procuração, pública ou particular, com firma reconhecida e cópia do documento de identidade e do CPF;
- v. Quando se tratar de S/A, é necessária a cópia das atas de constituição e eleição da última diretoria. No caso de sociedade por cotas de responsabilidade limitada, apresentar contrato social atualizado. Por fim, caso o requerente venha se tratar de órgão público, o Ato de Nomeação do representante que assinar o requerimento deverá ser apresentado;
- vi. Cópia de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) contemplando a atividade de transporte rodoviário de resíduos;
- vii. Alvará de permissão da atividade emitido pela Prefeitura Municipal;
- viii. Declaração de entrega de documentos em meio impresso e digital.

Por sua vez, o item 6.3.2 da resolução supracitada lista os documentos específicos necessários para o processo, ao passo que dos 14 itens listados na normativa, sete se fazem necessários para regularização da atividade de transporte de EBQ, sendo os mesmos apresentados na sequência, de acordo com a sua numeração original (RIO DE JANEIRO, 2015):

6.3.2.1 Formulário de Cadastro de Transporte de resíduos perigosos classe I e não perigosos – classe II - CTR, preenchido e assinado pelo representante legal, de acordo com o modelo do Anexo I;

6.3.2.2 Cópia dos Certificados de Registro e Licenciamento de Veículo (CRLV) vigentes, usados no transporte dos Resíduos;

6.3.2.4 Cópia dos contratos efetuados com os proprietários dos veículos agregados e/ou terceirizados que efetuarão o transporte dos resíduos;

6.3.2.7 Cópia(s) da(s) identidade(s) Profissional do(s) Responsável(eis) Técnico(s) pelas atividades de coleta e transporte rodoviário de Resíduos perigosos - classe I e não perigosos - classe II.

6.3.2.8 Cópia(s) da(s) ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) com atribuições e responsabilidades referentes aos serviços de coleta e transporte de resíduos realizados pela empresa.

6.3.2.12 Cópia da licença Ambiental de operação das empresas que realizarão as atividades de tratamento e/ou destino final dos Resíduos transportados, emitida pelo órgão ambiental competente;

6.3.2.14 Comprovante de que os veículos possuem sistema de rastreabilidade de forma a atender à Lei 6.268 de 15 de julho de 2014.

Observou-se também que para que tal atividade seja licenciada, além dos itens listados acima, é solicitado pelo INEA duas autorizações de outros órgãos (ANVISA e Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT), sendo que tais informações fazem parte dos achados da presente pesquisa de doutorado, portanto serão apresentadas na sessão de resultados.

3.6.5 Alvarás municipais de funcionamento e de realização de eventos

Alvará é o instrumento público concedido pela Administração Pública que viabiliza a licença ou autorização para a prática de algum ato. Trata-se de ordem fornecida pela autoridade em favor de alguém para que esse tenha seu ato autorizado. Ou seja, o alvará de funcionamento é um documento que autoriza uma empresa exercer as suas atividades em determinados locais de acordo com as normas estabelecidas (BRASIL, 2021).

O documento deve ser concedido pela própria Prefeitura Municipal ou por outro órgão governamental que faça parte da administração pública municipal. Com o porte do documento, o empreendimento em questão está legalizado perante a prefeitura, ficando apto a passar por vistoria do órgão regulador que vai até o local da atividade e atesta sua viabilidade. A verificação pelos agentes identifica possíveis problemas que não podem ser controlados no momento de abertura ou prestação de serviços do negócio (SÃO PAULO, 2022).

Qualquer negócio que tenha uma movimentação de público vai precisar dessa autorização pelo poder público municipal. Ou seja, todo estabelecimento comercial, industrial, empresas de prestação de serviços ou entidades associativas. Entram na lista para licença do município salões de festa, farmácias, teatros, cinemas, bares, entre tantos outros. Os interessados em atividades regulares ou em realização de eventos em locais com lotação superior a 250 pessoas devem requerer (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2022).

O alvará de funcionamento deve ser emitido pela Prefeitura Municipal ou órgão governamental ligado ao poder público municipal, podendo ser solicitado pela *internet* em algumas cidades. Cada região tem as suas condições específicas ou exigências, sendo que se deve considerar o tipo de alvará que deverá ser expedido para cada variação de atividade. Outro cuidado é sobre a permissão da atividade no endereço escolhido e sua representatividade no registro por um código do Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) informada no site da Receita Federal (BRASIL, 2022).

Basicamente, no processo de validação de um alvará de funcionamento, são necessários o cumprimento de alguns requisitos para que haja a liberação do mesmo. Dentre esses requisitos, geralmente são solicitados alguns tipos de licenças, que serão cobradas ou não, a depender do grau de complexidade do negócio, sendo geralmente as mais regularmente exigidas (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2022):

- **Corpo de Bombeiros:** o órgão verifica as normas de segurança e sinaliza quais são as adequações necessárias para que o local possa funcionar.
- **Licença Ambiental:** é expedida por diversos órgãos municipais e estaduais do meio ambiente e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA (âmbito federal). Esse documento costuma ser exigido por indústrias metalúrgica, mecânica, têxtil, vestuário, madeira, química, obras civis, transporte, turismo, atividades agropecuárias e outras.
- **Licença Sanitária:** depende da aprovação da ANVISA ou vigilância sanitária da região. É obrigatório para empresas que trabalham com a venda de alimentos, cosméticos, produtos de higiene e perfumes, medicamentos, insumos farmacêuticos, saneantes e produtos para saúde.
- **Produtos de origem animal:** concedida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Voltada para empresas que produzem produtos de origem animal para consumo humano. Adicionalmente, atividades consideradas de alto risco devem renovar seu alvará de funcionamento com maior frequência.
- **Produtos químicos controlados:** responsabilidade da Polícia Federal. Atividades relacionadas por produtos controlados, sendo uma lista composta por 146 substâncias.

No caso dos eventos, sejam eles de qualquer origem, tais como festiva, esportiva, feiras de negócios, religiosas, dentre outros, a autorização é temporária. Sendo assim, a cada nova produção um novo documento deve ser emitido. Via de regra, toda solicitação deve ser feita com antecedência, já que para o alvará ficar pronto são necessários cerca de 40 dias para médios e grandes eventos e 15 dias para eventos de pequeno porte. Considera-se pequeno porte eventos que recebam o número de até 25.000 pessoas, médio de 25.001 até 100.000 pessoas e grande acima de 100.000 pessoas (BELO HORIZONTE, 2022).

A lei que regulamenta a obtenção de alvará para eventos deve estar descrita no código de postura da Lei Orgânica de cada município. Portanto, ele pode ser expedido pelo órgão municipal responsável para tal ou pela própria prefeitura, podendo variar de uma cidade para outra. Sendo assim, em cada município haverá procedimentos específicos relativos à organização do evento. Portanto, o alvará de autorização de um evento trata-se do documento que permite que os mesmos venham a acontecer em locais públicos ou privados, se configurando como uma licença essencial para que qualquer evento seja realizado (SEBRAE, 2012).

3.6.6 Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)

O Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) é uma ferramenta *online*, auto declaratória, válida no território nacional, emitido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR. O MTR foi nacionalmente instituído pelo Ministério do Meio Ambiente, através da portaria nº 280, de 29 de junho de 2020, a qual determina que a utilização do sistema MTR online seria obrigatória em todo o território nacional a partir de 1º de janeiro de 2021.

“Regulamenta os Arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, 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, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019” (BRASIL, 2020).

Nesse sentido, geradores, transportadores, armazenadores temporários e destinadores de resíduos devem estar cadastrados no sistema de MTR. O gerador é o responsável exclusivo por emitir o MTR no SINIR, para cada remessa de resíduo para destinação. O transportador deverá realizar o transporte dos resíduos em posse do devido MTR emitido pelo gerador até o armazenador temporário ou ao destinador. Cabe a ele também confirmar todas as informações constantes no formulário de MTR, emitido pelo gerador (BRASIL, 2020).

Ao destinador compete fazer o aceite da carga de resíduos no sistema, realizar a baixa dos respectivos MTR, proceder com eventuais ajustes e correções e emitir o Certificado de Destinação Final (CDF). Em síntese, a movimentação de resíduos sólidos deve ser atestada, sucessivamente, por cada agente desse processo, efetivando as ações de geração, armazenamento, transporte e do recebimento de resíduos sólidos dentro do Sistema MTR *online* (BRASIL, 2020).

Além disso, é essencial que todas as partes envolvidas na movimentação dos resíduos estejam cientes das características do material e quais os cuidados e equipamentos necessários para um manejo seguro, bem como dos procedimentos e equipamentos necessários para situações de emergências. O novo sistema não exige o gerador de buscar certificar-se de que o transportador devidamente licenciado e o destinador estejam adequados e regularizados para a execução do serviço de transporte e destinação, respectivamente, de acordo com as normas vigentes (BRASIL, 2020).

Tais determinações reforçam a importância de se ter uma gestão de fornecedores eficientes evitando altos riscos de autuações e multas. A Portaria nº 280/20 ainda estabelece que as sanções serão aplicadas conforme legislação ambiental específica e podem resultar em advertências, multas, apreensão de veículos, embargo ou suspensão parcial ou total das atividades. Por exemplo, em Minas Gerais a multa pode chegar a R\$100.213,20, conforme diretrizes estabelecidas pelo Decreto Estadual nº 47.383 de 02 de março de 2018 (MINAS GERAIS, 2018).

No que se refere a fiscalização, cada estado brasileiro possui um órgão ambiental responsável pelo MTR. O estado de Santa Catarina foi o primeiro a instituir o Sistema MTR *online* obrigatório, tornando-se um marco muito importante na gestão de

resíduos. Posteriormente, os outros estados que aderiram ao MTR *online* e estão em vigência foram o Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. Sendo assim, observa-se uma tendência dos demais estados brasileiros a instituírem o sistema MTR devido a uma obrigatoriedade legal. Todavia, observa-se que apenas os estados mencionados possuem o sistema implementado apesar do prazo instituído pela Portaria nº 280/20 ter estabelecido ser de 1º de janeiro de 2021.

No que se refere à disponibilização das informações de maneira integrada ao SINIR, a Portaria nº 280/20 estabelece em seu Art. 4º os prazos a serem seguidos, de maneira a se criar um banco de dados único integrados ao MTR Nacional. O estabelecimento de referida obrigatoriedade visa otimizar e favorecer a maior rastreabilidade dos resíduos que sejam transportados em território nacional, mesmo que haja o transporte de material em diferentes estados (BRASIL, 2020).

“Art. 4º - Os estados brasileiros que possuam sistema de MTR implantados, em processo de implantação ou optarem por sistemas próprios, deverão disponibilizar as informações geradas em seus sistemas de modo a consolidar as informações de seus sistemas ao MTR nacional, promovendo os ajustes necessários para compatibilizar as informações em até 90 dias, contados da publicação desta Portaria, devendo no prazo de 120 dias, contados a partir da publicação desta Portaria, estar integrados ao MTR Nacional.”

Nesse sentido, o MTR tornou-se um documento obrigatório para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme disposto no Art. 20 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Sendo assim, o estado de Minas Gerais segue uma tendência nacional, se apresentando como um dos estados pioneiros na implementação do sistema, antes mesmo da obrigatoriedade estabelecida pela Portaria nº 280/20, uma vez que implementação do Sistema MTR em Minas Gerais se iniciou em 2019 através da instituição da DN COPAM nº 232/2019 que será apresentada na próxima sessão do presente trabalho.

3.6.6.1 Sistema MTR em Minas Gerais

Em 27 de fevereiro de 2019, através da DN COPAM nº 232, publicada em 09 de março de 2019, foi instituído o Sistema MTR em Minas Gerais (MTR-MG). A referida

normativa é responsável pelo estabelecimento desse importante instrumento que estabelece procedimentos que visam o adequado controle da movimentação e destinação dos resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais, dentre eles os EBQ (MINAS GERAIS, 2019).

A deliberação ainda é responsável pelo estabelecimento da listagem de resíduos em que não são aplicáveis as prerrogativas estabelecidas para a obrigatoriedade de emissão do MTR e do Certificado de Destinação Final (CDF) por meio do sistema. Todavia, em contrapartida, obrigatoriamente tem que ser declarados por seus geradores e destinadores semestralmente, através de uma Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR). Por fim, a DN COPAM nº 232/19 ainda é responsável por estabelecer a definição dos resíduos para os quais não são aplicáveis a presente normativa, ou a necessidade de qualquer uma das obrigatoriedades legais descritas anteriormente (MINAS GERAIS, 2019).

Em 09 de abril de 2019, o Sistema MTR-MG foi lançado para uso não obrigatório no estado, no intuito de proporcionar uma implementação gradativa do mesmo, visando a adequação dos geradores e receptores de resíduos de uma maneira voluntária até que o Sistema MTR-MG se tornasse obrigatório no estado. Nesse sentido, em 09 de outubro de 2019, as normas estabelecidas pela DN nº 232/19 se tornaram obrigatórias para todos os resíduos sólidos e rejeitos listados na referida normativa, salvo no caso dos resíduos da construção civil que possuem especificações a parte, as quais não serão apresentadas pelo presente trabalho visto não haver ligação com o tema proposto pela presente pesquisa (MINAS GERAIS, 2019).

O MTR é um sistema *online* em que toda a documentação é eletrônica, exceto o formulário preenchido do MTR que deve ser impresso e portado pelo caminhoneiro no transporte dos resíduos sólidos e/ou rejeitos. A DN nº 232/19, em seu Art. 3º, estabelece definições e classes de usuários do Sistema MTR-MG, através dos incisos I, II, III, IV, V e VI, a saber que (MINAS GERAIS, 2019):

- I – Gerador: a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que:
 - a) gera resíduos sólidos ou rejeitos em decorrência de suas atividades;
 - b) envia resíduos sólidos ou rejeitos a terceiros para destinação intermediária ou final, nos termos dos incisos V e VI do caput deste artigo;

c) importa resíduos sólidos ou rejeitos de outros países, para destinação em Minas Gerais, qualquer que seja a finalidade;

d) exporta resíduos sólidos ou rejeitos gerados no estado de Minas Gerais para outros países, qualquer que seja a finalidade;

II – Transportador: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que realiza o transporte terrestre de resíduos sólidos ou de rejeitos fora dos limites de um determinado estabelecimento gerador, armazenador ou destinador, utilizando via pública do estado de Minas Gerais;

III – armazenador temporário: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que recebe o resíduo sólido ou o rejeito do gerador e o armazena por tempo determinado, visando ou não a consolidação de cargas, para posterior encaminhamento ao destinador, não efetuando qualquer outra operação;

IV – Destinador: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que exerce atividades de destinação intermediária ou final de resíduos sólidos ou de rejeitos;

V – Destinação intermediária: submissão prévia de resíduos sólidos ou rejeitos a processos intermediários com o objetivo de facilitar ou viabilizar alguma modalidade de destinação final, conforme definido pela FEAM;

VI – Destinação final: a reutilização, a reciclagem, o uso direto como combustível, o coprocessamento, a decomposição por via térmica ou química, a disposição final em aterro, em cava de mina, em pilha de rejeitos ou em barragem de rejeitos, conforme definido pela FEAM.

Em resumo, a DN nº 232/2019 estabelece, basicamente, quatro principais classes de usuários do Sistema MTR-MG, sendo elas: o gerador, o transportador, o armazenador temporário e o destinador de resíduos e rejeitos, definidos nos incisos I, II, III e IV do art. 3º da referida normativa, os quais se enquadram nas três hipóteses básicas:

- i. Estarem sediados no estado de Minas Gerais;
- ii. Estarem sediados em outro estado da federação e receberem ou destinarem resíduos sólidos ou rejeitos para Minas Gerais, ainda que eventualmente; e
- iii. Realizarem o transporte terrestre de resíduos sólidos ou rejeitos utilizando via pública do estado.

Sendo assim, o Sistema MTR-MG, basicamente, tem como três funções principais:

- i. Registrar as movimentações de resíduos, efluentes e rejeitos entre geradores e destinadores finais, carga por carga;
- ii. Acompanhar cada carga no caminhão que a transporta como documento impresso;
- iii. Produzir informações gerenciais a partir dos dados mencionados.

Nesse sentido, o sistema MTR surge como uma importante ferramenta na gestão de resíduos em Minas Gerais, uma vez que permite a rastreabilidade do fluxo de resíduos no estado, bem como permite a confecção de banco de dados padronizados, sobre a geração, transporte e destinação final desses resíduos. Dentre essas informações, é possível saber em detalhes qual o tipo de resíduo foi transportado, a data do transporte, a origem do resíduo e para onde o mesmo tenha sido encaminhado, além de determinar se a origem do resíduo foi de dentro ou fora do território mineiro (MINAS GERAIS, 2019).

Tal informação se faz fundamental, uma vez que a normativa estabelece que resíduos de outros estados não poderão ser dispostos em Minas Gerais, apenas transitar pelas rodovias a fim de serem encaminhados a outras unidades federativas. Diante desse cenário, os dados que podem ser obtidos junto a esse banco de dados permitem a elaboração de relatórios gerenciais para o órgão ambiental, prefeituras e demais instituições que necessitem do acesso a dados sobre a geração, transporte e destinação final de quaisquer tipos de resíduos que sejam movimentados em Minas Gerais (FEAM, 2021).

Segundo a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), o sistema MTR objetiva induzir a mudança de comportamento em relação a destinação adequada dos resíduos no estado (FEAM, 2021). Atualmente, o MTR trata-se da melhor ferramenta de controle que viabiliza a fiscalização das exigências importas pela DN COPAM nº 223/2018, que Regulamenta o art. 12 da Lei Estadual nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000, a qual “dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado de Minas Gerais”.

Portanto, é importante destacar que, basicamente, o Sistema MTR estabelece a divisão de duas classes de resíduos e rejeitos com obrigações legais distintas, sendo a primeira classe estabelecida aos resíduos e rejeitos sujeitos à MTR, CDF e DMR,

bem como a segunda que se trata de resíduos e rejeitos sujeitos apenas à DMR. Basicamente, os EBQ estarão enquadrados na primeira classificação, necessitando da emissão dos três documentos listados. Nesse sentido, a discussão referente as aplicabilidades legais estabelecidas pelo Sistema MTR-MG ao transporte e destinação final dos EBQ serão apresentadas na sessão de resultados da presente tese.

3.6.6.2 Sistema MTR em São Paulo

No estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) lançou o Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) em 16 de dezembro de 2020, o qual instituiu o módulo do MTR para o referido estado através da Resolução da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo (SIMA) nº 27 de 22 de março de 2021, tornando obrigatória a utilização do sistema para a emissão do documento para que haja o transporte de resíduos sólidos de qualquer natureza para o estado de São Paulo, em conformidade com a Portaria nº 280/2020 do MMA.

Sendo assim, a movimentação de resíduos no estado de São Paulo por parte dos geradores e transportadores que utilizem os serviços de receptores deverá ser registrada no SIGOR, na aba respectiva ao Módulo MTR. Ou seja, o gerador, o transportador e o receptor devem atestar, sucessivamente, a efetivação das ações de geração, transporte e do recebimento de resíduos até a sua destinação final adequada (SÃO PAULO, 2022).

O MTR é auto declaratório, sendo o mesmo emitido via sistema SIGOR – Módulo MTR, tratando-se de um documento numerado a fim de facilitar o controle, o qual é emitido exclusivamente pelo gerador. O SIGOR, por sua vez, trata-se da plataforma que apoia o monitoramento dos resíduos sólidos desde a sua geração até a sua disposição final, incluindo-se o transporte e destinações intermediárias (como estações de transbordo), permitindo que haja o gerenciamento de informações referentes ao fluxo de resíduos no estado (SÃO PAULO, 2022).

Antes do primeiro acesso, o usuário deve se registrar efetuando seu cadastro de acordo com o perfil do empreendimento, firmando o compromisso de manter atualizado no sistema as placas dos veículos transportadores, uma vez que elas serão

fundamentais para checagem no sistema em caso de fiscalização rodoviária. Como mencionado, a emissão do formulário MTR é de responsabilidade do gerador, sendo necessário a emissão de um novo documento no SIGOR a cada viagem realizada pelo caminhão transportador. Todos os campos devem ser preenchidos no formulário *online*, exceto, se necessário, os campos correspondentes a placa do veículo, motorista e data do transporte, que podem ser preenchidos manualmente na saída do caminhão transportador com a carga de resíduos (SÃO PAULO, 2022).

Assim como solicitado em Minas Gerais, após a emissão do MTR pelo gerador, deverá ser mantido pelo transportador uma cópia física do documento durante todo o transporte, em meio físico ou digital. É necessário que o transportador confirme todas as informações constantes no formulário MTR, emitido pelo gerador, sendo que o documento deverá ser entregue ao destinador a via impressa ou em meio digital o certificado, no ato de destinação final dos resíduos (SÃO PAULO, 2022).

No ato do recebimento, é necessário que o receptor realize o aceite da carga de resíduos no SIGOR, procedendo a baixa dos MTR no sistema, além de realizar eventuais ajustes ou correções nas informações prestadas. Dentre os ajustes nas informações dos resíduos constantes no MTR, as mais comuns relacionam-se à quantidade de resíduos informadas, tecnologia de tratamento, bem como a tipologia de resíduos informadas pelo gerador. Adicionalmente, também é de responsabilidade do receptor a emissão do CDF, assim como realizado em Minas Gerais, a fim de assegurar ao gerador que os resíduos transportados foram destinados de forma ambientalmente adequada (SÃO PAULO, 2022).

Ressalta-se que o CDF só terá validade reconhecida pelos órgãos ambientais competentes quando emitido via sistema MTR. Sendo assim, no estado de São Paulo, a partir de 04 de janeiro de 2021 todos os CDF de todas as cargas recebidas pelos receptores passaram a ser emitidos exclusivamente pelo SIGOR. É importante salientar que é de responsabilidade da CETESB providenciar a integração com o SINIR, objetivando manter o MTR nacional atualizado e sincronizado com as demais unidades federativas da União que já possuam o sistema instituído (SÃO PAULO, 2022).

3.6.6.3 Sistema MTR no Rio de Janeiro

O Sistema MTR foi instituído no Rio de Janeiro através da Norma DZ – 1310. R-7, a qual foi aprovada pela Deliberação do Conselho Estadual de Controle Ambiental do Rio de Janeiro (CECA) nº 4.497 de 03 de setembro de 2004. A referida Deliberação tinha como objetivo:

“Estabelecer a metodologia do sistema MTR, de forma a subsidiar o controle dos resíduos que fossem gerados no estado do Rio de Janeiro, desde sua origem até a destinação final, evitando seu encaminhamento para locais não licenciados, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras” (RIO DE JANEIRO, 2004).

Todavia, a Norma DZ – 1310 foi revogada em 2018, para a implementação do novo Sistema MTR Online do INEA que foi instituído pela Norma Operacional – NOP INEA nº 35/2018, aprovada pela Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente do Rio de Janeiro – CONEMA nº 79/ 2018. A NOP nº 35/2018 é responsável por formalizar procedimentos que venham a ser aplicados ao gerador, ao transportador, ao armazenador temporário (caso aplicável), bem como ao destinador final da maioria dos tipos de resíduos sólidos regulamentados pelo Art. 13 da PNRS (RIO DE JANEIRO, 2018).

Nesse sentido, o MTR instituído no Rio de Janeiro segue as premissas das diretrizes nacionais, configurando-se como um documento obrigatório que registra informações sobre a movimentação dos resíduos no estado, desde a fonte geradora até a sua destinação final. Através desse registro o monitoramento da geração, transporte e destinação final adequada dos resíduos sólidos produzidos no estado do Rio de Janeiro se faz possível (RIO DE JANEIRO, 2018). O MTR é gerado através de um sistema totalmente *online*, assim como em Minas Gerais, o qual permite que o usuário/requerente faça o seu cadastro e, em seguida, insira as informações sobre os resíduos que gera e/ou transporta e/ou destina (RIO DE JANEIRO, 2018).

Basicamente, no estado do Rio de Janeiro, são seguidos os seguintes procedimentos (RIO DE JANEIRO, 2022):

- i. Deverão cadastrar-se no Sistema MTR do INEA, as atividades geradoras, transportadoras, armazenadores temporários e destinadores finais dos resíduos.
- ii. Será enviada uma senha de acesso para o *e-mail* cadastrado, que deverá ser utilizada em conjunto ao código de acesso e o CNPJ (pessoa jurídica) ou CPF (pessoa física) para realizar o *login* no sistema.
- iii. O cadastro de mais de uma unidade para um mesmo CNPJ ou CPF é permitido pelo Sistema MTR.
- iv. Todos os campos do MTR devem ser preenchidos pelo gerador, exceto os campos da placa do veículo, identificação do motorista e data do transporte, quando necessário, os quais podem ser preenchidos manualmente no ato da saída do caminhão para a sua rota com a carga de resíduos.
- v. Uma listagem com a nomenclatura dos Resíduos de Rejeitos é disponibilizada pelo Sistema MTR, de acordo com a Instrução Normativa do IBAMA nº 13/2012, responsável por essas definições. A referida listagem ainda realiza indicações sobre a classificação, estado físico e tipos de acondicionamento dos resíduos, bem como tecnologias de destinação final.
- vi. Depois da geração do MTR, deve ser impressa uma via que deve ser entregue ao transportador (obrigatoriamente), sendo que ele deverá mantê-la durante todo o transporte. Não são aceitas cópias digitais do documento.
- vii. Quando os resíduos chegarem a sua destinação final, o recebedor deverá acusar o recebimento da carga em sua unidade, dando baixa dos respectivos MTR recebidos, bem como realizando ajustes e correções que deverão ser feitas quando necessário.
- viii. A utilização do MTR pode se dar até 90 dias após a sua expedição no Sistema MTR, sendo que a baixa do destinador não pode exceder o prazo de sete dias (que deverá estar incluso dentro desses 90 dias). Após 90 dias o MTR será excluído automaticamente do sistema.

- ix. É obrigatório que os destinadores atestem aos respectivos geradores a efetiva destinação dos resíduos recebidos, através da emissão do Certificado de Destinação Final (CDF), o qual deverá ser expedido em um prazo máximo de 90 dias, contados a partir da data de recebimento dos resíduos.

Observa-se, portanto, que o Sistema MTR no Rio de Janeiro tem seguido as premissas nacionais instituídas ao tema, se comportando como um importante instrumento na adequada gestão dos resíduos sólidos gerados no estado. Maiores observações referentes a esse tema serão apresentadas na sessão de resultados, a fim de subsidiar discussões referentes ao cenário mineiro.

3.6.7 Regulação dos serviços de saneamento no Brasil

Diante da necessidade de se exercer o controle sobre o fornecimento de serviços de saneamento básico para a população, a regulação da prestação dos serviços surge como a concepção da ótica de Estado Competência, o qual busca substituir a ideia de Estado Provedor, limitando a ação direta do Estado no Campo Social (RIBEIRO, 2013). Moraes (2009) atribui essa noção a uma clássica visão liberal, na qual o mercado tende propiciar condições para que haja uma competitividade entre o Estado, as cidades e a visão de coletividade tendem a dar lugar ao bem privado.

Diante disso, a regulação de serviços essenciais como o saneamento básico, se faz fundamental, para que haja maior transparência nos processos, uma vez que os prestadores de serviço do setor de saneamento tendem a possuir poder de monopólio. A exclusividade por parte de apenas uma concessionária de prestação de serviços de saneamento, pode corroborar para a má qualidade dos serviços ofertados, não atendendo a sua função social de ofertar os mesmos com a qualidade necessária a população, caso as suas ações não venham a ser de fato monitoradas de forma transparente e autônoma, sem que haja interferência dos entes federativos ou setor privado (COSTA, *et al.*, 2013).

Como mencionado, a Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020 alterou a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, estabelecendo as diretrizes nacionais para o saneamento básico, dentre eles o estabelecimento de critérios para o serviço de regulação dos serviços prestados. Nesse contexto, o art. 4º, inciso I estabelece que “A ANA instituirá

normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e suas entidades reguladoras e fiscalizadoras, observadas as diretrizes para a função de regulação estabelecidas na Lei nº 11.445/07” (BRASIL, 2020).

Todavia, apesar na mudança do marco regulatório, a legislação vigente determina que os órgãos reguladores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário devam abranger uma esfera estadual. Ainda segundo o novo marco regulatório, os órgãos reguladores devem desempenhar “a função de regulação, desempenhada por entidade de natureza autárquica dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, atenderá aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões”, conforme disposto em seu art. 21 (BRASIL, 2020).

Observa-se, portanto, que as agências reguladoras são de fundamental importância para que haja a adequada regulação da prestação de serviços de saneamento, dentre os quais o estabelecimento de normatizações claras que venham a ser aplicáveis ao recebimento de efluentes de banheiros químicos, por parte das ETE municipais. É importante salientar que é responsabilidade da Agência Reguladora, estabelecer normas e critérios para um recebimento adequado dos efluentes domésticos e não domésticos, além de serem responsáveis pela fiscalização do cumprimento dessas normas. Tal atribuição visa garantir a segurança da prestação de serviços adequada, protegendo a saúde pública e o meio ambiente.

Todavia, também é importante ressaltar que os resultados dessa pesquisa não apontam qualquer tipo de regulação referente ao recebimento de EBQ nos estados brasileiros. Todavia, a temática da regulação de serviços de efluentes não domésticos será apresentada para que se possa ter embasamento para futuras discussões que serão apresentadas na presente tese de doutorado.

3.6.7.1 Regulação dos serviços de saneamento em Minas Gerais

É importante salientar que Minas Gerais possui outras agências reguladoras além da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgoto de Minas Gerais (ARSAE), dentre elas a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento

Básico de Minas Gerais – ARISB/MG. Todavia, o presente estudo irá se ater a análise das normativas da ARSAE, uma vez que a mesma é a agência responsável pela regulação da prestação de serviços de saneamento básico da companhia estadual, além de deter a regulação da grande maioria dos contratos vigentes no estado e ser a mais antiga agência reguladora de Minas Gerais.

Nesse sentido, no estado de Minas Gerais, a ARSAE é a responsável por:

“(...) regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios atendidos pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e pela COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A (COPANOR) e de outros municípios do estado de Minas Gerais ou consórcios públicos que expressamente concederem autorização à ARSAE para realização dessas atividades” (ARSAE, 2014).

A ARSAE é uma autarquia especial, o que lhe permite autonomia de decisão de gestão técnica, administrativa, patrimonial e financeira, independente de setor público ou privado. A agência é responsável por estabelecer as normas técnicas, sociais, econômicas e regimes tarifários, bem como a fiscalização dos serviços a serem ofertados no abastecimento de água e esgotamento sanitário praticados em Minas Gerais. Adicionalmente, é função da referida Agência Reguladora, a orientação dos prestadores de serviços, do poder condescendente e consumidores a orientação no que se refere a dúvidas sobre aplicações das suas normas (ARSAE, 2014).

No que se refere a regulação dos serviços de recebimento de EBQ, não foram encontrados quaisquer tipos de regulação específica sobre o tema, a qual estabeleça normas técnicas ou econômicas que instrua os sistemas de tratamento de esgotos nas melhores práticas de recebimento desse tipo de material, bem como estabeleça a obrigatoriedade das estações em receberem o mesmo.

Todavia, em 15 de outubro de 2018, a ARSAE publicou a Nota Técnica (NT) T.187/6, que estabelece critérios para lançamento de efluentes não domésticos no sistema de esgotamento sanitário da COPASA (MINAS GERAIS, 2018). A NT nº T.187/6, determina algumas limitações para que os empreendimentos que desejam destinar seus efluentes não domésticos nas redes da COPASA, sendo que a listagem “a”, do

item 4.1 pode ser considerado como aplicável aos EBQ, apesar de não haver uma listagem que classifique e caracterize os efluentes a serem recebidos ou não.

Item 4.1 – Não é permitido ao usuário o despejo de efluentes no sistema público de esgotamento sanitário, nas seguintes condições:

a) efluentes não domésticos que contenham substâncias que, por sua natureza, possam danificá-la, ou que interfiram nos processos de depuração da estação de tratamento de esgotos ou que possam causar danos ao meio ambiente, e/ou patrimônio público, e/ou a terceiros.

Nesse sentido, a referida NT, considera como efluente não doméstico águas residuárias oriundas de indústrias, comércios e prestações de serviços, as quais tenham características próprias adquiridas devido ao processo empregado na sua utilização, divergindo das características de efluentes tipicamente domésticos (MINAS GERAIS, 2018). Sendo assim, a NT assegura que para que haja recebimento de efluentes não domésticos por parte da COPASA, o empreendimento solicitante do despejo deverá cumprir alguns pré-requisitos, sendo o principal deles, a adequação do material a características semelhantes ao esgoto doméstico típico.

Tal adequação deve ser alcançada por meio de pré-tratamento, objetivando, principalmente, o monitoramento dos seguintes parâmetros: pH, temperatura, DBO, DQO, sólidos em suspensão totais, sólidos sedimentáveis, gorduras, óleos e graxas totais, bem como substâncias tensoativas. Somente após tal adequação, os efluentes não domésticos podem ser lançados nas redes da COPASA e para que isso ocorra, a Companhia realiza a celebração do “Programa de Recebimento de Efluentes não Domésticos”, denominado PRECEND.

O PRECEND “é um programa criado pela COPASA para atuar junto às empresas na destinação adequada dos efluentes líquidos, gerados nos processos produtivos e na prestação de serviços, promovendo a despoluição dos cursos d’água” (COPASA, 2016). Sendo assim, aqueles empreendimentos que tenham interesse em destinar seus efluentes aos sistemas de tratamento da COPASA necessitam firmar um contrato junto à companhia, que estabelece obrigações e responsabilidades, tais como o pré-tratamento mencionado, objetivando adequar os parâmetros a características semelhantes aos esgotos domésticos típicos (COPASA, 2016).

Nesse sentido, para que haja a celebração do PRECEND e, conseqüentemente, o recebimento de material, a COPASA estabelece os seguintes pré-requisitos (COPASA, 2016):

- Regularização do solicitante (empreendimento) junto ao órgão ambiental competente, no que diz respeito a gestão dos seus efluentes líquidos;
- Garantia da integridade das tubulações e conexões dos sistemas de tratamento que venham a ser utilizadas na condução dos efluentes não domésticos aos sistemas de tratamento (quando aplicável);
- Promoção de ações de segurança do sistema que visem o combate a incrustação, obstrução e corrosão;
- Precaução no que diz respeito a introdução de poluentes que possam interferir no processo de tratamento dos sistemas;
- Atendimento aos padrões de lançamento estabelecidos pela legislação vigente, no que diz respeito as características do efluente final após o tratamento; e
- Não oferecer riscos ocupacionais e a saúde dos trabalhadores envolvidos nos sistemas públicos de tratamento de esgotos.

Por fim, a COPASA ainda solicita que sejam entregues a companhia amostras de efluentes previamente tratados para que possa haver monitoramento dos mesmos antes do descarte, bem como laudos laboratoriais de análises dos parâmetros mencionados, em formato de relatório trimestral, conforme celebrado no contrato do PRECEND. Tal iniciativa visam a proteção dos sistemas contra variações que possam ocasionar danos ao tratamento (COPASA, 2016).

3.6.7.2 Regulação nos serviços de saneamento no estado de São Paulo

No estado de São Paulo, a regulação dos serviços de saneamento fica a cargo da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP), a qual também é responsável pela regulação dos serviços de energia elétrica e gás canalizado. A ARSESP trata-se de uma autarquia de regime especial, que está vinculada à Secretaria de Governo, sendo que a mesma foi instituída pela Lei Complementar nº 1.025/2007, regulamentada pelo Decreto nº 52.455/2007. Seu objetivo central visa regular, bem como exercer controle e fiscalização, no âmbito estadual, dos serviços de gás canalizado e saneamento básico, bem como por meio

da delegação da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, na fiscalização das distribuidoras de energia paulistas (SÃO PAULO, 2007 e 2007).

A instituição da ARSESP se deu a partir da Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE, a qual se tratava de uma autarquia criada através da Lei complementar nº 833 de 17 de outubro de 1997, que era o antigo órgão do estado de São Paulo responsável pela regulação, controle e fiscalização dos serviços de energia até a instituição da ARSESP. O contexto de criação da ARSESP está inserida no cenário de modernização das políticas públicas do setor do saneamento básico, marcada pela aprovação de dois grandes marcos legais – a Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Todavia, ressalta-se que a Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020 revogou a Lei nº 11.445/2007, se tornando o novo marco regulatório do saneamento brasileiro, sendo que tal discussão será abordada na sessão de resultados e discussão do presente trabalho. Por fim, destaca-se que para o estado de São Paulo, não foram encontradas regulações da ARSESP em relação a diretrizes estabelecidas ao recebimento de EBQ.

3.6.7.3 Regulação nos serviços de saneamento no estado do Rio de Janeiro

A regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento do estado do Rio de Janeiro fica a cargo da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA), que assim como a ARSESP de São Paulo, também é responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de energia elétrica. Entende-se como serviços públicos de saneamento: o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e pela regulação dos Consórcios Públicos para Gestão de Resíduos Sólidos (RIO DE JANEIRO, 2005).

Criada em 06 de junho de 2005, por meio da Lei Estadual nº 4.556, a AGENERSA tem como premissa básica regular os Contratos de Concessão e Permissões de Serviços Públicos elaborados e licitados pelo Poder Executivo Estadual, sendo que desde de 01 de janeiro de 2019 a agência está vinculada à Secretaria de Estado de

Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais (SEDEERI), conforme Decreto Estadual nº 46.544, que estabelece a estrutura do Poder Executivo (RIO DE JANEIRO, 2005 e 2019).

A AGENERSA trata-se de uma autarquia que possui autonomia financeira mediante a cobrança da Taxa de Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos, a qual não participa de processos licitatórios dos serviços públicos permitidos ou concedidos em saneamento básico. A Agência destaca que para o financiamento das suas atividades regulatórias, em 13 de fevereiro de 1997, foi instituída a Lei Estadual nº 2.686 que estabeleceu o percentual de 0,5% recolhido a AGENERSA sobre o somatório das receitas das tarifas auferidas mensalmente pelas concessionárias do estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 1997).

A agência foi criada a partir da extinção em 2005 da Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro (ASEP-RJ), antiga responsável pelo poder regulador das concessões e permissões de serviços públicos nas áreas de energia, transportes, operação de rodovias e saneamento básico. A coordenação da AGENERSA se dá por meio de cinco conselheiros indicados pelo governador do estado, os quais formam um Conselho Diretor (CODIR). Os candidatos as vagas do conselho têm seu nome apreciado em plenário pela Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ), para exercício de quatro anos, com possibilidade de recondução. Nesse contexto, a regulação é praticada por meio de três vertentes principais (RIO DE JANEIRO, 2019):

- 1) Regulação técnica e fiscalização: com vistas a adequar a prestação dos serviços públicos à população com qualidade e continuidade dos sistemas;
- 2) Regulação econômica: objetiva preservar o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão estabelecidos entre as concessionárias e os poderes concedentes, de forma a garantir a modicidade das tarifas, além de estabelecer e avaliar as metas de ampliação da cobertura dos sistemas;
- 3) Regulação comercial: estabelece os critérios normativos para garantia da instituição das melhores práticas e procedimentos de atendimento que visem a estabilidade nas

relações envolvendo os poderes concedentes, as concessionárias e os usuários, tornando-se mediadora entre as partes envolvidas.

Nesse sentido, a AGENERSA é a responsável pelo estabelecimento das normas vigentes para as atividades regulatórias, além dos contratos de concessão e convênios firmados entre as esferas concedentes e as concessionárias, através de Instruções Normativas, Resoluções e Deliberações emitidas pelo CODIR que determinam os procedimentos operacionais que devem ser seguidos. Adicionalmente, a agência tem o poder de recomendar ou determinar mudanças nos procedimentos, aplicar advertências e multas as concessionárias objetivando adequar e aperfeiçoar os serviços públicos prestados à sociedade em conformidade com as normas vigentes e suas previsões. Ressalta-se que todas as reuniões, denominadas “Sessões Regulatórias” são públicas e participativas, podendo haver representantes municipais, concessionárias, usuários e população de uma maneira geral objetivando garantir o direito de defesa e participação de todas as partes envolvidas (RIO DE JANEIRO, 2019).

Para o estado do Rio de Janeiro, é importante destacar que também não foram encontrados quaisquer tipos de instruções normativas ou procedimentos operacionais por parte da AGENERSA, que estabeleçam as melhores práticas a serem adotadas pelas companhias de saneamento para o recebimento de EBQ. Ressalta-se que tais questões serão apresentadas em detalhes no item de resultados e discussão da presente tese de doutorado.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa adotou abordagem exploratória, quali-quantitativa de investigação e análise dos dados obtidos. A pesquisa exploratória é caracterizada pela ausência ou escassez de assuntos relacionados a determinada temática, sendo utilizada quando não se conhece bem um assunto, buscando, de maneira geral, a descoberta de temas inexplorados, como é o caso deste estudo.

Os métodos e técnicas empregados pelo presente trabalho incluem análises laboratoriais, análise de banco de dados secundários da FEAM (Sistema de Controle de MTR, alimentado e gerenciado pela FEAM), pesquisa documental, entrevistas semiestruturadas, análise de conteúdo do material e estatística descritiva. Objetiva-se que os produtos gerados pelas análises realizadas na fase experimental sejam correlacionados aos dados qualitativos obtidos, o que por sua vez pode resultar na sugestão de melhores práticas de gestão e manejo de EBQ.

O estado de Minas Gerais foi escolhido como estudo de caso em razão da conveniência de se desenvolver a presente tese no estado de localização da UFMG. Entretanto, destaca-se que o referido estado trata-se de uma excelente amostra para a realização da pesquisa, visto sua vasta extensão territorial e elevado número de habitantes, sendo considerado o fato de que essa unidade da federação apresenta grande diversidade de práticas de manejo de EBQ, além da sua significativa importância econômica para o Brasil. Adicionalmente, o presente estudo tem como objetivo expandir os trabalhos desenvolvidos e apresentados na dissertação de mestrado de Lopes (2017), uma vez que as normativas mineiras que abordam o tema sofreram profundas alterações e modificações desde a sua publicação. Por fim, é importante salientar que os demais temas propostos pelos objetivos específicos deste estudo não foram contemplados no âmbito do desenvolvimento do referido trabalho de mestrado.

A presente tese de doutorado foi dividida em duas fases, sendo a primeira referente à caracterização físico-química e biológica dos EBQ oriundos do carnaval realizado no ano de 2020 na cidade de Belo Horizonte e a segunda refere-se à análise dos aspectos legais referentes às normativas e regulações aplicáveis a temática do manejo e disposição final dos EBQ. Ressalta-se que o objetivo inicial deste estudo era

realizar três campanhas de amostragem dos efluentes oriundos dos carnavais de 2020, 2021 e 2022 em Belo Horizonte, todavia, diante da pandemia ocasionada pelo COVID-19, isso não foi possível. Sendo assim, os dados adquiridos com a campanha de coletas 2020 foram tratados, mas o viés principal desse trabalho necessitou sofrer muitos ajustes, optando-se por um engajamento maior da pesquisa qualitativa, objetivando-se ajustar o desenvolvimento da pesquisa em um cenário de pandemia.

4.1 Caracterização dos efluentes de banheiros químicos

4.1.1 Campanha de amostragem

A amostragem dos EBQ utilizados na etapa de caracterização foi realizada na ETE Arrudas, responsável pelo recebimento de esgotos tipicamente sanitários produzidos por cerca de um milhão de habitantes da cidade de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. A ETE Arrudas foi escolhida pela COPASA, para realizar o recebimento de EBQ do carnaval 2020 a pedido da prefeitura municipal, por ser considerada a estação mais robusta da capital, a qual conta com sistema de lodos ativados para o tratamento de efluentes.

Amostras compostas de EBQ foram coletadas em caminhões tipo limpa-fossa que realizavam o descarte do resíduo de BQ na entrada do tratamento preliminar da ETE Arrudas durante todo o período de carnaval. As amostragens foram realizadas entre os dias 21 e 25 de fevereiro de 2020, entre as 00:00hrs e 06:00hrs, uma vez que os horários de início dos blocos carnavalescos de BH ocorriam no período da manhã, até às 22:00hrs e a coleta de EBQ por parte dos caminhões limpa-fossa ocorria após o período de dispersão das multidões, cerca das 23:00hrs.

As amostras foram coletadas manualmente de maneira composta, no início, meio e fim do despejo de cada caminhão, a fim de se obter a maior homogeneidade possível, conforme apresentado na Figura 3. Ressalta-se que os efluentes amostrados tinham origem em diferentes regiões da cidade e eram transportados por diferentes empresas. Adotou-se tal iniciativa, a fim de se obter amostras que utilizassem diferentes desodorizantes e que as diferentes características específicas do esgoto de cada regional pudessem ser contabilizadas.

Figura 3 - Amostragem de EBQ produzidos no carnaval 2020 de Belo Horizonte



Fonte: acervo pessoal da autora

Na amostragem também foram coletadas informações complementares sobre o manejo do EBQ, tais como volume transportado pelo caminhão, tempo total de duração do despejo, vazão afluente e efluente ao tratamento, bem como informações sobre origem do material coletado. As amostras foram armazenadas em frascos de vidro de 1L e mantidas a uma temperatura de 4°C, de acordo com o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos elaborado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) em conjunto com a Agência Nacional de Águas - ANA (BRASIL, 2012).

4.1.2 Caracterização físico-química e microbiológica das amostras

As amostras compostas contidas no plano de amostragem foram caracterizadas pelas análises físico-químicas e microbiológicas apresentadas no Quadro 3. As análises foram baseadas em protocolos descritos no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2017) e em literatura específica. As análises microbiológicas eram sempre realizadas logo após a coleta no laboratório de microbiologia do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG – DESA/UFMG, conforme apresentado na Figura 4.

Quadro 3 - Caracterização Físico – Química e microbiológica das amostras de EBQ coletadas no carnaval 2020 de Belo Horizonte

Análises	Parâmetro analisado	Fração do parâmetro analisado
Físico-química	Demanda Química de Oxigênio – DQO	DQO Total
		DQO Filtrada
		Relação DQO total e filtrada
	Carbono - C	CT – Carbono Total
		COT – Carbono Orgânico Total
		CI – Carbono Inorgânico
	Nitrogênio - N	NTK
		NT – Nitrogênio Total
	Série de Sólidos	SST – Sólidos em Suspensão Total
		SSV – Sólidos em Suspensão Voláteis
		SSF – Sólidos em Suspensão Fixos
		Relação SSF e SSV
	Cor	Cor Real
		Cor Aparente
		Relação de Cor
	pH	pH coleta
		pH 05/03 (quando se iniciou as análises)
	Fósforo Total	Não se aplica
	Temperatura na coleta	Não se aplica
	Turbidez	Não se aplica
Microbiológicas	Coliformes Totais - CT	Não se aplica
	<i>E. coli</i>	Não se aplica

Fonte: dados produzidos pela autora

Figura 4 - Análises microbiológicas pós coleta realizadas no DESA/UFMG



Fonte: acervo fotográfico da autora

Por meio das análises microbiológicas realizadas, foi observado que as amostras diferiam muito entre si, provavelmente, devido a utilização de diferentes marcas de desodorizantes. Nesse sentido, não foi possível afirmar com exatidão qual a melhor diluição a ser utilizada nos testes microbiológicos, observando-se que a diluição de 10^{12} foi a que melhor se enquadrava para Coliformes Totais (CT) e *E. coli*.

Após a realização das análises, os dados foram organizados e armazenados em planilhas de Excel e posteriormente caracterizados por meio da estatística descritiva: número de dados, média aritmética, mediana, valores máximo e mínimo, quartis inferior e superior, percentis 10 e 90%, variância, desvio padrão, coeficiente de assimetria e coeficiente de variação. Permitindo a compreensão dos dados e posterior discussão e comparação com alguns tipos de resíduos e efluentes passíveis de tratamento convencional em ETE.

4.2 Análise das normativas e regulação dos serviços de recebimento de EBQ

Primeiramente, foi realizada uma caracterização e análise de legislações, normativas e diretrizes nacionais e estaduais que poderiam ser aplicáveis ao licenciamento ambiental de empreendimentos relacionados a locação, transporte e/ou destinação final de EBQ, regulação dos serviços de recebimento de efluentes não domésticos, bem como fiscalização e controle das atividades com vistas a identificar os marcos legais aplicáveis aos municípios de Minas Gerais. Adicionalmente, normativas e diretrizes do âmbito municipal de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais também foram buscadas, no entanto este estudo não encontrou qualquer normativa que fizesse referência a temática do manejo de EBQ em uma esfera municipal.

Realizou-se uma revisão da DN COPAM nº 217/17 em comparativo a DN COPAM nº 74/04, no que diz respeito ao estabelecimento de obrigações ambientais estabelecidas para as empresas responsáveis pelo transporte de EBQ em Minas Gerais, aproveitando-se dos achados da pesquisa de Lopes (2017) que avaliou a DN nº COPAM 74/04, a qual teve vigência no estado até dezembro de 2017. As formas de fiscalização das condicionantes aplicáveis aos referidos empreendimentos responsáveis pelo transporte, tratamento e destinação final desse material no estado também foram analisadas.

No intuito de fornecer uma maior sustentação dos dados obtidos junto a análise das normativas, entrevistas semiestruturadas foram realizadas com atores chave representantes de instituições públicas responsáveis pelo estabelecimento e/ou cumprimento de normatizações aplicáveis a coleta, transporte, recebimento e destinação final de EBQ no estado, a fim de se obter o maior detalhamento possível do cenário proposto.

Tais entrevistas são fundamentais para a compreensão aprofundada dos dados, objetivando-se que por meio da correlação dos seus achados junto a análise das normativas vigentes, seja possível estabelecer criteriosamente o cenário estadual, apontando possíveis sugestões de melhoria. A listagem de empreendimentos/instituições que foram entrevistadas por este estudo são apresentados no Quadro 4, totalizando 17 entrevistas realizadas para concepção do cenário mineiro.

Quadro 4 - Instituições entrevistadas por este estudo em Minas Gerais

Grupos entrevistados e avaliados	Empreendimentos/ Instituições	Número de entrevistados
	Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA	2
	Empresas responsáveis pela coleta e transporte de material	3
	Superintendência Regional de Regularização Ambiental – SUPRAM	3
	Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM	2
	Agência Reguladora de Saneamento de Minas Gerais - ARSAE	1
	Belotur – Empresa Municipal de Turismo de Belo Horizonte	2
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belo Horizonte	1
	Secretaria Municipal de Política Urbana	1
	Assembleia Legislativa do Município de Belo Horizonte	2

Fonte: elaborado pela autora.

Partindo-se dessas informações, os atores foram entrevistados a fim de se compreender as práticas de manejo, transporte e destinação final de EBQ que tem sido praticada no estado, os possíveis impactos que possam ter sido observados na ETE Arrudas durante o período do carnaval 2020 e quais são as medidas adotadas para controle e fiscalização da destinação adequada do material junto aos órgãos ambientais competentes. Ressalta-se que os roteiros de entrevistas utilizados foram

aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais e estão apresentados no Apêndice A da presente tese (COEP/UFMG).

As entrevistas foram realizadas de forma presencial e todos os participantes estavam cientes da pesquisa e autorizaram o uso das informações no estudo. Antes do início das entrevistas, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), apresentado no Apêndice C, era lido em voz alta para o entrevistado e solicitada a assinatura do TCLE que se encontram arquivados com a pesquisadora pelo período de cinco anos. Todas as entrevistas em que o entrevistado permitiu a gravação foram transcritas.

Apenas em uma das entrevistas realizadas não foi autorizada a gravação, mas informa-se que todas as ideias centrais foram anotadas de maneira manual pela autora. Adicionalmente, destaca-se que não foi possível realizar entrevista com profissionais da Secretaria Municipal de Política Urbana de Belo Horizonte, sendo que a solicitação de esclarecimentos foi realizada formalmente via gabinete de um vereador da cidade que contribuiu com a arrecadação de dados para a presente pesquisa de doutorado. O roteiro de solicitação de informações enviado a referida secretaria municipal segue no Apêndice B. A amostragem seguiu o critério da saturação para as empresas locadoras de BQ e transportadoras de EBQ, uma vez que existem muitas empresas em Minas Gerais e as regras impostas ao setor, quando aplicáveis, são basicamente as mesmas.

Ressalta-se que diante da escassez de normativas ou regulações referentes ao tema nas três esferas governamentais, bem como de estudos que realizem a análise do cenário proposto pela presente tese, observou-se a necessidade de compreender a forma como outros estados lidam com a gestão e destinação final de EBQ. Tal necessidade se deu com o objetivo de subsidiar uma discussão da sessão de resultados em que pudessem ser compreendidas similaridades e diferenças de gestão de processos, no intuito de se possibilitar uma maior riqueza de informações, possibilitando a discussão dos dados obtidos em Minas Gerais, para que assim possa ser proposto um fluxograma adequado para a gestão de processos, visto o pioneirismo do tema proposto.

Portanto, entrevistas com empreendimentos/instituições que tenham as mesmas atribuições das relatadas anteriormente em Minas Gerais, foram realizadas nos

estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A escolha dos referidos estados se deu por alguns critérios pré-definidos, sendo eles:

- i) Ambos são conhecidos como avançados na implementação de políticas públicas ambientais e sanitárias;
- ii) Estão em fase de instituição do sistema MTR, assim como Minas Gerais;
- iii) São responsáveis por sediar os maiores eventos festivos e esportivos do Brasil, se configurando como grandes geradores de EBQ em eventos temporários e, com isso, práticas de gestão mais definidas são instituídas;
- iv) Sua importância econômica para o Brasil;
- v) Proximidade geográfica de Belo Horizonte, o que favoreceu o desenvolvimento da pesquisa.

Ressalta-se que o objetivo dessas entrevistas não foi realizar uma análise profunda de cada um dos estados mencionados, mas subsidiar informações para a discussão do estudo de caso de Minas Gerais. Adicionalmente, ressalta-se que as entrevistas realizadas para o estado do Rio de Janeiro e algumas de São Paulo, foram feitas via plataforma *Google Meet*®, dadas as restrições de acesso impostas pela pandemia COVID-19 em 2021.

Todavia, informa-se que os procedimentos de leitura do TCLE e pedido de autorização de gravação foram realizados, estando arquivados com a pesquisadora. A relação de instituições entrevistadas nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo está apresentada no Quadro 5, sendo que foi realizada uma entrevista com um representante de cada um dos grupos mencionados.

Quadro 5 - Instituições entrevistadas no Rio de Janeiro e São Paulo

Grupos entrevistados e avaliados	Empreendimentos/ Instituições	Número de entrevistados
São Paulo	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB	2
	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP	2
	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo - ARSESP	1
	Empresa responsável pela coleta e transporte de material	2
	Empresa responsável pelo tratamento de efluentes de banheiros químicos	1
Rio de Janeiro	Instituto Estadual do Ambiente - INEA	2
	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro - CEDAE	1
	Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro	1
	Empresa responsável pela coleta e transporte de material	2
	Empresa responsável pelo tratamento de efluentes de banheiros químicos	2

Fonte: elaborado pela autora

Partindo-se dessas informações, os atores representantes das instituições apresentadas no Quadro 5 foram entrevistados a fim de se compreender os seguintes aspectos gerais:

- i) As aplicabilidades legais e normativas estabelecidas aos empreendimentos ligados a locação de BQ, bem como de transporte e destinação final dos EBQ;
- ii) As práticas de manejo, transporte e destinação final de EBQ que tem sido praticada nos estados;
- iii) Os possíveis impactos que possam ser observados nos sistemas operacionais; e
- iv) Medidas adotadas para controle e fiscalização da destinação adequada do material junto aos órgãos ambientais competentes.

É importante destacar que esses foram os aspectos gerais abordados, todavia, os roteiros básicos das entrevistas realizadas foram os mesmos aplicados para Minas Gerais, sendo os mesmos apresentados na sessão de apêndices da presente tese. O número total de entrevistas realizadas para os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, foi de 33 nas diferentes instituições, órgãos públicos e empreendimentos analisados.

4.2.1 Análise dos dados qualitativos

Para a análise dos dados obtidos através da análise das normativas, bem como das entrevistas semiestruturadas realizadas, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, seguindo metodologia proposta por Bardin (2009) e Catalán-Vázquez *et al.* (2012). Através da aplicação do referido método, é possível produzir inferências de um texto de maneira objetiva. O processo de análise do material ocorreu na seguinte sequência, conforme estabelecido pela metodologia:

- i. Exaustiva leitura do material para identificar os temas buscados;
- ii. Categorização dos dados baseada nestes temas;
- iii. Separação dos dados de acordo com cada categoria; e
- iv. Interpretação dos dados.

Na etapa de análise de legislações, deliberações, normativas, resoluções e diretrizes encontradas, foram identificados muitos documentos que poderiam ser pertinentes ao tema e, quando utilizados, foram referenciados ao longo do texto. Todavia, 24 desses documentos tem fundamental importância para o desenvolvimento da presente tese, sendo os mesmos destacados e apresentados na sequência:

- i. Constituição Federal de 1988 (CF/88), Artigo 225;
- ii. Decreto Estadual 8.468/76: Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente;
- iii. Decreto Federal nº 10.388/2020: Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores;
- iv. Decreto Estadual nº 47.383/ 2018: Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades;
- v. Decreto Estadual nº 47.787/19: Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;

- vi. Decreto Estadual nº 7.404/ 2010: Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências;
- vii. Decreto 10.088/2019 do Ministério do Trabalho e Emprego: Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil;
- viii. Deliberação Normativa Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 74/04, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências;
- ix. Deliberação Normativa Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217/17, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências;
- x. Lei Complementar nº 140: Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981;
- xi. Lei Estadual nº 997/76: Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente do estado de São Paulo;

- xii. Lei Estadual nº 12.300/2006, a qual “institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do estado de São Paulo e define princípios e diretrizes”;
- xiii. Lei Estadual nº 13.542, de 8 de maio de 2009, estabeleceu como competência da Companhia Estadual do Estado de São Paulo (CETESB);
- xiv. Lei Federal nº 7.804/89: 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;
- xv. Lei nº 11.445/2007: Estabelecia as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico até o ano de 2020. Revogada pela Lei nº 14.026/2020;
- xvi. Lei nº 12.305/2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil;
- xvii. Lei nº 14.026/2020: Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico a partir de 15 de julho de 2020;
- xviii. Lei nº 6.938/1981: Institui a Política Nacional de Meio Ambiente;
- xix. Norma Brasileira (NBR) nº 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), responsável pela classificação dos resíduos sólidos em território brasileiro;
- xx. 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), que apresenta diretrizes sobre o lançamento de efluentes não domésticos no sistema de esgotamento sanitário da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA);
- xxi. Portaria Estadual nº 280/ 2020: Regulamenta os Arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, 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, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019;

- xxii. Portaria Federal nº 412/ 2019: Implementa o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR;
- xxiii. Resolução ANVISA nº 30/2011, que dispõe sobre conservantes permitidos para produtos saneantes; e
- xxiv. Resolução ANVISA nº 59/2010, que dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências.

Foram estabelecidas categorias de pesquisa para facilitação da análise dos dados obtidos com os materiais apresentados, bem como com as transcrições das entrevistas realizadas, tomando-se como referência os seguintes temas e subtemas:

➤ Tema 1: Coleta e transporte de EBQ

Subtemas: (i) legislações, deliberações, normativas e diretrizes aplicáveis aos empreendimentos responsáveis pela coleta e transporte de EBQ; (ii) legislações, deliberações, normativas e diretrizes aplicáveis impostas aos empreendimentos que possuam ETEs próprias (que também realizam o transporte); (iii) veículos utilizados; (iv) normas impostas aos veículos; (v) licenciamento ambiental; (vi) MTR; (vii) alvará municipal; (viii) variações ou impactos observados nos sistemas (apenas nas transcrições das entrevistas).

➤ Tema 2: Destinação final de EBQ

Subtemas: (i) locais indicados para descarte; (ii) legislações, deliberações, normativas e diretrizes aplicáveis aos empreendimentos e/ou instituições para onde são encaminhados os EBQ; (iii) procedimentos operacionais padrão observados estabelecidos para os sistemas no ato de recebimento.

➤ Tema 3: Recebimento de EBQ

Subtemas: (i) sistemas de tratamentos indicados; (ii) diretrizes aplicáveis aos empreendimentos ou instituições solicitantes de descarte; (iii) diretrizes aplicáveis aos empreendimentos ou instituições responsáveis pelo recebimento de EBQ.

➤ Tema 4: Fiscalização

Subtemas: (i) fiscalização dos órgãos ambientais sobre a coleta e transporte de EBQ; (ii) fiscalização dos órgãos ambientais sobre a destinação final de EBQ.

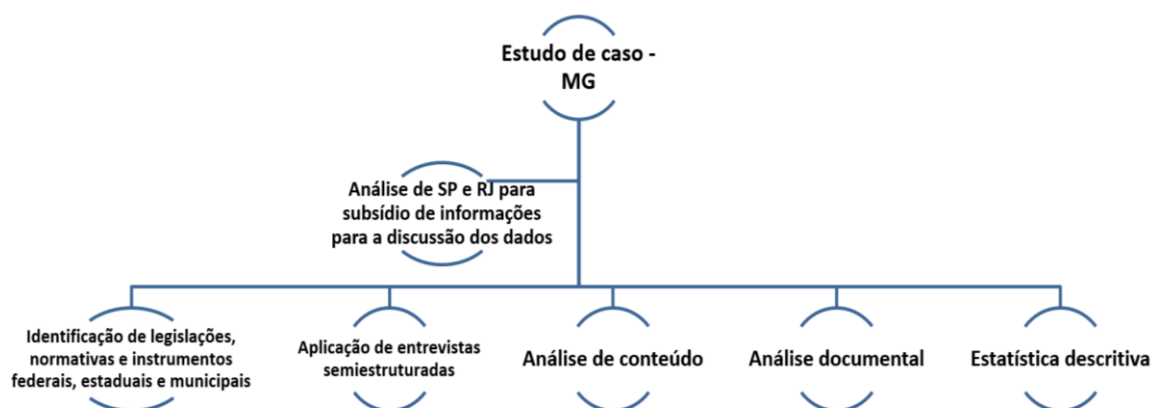
➤ Tema 5: Regulação dos serviços de recebimento de EBQ

Subtemas: (i) diretrizes aplicáveis as companhias de saneamento sobre o recebimento de EBQ; (ii) instrução técnica para o recebimento adequado de EBQ.

O processo metodológico da análise documental também foi utilizado por essa pesquisa, principalmente na etapa de análise de licenças ambientais expedidas em Minas Gerais. Basicamente, esse método consiste na identificação e verificação de documentos oficiais expedidos para uma determinada finalidade. No caso do presente estudo, utilizou-se a técnica como uma fonte simultânea de dados, objetivando complementar os achados obtidos junto as entrevistas semiestruturadas, de forma que se consiga contextualizar as orientações descritas no documento (GOLDEMBERG, 2004).

Informação referentes aos EBQ gerados e encaminhados para destinação final em Minas Gerais foram fornecidos pela FEAM, retirados do banco estadual de informações sobre os MTR emitidos. Para análise desses dados utilizou-se estatística descritiva. Para melhor compreensão das etapas metodológicas aplicadas na pesquisa qualitativa, a Figura 5 apresenta um resumo do processo realizado.

Figura 5 - Resumo das etapas metodológicas aplicadas na pesquisa qualitativa



Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, os resultados obtidos por essa pesquisa foram avaliados de maneira conjunta, objetivando-se a criação de um cenário estadual sobre práticas de manejo de EBQ e normativas aplicáveis. Tais dados foram confrontados com os achados laboratoriais e discutidos de maneira conjunta para indicação de possíveis práticas de gestão adequadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização físico-química e microbiológica dos EBQ

Nesse sentido, com o intuito de avaliar as características do EBQ, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de doze amostras compostas de efluentes de BQ coletadas durante o carnaval de rua da cidade de Belo Horizonte no ano de 2020. Ressalta-se que as amostras coletadas se referem a BQ disponibilizados em diferentes regiões da cidade, bem como em diferentes dias e de empresas distintas.

Diante do fato de ter-se apenas uma campanha amostral, em função da pandemia Covid-19, esse trabalho tem o cuidado de despertar discussões diante dos resultados da pesquisa, mas afirmações sobre as características dos materiais não serão realizadas, sob a justificativa exposta.

Nesse sentido, a Tabela 1 são apresentados os dados de caracterização físico-química das amostras coletadas no carnaval 2020 de Belo Horizonte.

Tabela 1 - Caracterização Físico-Química das amostras de EBQ						
Parâmetros	ESTATÍSTICA DESCRITIVA					Coeficiente de variação
	Mínimo	Média	Máximo	Mediana	Desvio Padrão	
DQO (mg/L)	6981	9559	13 109	9095	1954	0,20
COT (%)	37	51	98	48	17	0,34
CT (%)	38	56,7	98	54	15	0,26
SST (mg/L)	545	3112	10 617	1469	3389	1,09
SSF (mg/L)	53	650	3414	276	946	1,46
SSV (mg/L)	474	2462	9223	1068	2704	1,10
SSV/SST	49	77	94	78	0,1	0,17
NT (mg/L)	21	44	63	41	12,1	0,27
NTK (mg/L)	29	34	39	34	2,8	0,08
PT (mg/L)	137	197	251	201	37,7	0,19
pH	6,2	7,7	8,9	8,1	1	0,13
Cor Real (uC)	0,53	1,82	3,25	1,55	0,88	0,49
Cor Aparente (uC)	0,19	0,68	1,33	0,68	0,39	0,57
Turbidez (uT)	200	2317	10 000	1099	3012	1,30

**valores médios obtidos a partir da análise de amostras compostas coletadas em três diferentes pontos de amostragem durante os dias 21, 23, 24 e 25 de fevereiro de 2020 na cidade de Belo Horizonte, totalizando n=12.*

De maneira geral, observa-se que os valores dos diferentes parâmetros se encontram em uma faixa superior à observada tipicamente para esgotos sanitários, sendo que

eles serão discutidos na sequência. É possível observar que os valores observados em relação à média e a mediana do pH das amostras variaram em torno de um valor básico (6,50- 8,5), dado importante, uma vez que esses efluentes são despejados em ETE, e esse pH favorece o crescimento de microrganismos degradadores da matéria orgânica (MÉLO-SCHLUB *et al.*, 2019). Vieira *et al.* (2020) e Scandelai *et al.* (2018) obtiveram dados de pH semelhantes ao trabalharem com lixiviado de aterro sanitário e Chernicharo (2007) destaca que para efluentes não domésticos, valores fora do pH médio mencionado, podem ocasionar sérios problemas nos sistemas de tratamentos anaeróbios, principalmente no que diz respeito a acidificação do reator. As discussões referentes a possíveis impactos gerados nas ETE, bem como as melhores práticas que poderão ser adotadas serão abordadas nas próximas sessões.

Os valores de carbono total (CT) variaram em índices de 38 e 98 %, tendo por mediana 54%, ao passo que os valores de carbono orgânico total (COT) variaram de 37 e 98% com mediana de 48%, caracterizando-se assim como efluente com elevada carga orgânica. Como os efluentes foram coletados em um ambiente festivo e os desodorizantes utilizados variaram conforme o dia e empresa responsável, tal variação dos resultados já eram esperados. Esses teores de COT podem ser comparados com os encontrados em resíduos alimentares por Magalhães (2018), com COT variando entre 46 e 75%, e mediana de 52%. No entanto, altas quantidades de COT são normalmente encontradas em lixiviados de aterro sanitário, tal como apresentou Scandelai *et al.* (2018) ao caracterizar o lixiviado gerado no aterro sanitário de Maringá-PR em diferentes estações do ano, obtendo valores de COT variando de 334 mg/L no inverno a 1190 mg/L.

Os teores orgânicos, expresso pela relação Sólidos Suspensos Voláteis/Sólidos Suspensos Totais (SSV/SST), variaram entre 49 e 94%, com mediana 78%. Ainda comparando com resíduos de alimentos, Magalhães (2018) encontrou valores variando entre 83 e 94%. Já os sólidos totais do EBQ variaram de 545 a 10 617 mg/L, enquanto os valores de SST para efluentes domésticos encontram-se normalmente na faixa de 700 a 1350 mg/L (VON SPERLING, 2005). Elevados valores de sólidos já eram esperados, uma vez que esse efluente não é diluído em água, como ocorre normalmente com efluentes de banheiros convencionais. O que também resulta em

elevados valores de turbidez apresentados pelo efluente de banheiro químico, variando de 200 a 10 000 uT.

Adicionalmente, destaca-se que os EBQ são transportados por caminhões do tipo limpa fossa, os quais são responsáveis pela limpeza de fossas sépticas, conhecidas por resíduos sanitários com elevada concentração de sólidos e matéria orgânica estabilizada. Nesse sentido, considera-se que possivelmente o EBQ deva sofrer mistura com o lodo oriundo da limpeza das fossas sépticas, o que pode contribuir para a elevada concentração de sólidos de algumas amostras, apresentando grandes variações do parâmetro e suas respectivas frações. O estudo realizado por Carrilho e Carvalho (2016), em Anápolis – Goiás, encontrou para lodos de fossas e tanques sépticos valores medianos de SST de 3773 mg/L e DQO de 5200 mg/L. Enquanto Silva Lisboa, Ginoris e Souza (2021) apresentaram valores de SST variando de 574 a 35 853 mg/L e DQO de 108 a 6932 mg/L em resíduos de caminhões limpa-fossas que descarregaram nas duas ETE de Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Em relação à matéria orgânica, expressa em termos de Demanda Química de Oxigênio (DQO), observou-se nos EBQ químicos que houve uma variação entre 6.981 e 13 109 mg/L, sendo os valores típicos para efluentes domésticos de 450 a 800 mg/L (VON SPERLING, 2005). Tais resultados obtidos na literatura demonstram que a matéria orgânica expressa em termos de DQO é muito elevada em EBQ, o que pode acarretar no comprometimento do funcionamento dos sistemas convencionais de tratamento de efluentes domésticos, caso não sejam implementadas práticas de gestão adequadas que considerem a razão de diluição do processo de tratamento.

Em relação à cor, os EBQ apresentaram valores muito abaixo dos normalmente encontrados para lixiviado de aterro, assim como os valores de nitrogênio. Já o fósforo total (PT) mostrou-se com valores entre 137,46 e 251,49 mg/L, acima dos valores encontrados por Moraes *et al.* (2020) para lixiviado do aterro sanitário de Rio Branco – AC de 0,98 a 107,03 mg/L e por Vieira *et al.* (2020) no lixiviado do aterro sanitário de Lages – SC com fósforo de 10,7 mg/L. Essa variação nas concentrações de fósforo, no caso dos lixiviados, geralmente estão relacionadas as características dos resíduos e modo de operação dos aterros sanitários. Já em relação aos EBQ, essa variação

deve-se a composição dos diferentes desodorizantes utilizados no período de amostragem do efluente.

Através das análises físico-químicas realizadas, observou-se grande variação entre os parâmetros analisados o que possivelmente se deve ao fato de as empresas utilizarem diversos tipos de desodorizante, além das amostras serem oriundas de diferentes regionais, o que impacta diretamente a presença de resíduos sólidos. Tais características demonstram a necessidade de seu tratamento e de estudos que avaliem o impacto deste tipo de efluente no sistema de tratamento biológico, principalmente em relação a elevada carga orgânica e os compostos tóxicos na atividade metanogênica.

Quanto à caracterização microbiológica, foram realizadas as análises das diluições de 10^8 , 10^{10} e 10^{12} para Coliformes Totais e *E. coli* tal como consta na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização microbiológica das amostras de EBQ				
Parâmetros	ESTATÍSTICA DESCRITIVA			
	Mínimo	Média	Máximo	Desvio Padrão
Coliformes totais (NMP/100 mL)	$3,95 \times 10^9$	$2,67 \times 10^{10}$	$8,5 \times 10^{10}$	$3,67 \times 10^{10}$
E. coli (NMP/100 mL)	$3,1 \times 10^8$	$2,1 \times 10^9$	$2,21 \times 10^{10}$	$2,21 \times 10^{10}$

**valores médios obtidos a partir da análise de amostras compostas coletadas em três diferentes pontos de amostragem durante os dias 21, 23, 24 e 25 de fevereiro de 2020 na cidade de Belo Horizonte, totalizando n=12.*

Os organismos indicadores de contaminação fecal apresentam valores típicos, na faixa de 10^6 a 10^{10} e 10^6 a 10^9 NMP/100 mL, para coliformes totais e *E. coli*, respectivamente (VON SPERLING, 2005). Essas características tornam o manejo deste efluente um desafio, pois sua disposição inadequada pode acarretar em graves impactos ao meio ambiente e à saúde pública, principalmente quanto à possibilidade de contaminação por patógenos (LOPES *et al.*, 2022). Sendo assim, um tratamento e manejo adequados são necessários.

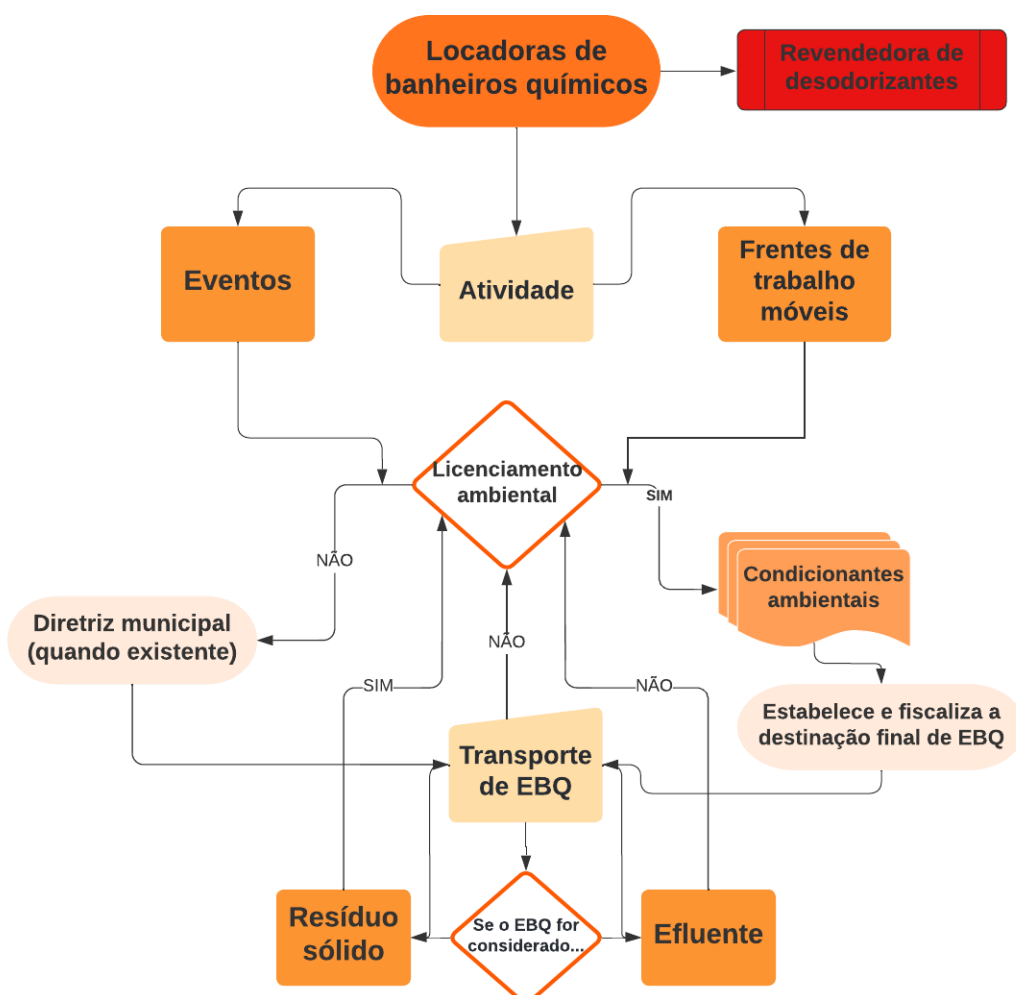
5.2 Caracterização do setor de serviços relacionados aos banheiros químicos

São muitas as atividades e os serviços relacionados à cadeia de uso e comércio de BQ, bem como de coleta, transporte e destinação final dos efluentes gerados, o que por sua vez pode confundir a compreensão do leitor no que se refere ao contexto.

Nesse sentido, a presente sessão do trabalho busca realizar uma caracterização desse setor de serviços, a fim de compreender o fluxograma básico do processo, perfil das empresas/instituições e principais lacunas e propostas de melhoria observadas.

Com o intuito de facilitar a compreensão do leitor, a Figura 6 apresenta um fluxograma de aspectos gerais do processo relacionado a cadeia de uso e comércio deEBQ. O aprofundamento da descrição geral das atividades e procedimentos administrativos aplicados será realizado ao longo das próximas sessões, uma vez que para a análise de alguns temas-chave, há necessidade de profundas discussões dos dados obtidos. Dentre esses temas destacam-se dois de fundamental importância que foram mencionados no fluxograma a seguir: o licenciamento ambiental de atividades, bem como a forma com a qual os EBQ vêm sendo classificados nos estados, podendo ser entendido como resíduo sólido ou efluente sanitário.

Figura 6 - Fluxograma geral da cadeia de uso, comércio e destinação final de EBQ no Brasil



Fonte: elaborado pela autora

Basicamente, o setor de serviços relacionados aos BQ é composto pelas empresas responsáveis pela locação das estruturas, coleta e transporte dos efluentes gerados, tratamento do material e instituições responsáveis pela regularização ambiental. Nota-se que as revendedoras de desodorizantes foram apresentadas na Figura 6 apenas a título de conhecimento na presente tese, mas não serão abordadas por este estudo pois foge do escopo central do trabalho. Lopes (2017) e Lopes *et al.* (2022) apresentam uma descrição detalhada do setor. Ressalta-se que as companhias de saneamento municipais, bem como agências reguladoras não foram contempladas no fluxograma, pois apesar de que deveriam fazer parte do ecossistema apresentado, ainda não o fazem. Não foram encontradas regulações sanitárias que normatizem o recebimento de EBQ em todo o país, bem como observou-se que não há um consenso sobre o recebimento desse material por parte da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA.

É importante destacar que o fluxograma apresentado demonstra o cenário observado de uma maneira geral nos três estados em que foram buscados dados para o presente estudo. Sendo assim, trata-se de um cenário, provavelmente, incompleto, podendo haver variações nas diferentes unidades federativas brasileiras de como esse tema vem sendo tratado. Logo, ressalta-se que a presente sessão visa apresentar apenas um cenário geral de contextualização da caracterização do setor de serviços relacionados aos BQ. Tal iniciativa se justifica pelo caráter exploratório do estudo, que visa identificar os principais pontos de dificuldades enfrentados, no intuito de se compreender as lacunas observadas e realizar a proposição de sugestões que possam vir a ser consideradas pelas instituições competentes no aprimoramento e tomadas de decisão dos seus processos.

Entretanto, a fim de apresentar um panorama geral, constata-se no fluxograma que dois setores são geradores de EBQ: i) frentes de trabalho móveis e os ii) eventos de maneira geral. Dentre os principais empreendimentos que utilizam essas estruturas, destacam-se a construção civil, mineração, agricultura (principalmente na silvicultura de eucaliptos) e os serviços de limpeza pública municipal (varrição, poda e reparos). No que diz respeito aos eventos, muitos são os tipos observados, sendo os mais recorrentes aqueles de caráter festivo, religioso, bem como os esportivos, tais como maratonas e corridas de rua.

Para a primeira classe de utilização das estruturas, observa-se que de maneira geral as frentes de trabalho móveis estão ligadas a empreendimentos que estão susceptíveis a regularização ambiental pelo órgão competente, com exceção dos serviços de limpeza pública municipal. Para os empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental, geralmente serão aplicadas condicionantes que estabelecem a destinação adequada dos efluentes. Sobre os serviços de limpeza municipal, por se tratar de serviços públicos, é dispensado o licenciamento ambiental, todavia são regidos pelas políticas públicas municipais que serão detalhadas em uma sessão posterior.

Entretanto, em qualquer um dos casos mencionados, sejam dispensados ou não de regularização ambiental, há a contratação dos serviços de locação, coleta, transporte e destinação final de dejetos que são realizadas por empresas específicas, as quais contam com unidades de caminhões modelo limpa-fossa, responsáveis pela coleta de material. Tais empresas podem ser ou não passíveis de licenciamento ambiental, a depender de seu estado de origem, sendo que nas unidades federativas estudadas pelo presente trabalho está havendo a implementação do sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, que será amplamente discutido nas próximas sessões do trabalho, o qual objetiva a fiscalização da destinação final adequada dos rejeitos gerados em todo o território estadual.

Com o objetivo de complementar as informações apresentadas na Figura 6 para melhor compreensão da mesma, apresenta-se Quadro 6. que demonstra de maneira geral, como se divide o setor de prestação de serviços relacionados a temática. O cenário observado diz respeito a análise dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, que são três das unidades federativas do Brasil com maior arcabouço de instrumentos administrativos ambientais e sanitários observados sobre o tema da gestão e gerenciamento dos serviços relacionados aos banheiros químicos. Sendo assim, destaca-se que pode haver diferenças significativas em relação a outros estados. Todavia, como um dos objetivos centrais desse estudo é a proposição de sugestão de melhorias sobre a temática, compreender os três “melhores casos” foi a melhor forma estratégica pensada.

O Quadro 6 apresenta a descrição geral dos serviços relacionados aos BQ e seus efluentes gerados observados em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Quadro 6 - Caracterização geral do setor de serviços relacionados aos banheiros químicos e seus efluentes gerados observados em MG, RJ e SP

Serviço	Caracterização	Empresa/ Instituição	Descrição da atividade
Venda de desodorizantes	Empresas especializadas na venda de produtos químicos saneantes	Revendedora de desodorizantes	Responsável pela venda de desodorizantes utilizados nos tanques de armazenamento dos BQ. Inserido a título de conhecimento, mas não será abordado na presente tese.
Locação de banheiros químicos (BQ)	Eventos diversos sendo os mais usuais: - Festivos; - Religiosos; e - Esportivos.	Agência de eventos	- Alvará municipal, quando aplicável.
		Poder público municipal	- O poder público municipal é o responsável pela locação de BQ; - A destinação final adequada de dejetos deveria ser de responsabilidade da prefeitura, mesmo que seja contratada uma prestadora de serviços (coparticipação estabelecida na PNRS).
	Frentes de trabalho móveis	Empreendimentos diversos sendo os mais usuais: Construção Civil; Mineração; e Agricultura.	- Empreendimentos com CNPJ registrado para um CNAE específico; - Geralmente são passíveis de Licenciamento Ambiental, sendo aplicadas condicionantes ambientais; - Susceptíveis a fiscalização dos órgãos ambientais e MTE.
		Poder Público Municipal - Limpeza pública	- Prestação de serviço municipal que deve estar descrita no PMGIRS; - A destinação final adequada de dejetos é de responsabilidade da prefeitura, mesmo que seja contratada uma prestadora de serviços (coparticipação estabelecida na PNRS).
Coleta e transporte de efluentes de BQ (EBQ)	Caminhão modelo limpa - fossa	Transportadoras de EBQ	- Pode ser passível de regularização ambiental ou dispensado, a depender dos critérios aplicados na unidade federativa; - Destinação final esperada em ETE, mas há lacunas normativas que serão discutidas; - Existem empresas que possuem ETE própria, mas são poucos os casos nos estados analisados.
Recebimento e tratamento de EBQ	Estação de Tratamento de Esgotos - ETE	Municipal	- ETE municipal que pode estar sob jurisdição da companhia estadual, municipal ou privada de saneamento para prestação de serviços locais.
		Empreendimentos especializados no tratamento de END	- Existem empresas de transporte de EBQ que possuem ETE própria; - ETE privadas especializadas em tratamento de efluentes não domésticos – END.

Serviço	Caracterização	Empresa/ Instituição	Descrição da atividade
Regularização ambiental	Órgão Estadual	FEAM/MG INEA/RJ CETESB/SP	- Responsável pela elaboração e estabelecimento de instrumentos normativos; - Licenciamento ambiental de atividades (SP/RJ); - Implementação e gestão do MTR; - Fiscalização.
	Regional - designação observada apenas em MG	SUPRAM/MG	- Responsável pelo licenciamento ambiental, mas em MG a atividade de transporte de EBQ é passível de dispensa; - Fiscalização.
	Municipal	Secretarias Municipais de Meio Ambiente	- Deveria ser a responsável pela fiscalização da destinação adequada de EBQ gerados em eventos municipais e de expedição de alvarás.

Fonte: elaborado pela autora

Nota-se que o setor possui, basicamente, duas classes de clientes: empreendimentos e poder público municipal. No que se refere aos serviços prestados, verificam-se quatro principais setores, sendo eles: locadoras de BQ, empresas responsáveis pela coleta e transporte dos EBQ gerados, tratamento dos resíduos em ETE (esperado) e instituições responsáveis pela regularização ambiental.

Mencionou-se como “esperado” o descarte em ETE, uma vez que teoricamente, esses efluentes deveriam ser coletados por caminhões de modelo limpa fossa e encaminhados para esse tipo de disposição final. Todavia, acredita-se que uma parte significativa desses rejeitos - a qual foi impossível estimar volumes vista a falta de controle do setor que começou a ter alguns dados cadastrados apenas após a instituição do MTR que está em fase de implantação nos estados mencionados -, são lançados clandestinamente em corpos hídricos, bem como em redes de esgoto e drenagem pluviais, principalmente na promoção de eventos realizados em cidades de pequeno porte (população inferior a 50 000 habitantes). Uma outra solução que poderia ser cogitada para a destinação final de EBQ seria seu lançamento em aterros sanitários, por se tratarem de uma unidade de tratamento apta ao recebimento do material, apesar da sua característica líquida. Apesar de se considerar que as ETEs são os locais mais adequados para disposição, a segunda sugestão pode ser uma opção para aqueles municípios que façam parte de um consórcio municipal para a disposição de resíduos em que haja aterro sanitário, mas que não possua ETE em sua localidade.

É importante salientar que nem todos os municípios brasileiros possuem coleta e tratamento de esgotos, sendo que dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontam índices inferiores a 50%. Nesse sentido, soluções devem ser propostas com base nessa realidade e serão apresentadas na última sessão dos resultados e discussão da presente tese. Na sequência, segue a apresentação detalhada de cada uma das quatro classes básicas de serviços relacionadas ao tema observadas, apresentando seus principais pontos de interesse, bem como fragilidades.

5.2.1 Locação de banheiros químicos

Trata-se de um seguimento dominado pelas pequenas empresas caracterizadas pelo máximo de 50 unidades de BQ para locação disponíveis. O estudo de Lopes (2017) aponta que os tanques de armazenamento de dejetos das estruturas utilizadas em Minas Gerais possuem um valor médio global de 228 L. De maneira geral, observa-se duas possibilidades de perfil de empresas locadoras de BQ:

- i) agências de eventos que possuem seus próprios BQ e geralmente terceirizam o serviço de transporte de efluentes; ou
- ii) empresas especializadas na locação de estruturas, as quais serão explicadas no próximo tópico.

A locação de BQ refere-se a uma atividade que não é passível de licenciamento ambiental. Tal atividade em si não oferece um potencial impacto poluidor, portanto, para a visão deste estudo, acredita-se que para essa atividade de fato não haveria a necessidade do referido procedimento administrativo. Todavia, não foram observados ao menos documentos de dispensa de licenciamento ambiental para a atividade de transporte de EBQ registrados no banco de dados ambientais mineiros. Deveria ser dada atenção a esse aspecto com o objetivo de propiciar o melhor entendimento do setor através da identificação das empresas relacionadas ao mesmo, bem como fomentando a possibilidade de subsidiar maiores informações que possibilitem uma melhor fiscalização do setor.

Além da ausência de pelo menos solicitação de dispensa de regularização ambiental mencionada, as quais são praticadas nos outros dois estados, outra considerável

deficiência observada para essa atividade foi a falta de normatização da mesma para que venha funcionar. Alguns municípios solicitam alvará de funcionamento para que haja abertura de um empreendimento que vise locar BQ, mas essa não é uma regra geral e irá variar de município para município.

A solicitação desse documento no ato do processo licitatório por parte da prefeitura contratante, bem como da prefeitura exigir esse documento dos organizadores de eventos que pretendam realizar o mesmo no município, seria uma forma indireta de contribuir para que esse tipo de empresa venha a se regularizar de maneira adequada. Alguns processos licitatórios solicitam tal documento, mas isso não é uma regra. Não foi observado caso de prefeitura que tenha realizado tal tipo de solicitação a organizadores de eventos.

5.2.2 Coleta e transporte de efluentes de banheiros químicos

Setor caracterizado por empresas especializadas na locação de estruturas de BQ, bem como na coleta e transporte de dejetos. Existem casos em que a empresa possa possuir ETE própria, mas são poucos os empreendimentos com essa característica observados em Minas Gerais. Geralmente os empreendimentos que também ofertam a possibilidade de tratamento atendem uma ou mais empresas que possuam frentes de trabalhos móveis, mas estejam localizadas em uma determinada região. Por exemplo, foi observada considerável utilização de BQ no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais por parte de diferentes mineradoras e foi encontrada nessa região uma empresa que oferta todos os serviços pois possui demanda contínua, o que a viabiliza possuir tratamento, pois não atende apenas atividades itinerantes, como eventos por exemplo.

As empresas responsáveis pela coleta e transporte de EBQ possuem como principais clientes: i) empreendimentos que possuam frentes de trabalho móveis, sendo as maiores utilizadoras a construção civil, mineração e agricultura, ii) agências de eventos; iii) pessoas físicas e jurídicas responsáveis pela realização de um evento particular; e iv) prefeituras municipais.

Para o transporte de EBQ, o material pode ser considerado efluente sanitário (dispensado de licenciamento ambiental, como é o caso de Minas Gerais) ou

considerado resíduo sólido Classe I ou II, a depender do julgamento do técnico ambiental, nesse caso, passível de licenciamento ambiental (como é realizado em São Paulo e Rio de Janeiro). Nos casos em que o processo de licenciamento ambiental é aplicado, geralmente, são solicitados alguns documentos específicos, tais como:

- i) Autorização Ambiental de Funcionamento – AFE, expedida pela ANVISA;
- ii) Certificado de Registro Nacional de Transportador Rodoviário de Carga, ou seja, registro do veículo, expedido pela ANTT; e
- iii) Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal – CTF, que apresenta a regularidade do empreendimento junto ao MMA, expedido pelo IBAMA.

O detalhamento de cada um dos documentos mencionados acima será apresentado na sessão dedicada a discussão do processo de licenciamento ambiental que será descrito posteriormente, a fim de facilitar a compreensão do leitor. Por fim, destaca-se que para tal a atividade de coleta e transporte de EBQ, a presente tese defende a ideia de que a mesma deveria ser considerada uma atividade potencialmente poluidora do meio ambiente e, portanto, passível de processo de licenciamento ambiental.

5.2.3 Tratamento dos efluentes de banheiros químicos

No que diz respeito ao tratamento dos EBQ, o local mais indicado para sua destinação final são as ETE. Todavia, percebe-se que há resistência das companhias de saneamento em receber esse material, justificando o receio das substâncias inibidoras presentes no efluente serem maléficas aos sistemas de tratamento. Também é importante ressaltar que não foi encontrada nenhuma Agência Reguladora no Brasil que faça menção ao recebimento dos EBQ por parte das companhias de saneamento.

Nesse sentido, observa-se uma grande lacuna que será pauta de discussão, dado que esse material precisa de tratamento e não poderia ser lançado *in natura* no ambiente, prática que acredita-se ser muito recorrente no setor, uma vez que os números que são apresentados nos bancos de dados, correspondem a cidades específicas e baixas quantidades, geralmente ligadas a setores econômicos e não a eventos. O tratamento também pode ser realizado em estações de tratamento particulares de empresas que geralmente prestam toda a cadeia de serviços, desde a coleta até a destinação final,

que é observado na minoria dos casos. Ressalta-se que as ETE devem ser ambientalmente licenciadas.

5.2.4 Regularização ambiental

A regularização ambiental tende a ser uma atribuição estadual, visto o caráter itinerante dos serviços, sendo a coleta e transporte passível de licenciamento no Rio de Janeiro e São Paulo, mas de dispensa em Minas Gerais. O cenário mineiro atual é diferente do observado nos anos anteriores a 2017. Em Minas Gerais a regularização ambiental é realizada de maneira regionalizada, através das SUPRAM visto a grande extensão e número de municípios do estado. Um detalhamento maior sobre todos os instrumentos administrativos aplicados observados para os setores será apresentado nas próximas sessões da presente tese.

5.3 Práticas de manejo de efluentes de banheiros químicos – normatizações e aplicabilidades gerais

No Brasil, não existe normatização nacional específica sobre o manejo adequado dos EBQ, o que significa que não há clareza com relação à adequada gestão do material no país, contribuindo para o lançamento clandestino desses efluentes diretamente nos rios, sistemas de drenagem de águas pluviais (Figura 7), bem como nas redes 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, devido às suas altas concentrações de microrganismos patogênicos, nutrientes, matéria orgânica e compostos tóxicos (LOPES *et. al*, 2022; LOPES, 2017; BONIFAZI *et. al*, 2019 e PAIXÃO *et. al*, 2018).

Figura 7 - a) Caminhão transportador de EBQ; (b, c) Descarte clandestino de EBQ no sistema de drenagem pluvial de Belo Horizonte



Fonte: Lopes, 2017

Apesar da referida imagem ter sido registrada há seis anos no carnaval 2016 da capital Belo Horizonte, como não houve grandes avanços normativos e regulatórios desde a realização do referido estudo, acredita-se que tal situação ainda ocorra nas diferentes partes de todo o Brasil. Observa-se que houve um certo retrocesso no que diz respeito ao licenciamento ambiental dos empreendimentos responsáveis pelo transporte de EBQ se comparado ao cenário observado até 2017, quando estava em vigência no estado a DN nº 74/04, uma vez que tais empreendimentos poderiam ser passíveis de licenciamento ambiental a depender da compreensão do técnico ambiental responsável pelo processo. Em contrapartida, após a promulgação da DN nº 217/17, as empresas transportadoras de EBQ são automaticamente dispensadas de processo de licenciamento ambiental, uma vez que o atual sistema “Ecossistema” implementado pelo governo mineiro em 2018 é auto declaratório.

Todavia, após o período mencionado, houve a implementação do Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, que objetiva melhorar a fiscalização da destinação final dos resíduos gerados em Minas Gerais, sendo que os avanços também serão apresentados. No que diz respeito a regulação sanitária, observa-se que em Minas Gerais não houve mudança de cenário, não havendo proposta específica para essa classe especial de efluentes.

Destaca-se que apesar da preocupação com a disposição final ambientalmente adequada de resíduos e efluentes líquidos ter avançado nas últimas décadas, a elaboração de políticas públicas, bem como questões referentes a gestão e manejo adequado de EBQ necessita de grandes avanços. A criação de uma regulação sanitária e também ambiental que aborde o tema segue sendo uma questão de fundamental relevância para o gerenciamento adequado, uma vez que o melhor local para destinação final desse material seria o tratamento nas ETE municipais. Todavia, a falta de estabelecimento de procedimentos operacionais, bem como a rejeição do recebimento do material por parte dos sistemas de tratamento, principalmente em eventos festivos realizados pelos próprios municípios, configura-se como uma importante questão a ser discutida, pois apresenta-se como um dos fatores de maior importância para proposição de possíveis soluções.

O presente capítulo tem como objetivo central realizar uma análise das aplicabilidades ambientais instituídas as empresas relacionadas ao uso e comércio de unidades de BQ em Minas Gerais, principalmente aquelas responsáveis pela locação, transporte e/ou destinação final dos efluentes gerados. Ressalta-se que geralmente, é possível observar dois cenários ideais, nos quais o descarte venha a ser realizado de maneira adequada, sendo eles:

- i) Destinação final em Estação de Tratamento de Esgotos Municipal; e
- ii) Tratamento realizado pela própria empresa responsável pela locação/transporte de efluentes de banheiros químicos em ETEs próprias.

Diante do exposto, objetivando o cumprimento de parte dos objetivos propostos, o presente estudo realizou uma pesquisa junto as licenças ambientais expedidas pelas diferentes unidades das Secretarias de Regularização Ambiental de Minas Gerais (SUPRAM), órgão responsável pelos processos de licenciamento no estado, e observou que há um reduzido número de empresas que realizem o tratamento dos efluentes em unidades próprias, sendo quase todas elas estão concentradas em Belo Horizonte.

Observou-se que as licenças expedidas foram apenas para empresas que possuem unidades de tratamento, não sendo encontradas licenças ambientais expedidas para empresas responsáveis pela coleta e transporte, as quais geralmente são passíveis de dispensa, de acordo com as novas prerrogativas vigentes desde 2018 com a implementação da DN nº 217/17, as quais serão apresentadas adiante. Adicionalmente, entrevistas com técnicos da área ambiental e sanitária de diferentes órgãos e instituições foram realizadas, para melhor compreensão e definição do cenário mineiro, sendo que tais aspectos serão amplamente abordados nos tópicos posteriores do presente trabalho.

Por fim, destaca-se que a presente pesquisa buscou compreender como é realizado a gestão dos EBQ nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, a fim de subsidiar uma maior discussão dos dados. Por se tratar de um tema tão exploratório de pesquisa, houve grande dificuldade da etapa de elaboração da presente sessão de resultados, uma vez que a discussão com a literatura não se fazia possível, dado que estudos realizados sobre o tema em questão são praticamente inexistentes. Sendo assim, nas

próximas sessões, serão apresentados tópicos que apresentam uma breve análise dos cenários observados nos referidos estados, com o objetivo de subsidiar discussões na área de interesse que é o estudo de caso de Minas Gerais.

5.3.1 Aspectos gerais do licenciamento ambiental e Sistema MTR no Brasil

Observa-se que o processo de licenciamento ambiental surge como uma ferramenta de gestão que poderia contribuir de maneira relevante na melhoria das práticas de manejo de EBQ. No Brasil, toda empresa que utiliza recursos naturais ou interfere no meio ambiente do país precisa passar pelo processo de Licenciamento Ambiental (LA) junto ao órgão competente para poder operar. Nesse sentido, o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo com o objetivo primordial de gerenciar e controlar os impactos ambientais que podem ser causados pela atividade humana (MMA, 2009). Sendo assim, as práticas relacionadas ao licenciamento ambiental das atividades relacionadas a cadeia de uso e manejo de EBQ serão discutidas na presente sessão, a fim de se compreender como esse cenário tem se comportado em Minas Gerais, com o objetivo de subsidiar reflexões sobre o tema.

5.3.1.1 Municipalização dos processos de licenciamento

Quando o empreendimento está localizado em um ou mais municípios de um mesmo estado, o processo de licenciamento ambiental é de responsabilidade estadual, o que é a realidade dos empreendimentos identificados pela presente pesquisa. Ressalta-se que as atividades mencionadas se relacionam a cadeia de uso, coleta, transporte e disposição final de EBQ.

No que se refere à responsabilidade sobre o processo de licenciamento ambiental de atividades, é importante salientar que em esfera mundial têm-se observado uma tendência a municipalização dos processos, com o objetivo de propiciar uma maior eficiência e responsabilidade dos serviços públicos, através de iniciativas de descentralização, visando a maior transparência e desburocratização dos processos (FAGUET, 2014). Para Burki, Perry e Dillinger (1999), a substituição de um governo centralizado, como no caso dos estados, para uma esfera de governo que esteja mais próxima do cidadão (como no caso dos municípios), favorece um controle maior dos processos de tomadas de decisão, bem como de fiscalização. Tais iniciativas tendem

a melhorar a efetividade do controle da população e o desempenho dos serviços públicos.

Nesse sentido, observa-se que, de maneira geral o Brasil, bem como o estado de Minas Gerais, tem seguido essa tendência de municipalização dos processos de licenciamento ambiental, mesmo que a passos mais lentos que o esperado. Em Minas Gerais, a normativa que estabelece os critérios de classificação dos empreendimentos ou atividades para o licenciamento ambiental é a Deliberação Normativa do Comitê de Política Ambiental de Minas Gerais - DN COPAM nº 217/17, a qual menciona as prerrogativas necessárias sobre quais são as atividades que poderiam ser licenciadas pelos poderes públicos municipais, ressaltando-se que é necessário que o município formalize essa opção junto ao estado, atendendo critérios pré-estabelecidos, como possuir Conselho Municipal de Meio Ambiente, garantir o duplo grau administrativo do processo de licenciamento e fiscalização ambiental, além de possuir capacidade operacional e técnica para exercer tal função (MINAS GERAIS, 2018).

Em Minas Gerais, a DN COPAM nº 213 de 22 de fevereiro de 2017 é a normativa responsável pelo estabelecimento das tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos municípios. Tal normativa estabelece que desde que o município atenda aos critérios mencionados em seu texto, poderia realizar o procedimento de licenciamento ambiental de atividades enquadradas nas classes 1 a 4, as quais consideram porte e potencial poluidor do empreendimento. Todavia, é importante salientar que para que essa prerrogativa se aplique, o impacto causado pelo empreendimento deve ter influência direta apenas no limite territorial do município em questão (MINAS GERAIS, 2017).

Tal questão foi apontada nas entrevistas realizadas com alguns gestores das secretarias municipais de meio ambiente no estudo de Lopes (2017), bem como nas entrevistas realizadas para a elaboração desta tese com os técnicos da Superintendência Regional de Regularização Ambiental – SUPRAM. Três técnicos da SUPRAM entrevistados por este estudo, mencionaram em suas falas que caso o processo de licenciamento ambiental das empresas responsáveis pelo transporte de EBQ fosse realizado pelos poderes municipais, poderia haver um maior avanço do

controle da atividade em questão, como pode ser observado no trecho a seguir de uma das entrevistas realizadas:

“(...)Nós temos inúmeros tipos de processos ambientais para lidar em nossa unidade, sendo que contamos com um baixo efetivo de funcionários. Regularizar e fiscalizar esse tipo de atividade seria impraticável, pois por ser itinerante, a fiscalização se torna complicada porque vai atuar na área de outra SUPRAM ou até mesmo de outro estado. Por isso, a solução tem que ser municipal, não tem como o estado dar conta, é muito complexo. Agora o município tem como fazer isso, até porque principalmente eventos são muito pontuais e em casos de empreendimentos que usem esses banheiros de maneira recorrente, eles tem condicionantes ambientais no licenciamento ambiental de destinação final adequada de esgotos que nós aplicamos.”

Através da análise do trecho mencionado, destaca-se a limitação do estado no que diz respeito ao licenciamento ambiental de empresas que realizem o transporte de EBQ, uma vez que apesar das transportadoras estarem instaladas em algum município, a sua atuação se dá em diferentes áreas devido ao caráter itinerante do empreendimento. Ao mesmo tempo, apesar da atividade de transporte de EBQ ser considerada apta a ser atendida pela esfera municipal no que diz respeito a classificação do empreendimento (classe 1 a 4, que serão amplamente abordados na próxima sessão do trabalho), justamente por se tratar de uma prática itinerante, não atenderia o critério de impacto local somente no município emissor da licença ambiental, estabelecido pela DN COPAM nº 213/2017, havendo a necessidade de uma abordagem estadual.

Foi observada divergência de fatores que contribui negativamente com a instituição de políticas públicas e procedimentos aplicáveis a gestão adequada do material. Sendo assim, apesar da colocação mencionada pelo técnico ambiental, haveria a necessidade de uma abordagem estadual a fim de se cumprir o critério locacional estabelecido pela DN COPAM nº 213/2017, que menciona que caso o impacto ambiental afete mais de um município, o licenciamento deve ser realizado em uma esfera estadual. Inclusive, é importante salientar que nos estados do Rio de Janeiro e

São Paulo, bem como no Canadá e Estados Unidos, o instrumento do licenciamento ambiental é aplicado as empresas transportadoras de EBQ, justamente por se considerar uma atividade potencialmente poluidora do meio ambiente, conforme dados obtidos pela presente pesquisa que serão apresentados na próxima sessão do trabalho.

Todavia, a importância do envolvimento municipal não pode ser negligenciado e se configura como uma importante questão a ser discutida para que haja uma adequada proposição de arranjos institucionais e operacionais, a fim de se sugerir um cenário adequado de gestão e gerenciamento desses resíduos. Nesse sentido, a implementação da exigência de alvarás municipais surge como uma solução importante a ser considerada, uma vez que caso implementada nos municípios haveria uma maior transparência e desburocratização dos processos, favorecendo a fiscalização da destinação adequada desse material.

Acredita-se que o estabelecimento de alvarás municipais que licenciem a atividade de coleta e transporte de EBQ poderia se configurar como uma importante ferramenta administrativa aliada na gestão do material, sendo aplicada em consonância com os processos de licenciamento ambiental dos caminhões transportadores de EBQ e Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR. Adicionalmente, como os próprios poderes públicos municipais são potenciais geradores de EBQ, sua adequada gestão deveria ser determinada no Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, através do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS, aliadas as medidas administrativas mencionadas.

Como apresentado na revisão de literatura do presente trabalho, o MTR trata-se de um sistema *online*, auto declaratório, válido em todo o território nacional, sendo que sua implementação deveria já ter sido realizada por todas as unidades federativas brasileiras, uma vez que o prazo era até 01 de janeiro de 2021. Todavia, ressalta-se que, durante a redação dessa tese, apenas cinco estados brasileiros se encontravam com o sistema MTR em atividade de operação.

De maneira geral, geradores, transportadores, armazenadores temporários e destinadores de resíduos devem estar cadastrados no sistema de MTR. O gerador é o responsável por emitir o documento, sendo que o transportador deverá realizar o

transporte dos resíduos em posse do MTR impresso até o destinador que deve confirmar as informações do recebido (BRASIL, 2020). Os aspectos referentes ao licenciamento ambiental, sistema MTR, alvarás e outros possíveis instrumentos normativos que são ou possam ser a vir utilizados na adequada gestão e gerenciamento de EBQ serão apresentados e amplamente discutidos nas próximas sessões da presente tese de doutorado.

5.3.1.2 Exemplo da gestão e gerenciamento de EBQ no estado do Rio de Janeiro e aspectos regulatórios

Como mencionado, este estudo buscou compreender quais aspectos estão ligados a gestão e gerenciamento de EBQ nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, a fim de subsidiar a discussão dos dados e cenário observado em Minas Gerais. Sendo assim, observou-se que para o estado do Rio de Janeiro, os empreendimentos responsáveis pela locação de BQ são dispensados do processo de licenciamento ambiental. Tal dispensa se deve ao fato de que se considera como atividade potencialmente poluidora do meio ambiente o transporte e a destinação final de EBQ, não o acondicionamento temporário do material nos tanques de armazenamento das unidades, conforme dados apontados pelas entrevistas realizadas junto ao INEA e as empresas locadoras de BQ, que geralmente também são as transportadoras dos resíduos. Ou seja, para um mesmo empreendimento, diferentes atividades podem ser passíveis ou não de licenciamento.

Em contrapartida, nas entrevistas realizadas com as empresas transportadoras de EBQ, que podem ou não ser as locatárias das estruturas em si, observou-se que o procedimento do licenciamento ambiental é aplicado, estabelecido como “transporte de resíduo classe II – não perigoso”, enquadrado na categoria “transporte de resíduos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, caixas de gordura e sanitários químicos”. Nesse sentido, na fase de instalação do empreendimento são solicitados alguns documentos ao empreendedor por parte do INEA, para que seja analisada a expedição da licença de operação da atividade. É importante destacar que não apenas a empresa transportadora deve ser licenciada, mas os caminhões transportadores também. Ou seja, no estado, cada caminhão da frota transportadora de EBQ deve ser licenciado e credenciado como apto para realizar a atividade e esse processo é realizado por parte do estado.

A Resolução nº 113 de 17 de abril de 2015, refere-se a norma operacional para o licenciamento das atividades de coleta e transporte rodoviário de resíduos perigosos (Classe I) e não perigosos (Classes II A e II B). Na referida norma, o item 6.3.2 lista os documentos específicos necessários para o processo de licenciamento ambiental, ao passo que dos 14 itens listados na normativa, sete se fazem necessários para regularização da atividade de transporte de EBQ, sendo os mesmos apresentados na sequência, de acordo com a sua numeração original (RIO DE JANEIRO, 2015):

- 6.3.2.1 Formulário de Cadastro de Transporte de resíduos perigosos classe I e não perigosos – classe II - CTR, preenchido e assinado pelo representante legal, de acordo com o modelo do Anexo I;
- 6.3.2.2 Cópia dos Certificados de Registro e Licenciamento de Veículo (CRLV) vigentes, usados no transporte dos resíduos (...);
- (...) 6.3.2.4 Cópia dos contratos efetuados com os proprietários dos veículos agregados e/ou terceirizados que efetuarão o transporte dos resíduos (...);
- (...) 6.3.2.7 Cópia(s) da(s) identidade(s) Profissional do(s) Responsável(eis) Técnico(s) pelas atividades de coleta e transporte rodoviário de Resíduos perigosos - classe I e não perigosos - classe II;
- 6.3.2.8 Cópia(s) da(s) A.R.T com atribuições e responsabilidades referentes aos serviços de coleta e transporte de resíduos realizados pela empresa (...)
- (...) 6.3.2.12 Cópia da licença ambiental de operação das empresas que realizarão as atividades de tratamento e/ou destino final dos resíduos transportados, emitida pelo órgão ambiental competente; e (...)
- (...) 6.3.2.14 Comprovante de que os veículos possuem sistema de rastreabilidade de forma a atender à Lei nº 6.268 de 15 de julho de 2014.

Adicionalmente, observou-se que para que tal atividade seja licenciada, além dos itens listados acima, é solicitado pelo INEA autorizações e certificados emitidos por outros órgãos, conforme apresentado a seguir:

- Autorização Ambiental de Funcionamento – AFE, expedida pela ANVISA, que se configura como uma Autorização do Ministério da Saúde para que as empresas possam realizar o transporte desses resíduos;
- Certificado de Registro Nacional de Transportador Rodoviário de Carga, ou seja, registro do veículo, expedido pela ANTT; e
- Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal – CTF, que apresenta a regularidade do empreendimento junto ao MMA, expedido pelo IBAMA.

Ressalta-se que outros documentos complementares podem vir a ser solicitados pelo órgão ambiental visando garantir melhorias de instituição do processo tendo em vista aspectos específicos de cada empresa. Todavia, apresentou-se aqueles documentos exigidos pela Resolução nº 113/2015, observados em todos os processos de licenças expedidas analisadas por este estudo.

Via de regra, para todas as atividades ambientalmente licenciáveis, são estabelecidas a necessidade de cumprimento de condicionantes ambientais por parte dos empreendimentos licenciados, visando garantir a integridade do meio ambiente. Nesse sentido, o INEA estabelece para a atividade de transporte de EBQ a necessidade de apresentação regular de comprovantes de destinação final adequada do material, geralmente, com uma periodicidade semestral, que são fiscalizados através do sistema MTR. Ou seja, há a necessidade da emissão do MTR por parte do transportador que deve estar com esse documento impresso no ato de transporte de carga, bem como a baixa de recebimento de material deve ser acusada no sistema por parte do recebedor, que no estado do Rio de Janeiro, pode ser encaminhado para unidades da CEDAE – concessionária estadual do saneamento do estado.

Tal solução parece adequada, mas para que pudesse haver uma simplificação do processo, uma alternativa seria de que esses comprovantes pudessem ser solicitados para a renovação de um alvará de funcionamento, por exemplo. No estado de Minas Gerais em que atualmente não há o tipo de implicação mencionada, relacionada ao licenciamento ambiental, tal solução poderia vir a simplificar o processo, facilitando a criação de medidas administrativas mais simples que não necessariamente exijam a expedição de uma licença ambiental, a qual se configura como um processo muito mais complexo.

É importante destacar que no estado do Rio de Janeiro apenas ETE específicas estão credenciadas a receber EBQ e essa classificação e credenciamento são realizados pelo INEA. Dentre as ETE consideradas aptas a receber o material estão listadas unidades pertencentes a CEDAE. Todavia, é importante ressaltar que as empresas responsáveis pelo transporte de EBQ necessitam que a CEDAE emita uma Declaração de Firma Transportadora de Despejos em ETE, para que elas possam vir

a realizar esse despejo, sendo que essa solicitação deve ser feita com antecedência junto a companhia de saneamento.

Entretanto, como mencionado, existem casos em que a empresa transportadora também é a recebedora desse material para tratamento, por possuírem ETE própria. Ainda assim há a necessidade do preenchimento do MTR, bem como respectiva baixa, para que haja adequado monitoramento e alimentação do banco de dados do estado. Diante do exposto, observa-se a importância da correlação de ambos os instrumentos administrativos, o licenciamento ambiental e o sistema MTR, na gestão adequada dos EBQ.

A presente pesquisa entrevistou duas empresas transportadoras de EBQ do estado do Rio de Janeiro, sendo que uma delas possui ETE própria e é licenciada não apenas para o transporte de material, bem como possui licença de operação para tratamento de efluentes. A planta de tratamento da empresa conta com sistema de lagoas com aeração prolongada e foi visitada nos trabalhos de campo, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Visita a unidade de tratamento da empresa de transporte e tratamento de EBQ no estado do Rio de Janeiro



Fonte: acervo fotográfico da autora

Ressalta-se que os proprietários da referida empresa também possuem uma outra unidade em Minas Gerais, localizada na região do Quadrilátero Ferrífero, que está em

fase de instalação de uma planta de tratamento semelhante à do Rio de Janeiro, possuindo como clientes diferentes empresas de mineração. Apesar de pertencerem ao mesmo grupo empresarial, por se tratarem de CNPJ distintos, são configuradas como empreendimentos diferentes e, portanto, o licenciamento ambiental segue sendo de abrangência estadual, quando aplicável.

É importante destacar que a entrevista realizada com esse empreendimento trouxe a luz importantes pontos de questão, principalmente para o tema do licenciamento ambiental da atividade de transporte de EBQ em território mineiro. Ficou evidenciado que as aplicabilidades ambientais do Rio de Janeiro são melhor determinadas e mais rígidas quando comparadas a Minas Gerais. Nesse sentido, para a melhor compreensão dos dados, optou-se por apresentar tal discussão na sessão que tratará especificamente do licenciamento ambiental em território mineiro.

No que se refere à regulação dos serviços de saneamento, em entrevista realizada com um responsável técnico da AGENERSA, foi possível observar que não há diretrizes específicas ao recebimento de EBQ por parte da agência aplicadas as companhias de saneamento do estado. Sendo assim, observa-se que apesar de haver um avanço do Rio de Janeiro em relação as políticas ambientais concernentes ao tema, uma regulação específica surge como uma lacuna a ser preenchida, uma vez que um dos receios da própria CEDAE, quando entrevistada, seriam os possíveis impactos negativos que poderiam acontecer em seus sistemas de tratamento biológicos, visto a característica especial desse resíduo.

Observa-se uma certa resistência por parte das companhias de saneamento para receber esse material, principalmente em eventos de grande porte. Na entrevista realizada com um dos técnicos da ARGENESA foi relatada a seguinte questão:

“A CEDAE não queria receber os efluentes de banheiros químicos do carnaval de alguns anos atrás, porque tinha receio que seu sistema de tratamento fosse prejudicado por conta dos químicos. Mas não teve jeito, a prefeitura e o INEA ficaram em cima até eles aceitarem receber e aí não teve jeito, porque a titularidade do serviço é da prefeitura e a CEDAE é prestadora de serviço deles.”

Em contrapartida, um dos técnicos do INEA entrevistados por essa pesquisa relatou a seguinte questão em relação ao recebimento dos EBQ de empreendimentos ou atividades, principalmente no que se refere a obras de pavimentação e recuperação de rodovias: *“(...) o volume que gera é tão pouco, porque as frentes de trabalho não têm tanta gente assim e até um banheiro encher leva alguns dias que não observamos problemas por parte das plantas de tratamento em receber esse material.”*

Diante do exposto, é possível inferir que o receio das companhias de saneamento, especialmente da CEDAE que possui a maior parte dos contratos de concessão do estado, é de que o grande volume de EBQ chegando nas ETE possa vir a comprometer a eficiência de tratamento nas suas ETE. Nas entrevistas realizadas não foram observadas resistência por parte das companhias em receber de maneira esporádica ou recorrente, pequenos volumes de material. Observa-se que as divergências acontecem quando a questão está relacionada a grandes eventos, como o carnaval, em que há um grande receio de colapso nas ETE. Todavia, observou-se que nas entrevistas não foram relatados grandes comprometimentos dos sistemas, sendo afirmado que mesmo apesar dos grandes volumes de material gerado, as ETE conseguiram tratar os efluentes dentro do padrão de lançamento estabelecido pela legislação vigente, como pode ser observado na fala do técnico de saneamento a seguir:

“Olha, era melhor que a gente não recebesse esse material e que ele fosse direto para uma ETE particular especializada em tratamento de esgotos não domésticos como acontece as vezes. Mas a prefeitura alega que essas ETE estão muito longe da cidade do Rio e inviabiliza levarem para ela, sendo o jeito trazer para cá por exigência deles. É claro que há variações, mas não teve ainda comprometimento quando recebemos e conseguimos tratar o esgoto atendendo o padrão de lançamento exigido pela legislação.”

Pautando-se na fala do técnico de saneamento, observa-se que apesar de não ser a vontade da companhia receber esse material ela o faz pela exigência realizada pelo poder público municipal que é titular dos serviços de saneamento. A mesma situação foi observada na cidade de Belo Horizonte, dado que a companhia de saneamento de

Minas Gerais, atuante na capital mineira, passou a receber os EBQ gerados no carnaval apenas após forte pressão da prefeitura, conforme apontado nas entrevistas realizadas. No caso do estado do Rio de Janeiro, fica evidente que não existe uma obrigatoriedade em receber o material, a qual deveria ser estabelecida e regulada pela Agência Reguladora do estado, não o INEA, que estabelece uma indicação que vem sendo aceita em território estadual, mas que possui falhas normativas.

Portanto, observou-se que no estado do Rio de Janeiro existem diretrizes ambientais que indicam o adequado gerenciamento do material. Entretanto, no tocante aos aspectos operacionais, nota-se insegurança por parte das companhias, que apesar de não serem obrigadas a receber o material o fazem, nos seguintes dois casos:

1. Como uma “boa prática” no caso de recebimento de baixos volumes de material gerados pelos empreendimentos, mas neste caso não há relação com a titularidade dos serviços de saneamento, pois são produzidos por atividades empresariais e não municipais; e
2. Quando são “obrigadas” pelo poder público municipal devido a titularidade dos serviços pertencentes ao mesmo, no caso de grandes volumes gerados pelo próprio município, principalmente em festividades de grande porte, como no carnaval, por exemplo.

Apesar das lacunas mencionadas, a presente pesquisa observou que o estado do Rio de Janeiro possui normativas - ainda que de certa forma frágeis, principalmente no que diz respeito a fiscalização -, que regularizam o tema do transporte e destinação final de BQ no estado, os quais estabelecem critérios de gestão e manejo de EBQ, com critérios melhores definidos se comparados a Minas Gerais. Apesar dessa pesquisa ter fundamentado seus dados na análise do estudo de caso de Minas Gerais, sendo subsidiada por uma análise mais superficial do cenário fluminense e paulistano, buscas por legislações e normativas na maior parte dos estados brasileiros foram realizadas, todavia sem sucesso, principalmente porque apenas cinco estados estão em implementação do sistema MTR, dados que serão mais bem discutidos e apresentados nas próximas sessões.

Acredita-se que o fato do estado do Rio de Janeiro sediar os maiores eventos festivos e esportivos do Brasil tenha contribuído para esse avanço em relação as outras

unidades federativas do país. Inclusive, o fato da cidade do Rio de Janeiro ter sido uma das sedes da Copa do Mundo em 2014, bem como ter sediado os Jogos Olímpicos em 2016 pode ter contribuído ainda mais com esse avanço, visto que existe uma pressão externa ao Brasil, por parte dos Comitês de futebol e olímpico, para que houvesse uma adequada gestão das prestações de serviços realizadas, especialmente aquelas que oferecessem risco a integridade humana e ao meio ambiente.

O modelo hoje seguido pelo estado do Rio de Janeiro, assemelha-se às práticas observadas no Canadá, que conforme apresentado na revisão de literatura da presente tese, estabelece a necessidade de licenciamento/autorização ambiental para os empreendimentos, bem como destaca estações de tratamento de esgotos específicas, aptas a receberem esse material. Por fim, acrescenta-se o fato de que o Rio de Janeiro é um estado pequeno, que conta apenas com 92 municípios e uma área territorial de 43.696 km², em comparativo a Minas Gerais que possui 856 municípios e 586.528 km². Sendo assim, de certa maneira, tais questões contribuem para um avanço mais acelerado de boas práticas de gestão em território estadual.

5.3.1.3 Licenciamento ambiental de empresas responsáveis pelo transporte de EBQ e aspectos regulatórios no estado de São Paulo

Para o estado de São Paulo, o processo de licenciamento ambiental também é instituído para a atividade de transporte de EBQ, assim como no estado do Rio de Janeiro. Todavia, apesar do processo se comportar da mesma maneira no que diz respeito aos trâmites de licenciamento do empreendimento, bem como dos veículos transportadores, sendo exigida, basicamente, a mesma documentação; há diferenças significativas que serão detalhadas na sequência.

Todo o processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos, bem como a fiscalização, é estabelecido e realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Entretanto, o estado de São Paulo possui um outro instrumento administrativo que é utilizado apenas em seu território, instituído por diretrizes estaduais, denominado Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – CADRI, emitido pela CETESB.

O CADRI estabelece diretrizes que fomentam a promoção do gerenciamento dos resíduos em geral de maneira adequada, sendo um documento necessário para aprovar o encaminhamento dos resíduos de interesse ambiental para os locais onde haja tratamento e destinação final adequados para aquele tipo de resíduo. Os EBQ estão inseridos nessa classe de resíduos de interesse ambiental, visto as suas características serem distintas do esgoto doméstico típico. Em suma, a diferença básica entre o CADRI e o MTR, é que o CADRI tem como objetivo promover o gerenciamento dos resíduos de maneira correta, ao passo que o MTR trata-se do documento que acompanhará o transporte do resíduo até a destinação final ambiental adequada (SÃO PAULO, 2022).

É importante destacar que apesar de ser encaminhado para tratamento como “efluente não doméstico”, o que será abordado na sequência, o EBQ em São Paulo é considerado “resíduo de interesse ambiental”, visto a necessidade de emissão de CADRI. Para que haja a emissão do documento, são consideradas atividades de transporte de resíduos Classe I (perigosos) e Classe II A (não inertes), regidas pela Lei Estadual nº 12.300/2006. A referida lei é a responsável por instituir a Política Estadual de Resíduos Sólidos em São Paulo, bem como definir princípios e diretrizes. Adicionalmente, vale a pena destacar que diretrizes da Lei nº 12.305/2010 que institui a PNRS no Brasil, também devem ser consideradas (BRASIL, 2010).

Neste contexto, a CETESB estabelece uma listagem dos resíduos considerados de interesse ambiental, sendo que a atividade de transporte de EBQ é listada no item 12 da relação como “efluentes sanitário gerados em sanitários/banheiros químicos de uso temporário”, conforme pode ser observado na sequência:

1. Resíduo sólido domiciliar coletado pelo serviço público, quando enviado a aterro privado ou para outros municípios;
2. Lodo de sistema de tratamento de efluentes líquidos industriais;
3. Lodo de sistema de tratamento de efluentes líquidos sanitários gerados em fontes de poluição definidos no artigo 57 do Regulamento da Lei Estadual 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual 8.468/76 e suas alterações;
4. Equipamento de Proteção Individual (EPI) contaminado;
5. Resíduos de curtume não caracterizados como Classe I, pela NBR 10.004;

6. Resíduos de indústria de fundição não caracterizados como Classe I, pela NBR 10.004;
7. Resíduos de Portos e Aeroportos, exceto os resíduos com características de resíduos domiciliares e os controlados pelo “Departamento da Polícia Federal”;
8. Resíduos de Serviços de Saúde, dos Grupos A, B e E, conforme a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Para os resíduos do Grupo B, observar a Norma Técnica CETESB P4.262 – Gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos serviços de saúde: procedimento, de agosto de 2007;
9. Efluentes líquidos gerados em fontes de poluição definidos no Art. nº 57 do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8.468/76 e suas alterações. Excetuam-se os efluentes encaminhados por rede;
10. Lodos de sistema de tratamento de água;
11. Resíduos de agrotóxicos e suas embalagens, quando após o uso, constituam resíduos perigosos;
12. Efluentes sanitário gerados em sanitários/banheiros químicos de uso temporário.

Ressalta-se que apenas os resíduos de interesse ambiental listados acima estão sujeitos a obtenção do CADRI. Sendo assim, solicitações de emissão do documento para outros tipos ou classes de resíduos não serão aceitos, resultando em manifestação desfavorável da CETESB. Por fim, é importante destacar que a emissão de tal documento, bem como do MTR, não isenta o gerador da responsabilidade pelo gerenciamento adequado dos resíduos, principalmente no que diz respeito a segregação adequada até a coleta e destinação final.

Ainda no que diz respeito a emissão do CADRI, observou-se que para o estado de São Paulo é necessária a emissão de um novo documento a cada viagem a ser realizada pelo caminhão transportador, assim como é realizado com o MTR. Ou seja, ambos os instrumentos são utilizados de maneira conjunta, devendo ambos ser portados pelo motorista responsável pelo transporte da carga, se configurando como importantes ferramentas para o processo de rastreabilidade da disposição final dos EBQ. Adicionalmente, observa-se que a utilização das ferramentas em concomitância tem como princípio fundamental o auxílio na mensuração dos volumes de material gerados em São Paulo com maior precisão. Portanto, para que uma empresa venha

a atuar de maneira legal no estado ela deve se adequar à todas as normas ambientais estabelecidas para a atividade, relatadas na presente sessão, sempre sob autorização e fiscalização da CETESB.

Todavia, apesar do CADRI ser um importante instrumento, principalmente de fiscalização, o aumento da burocracia relacionada ao manejo adequado do material foi apontado como um aspecto de atenção no trabalho de campo realizado pela presente pesquisa. Tal questão foi relatada de maneira negativa nas duas entrevistas realizadas com os responsáveis técnicos das empresas transportadoras de EBQ ouvidas por este estudo. Na sequência é apresentado trechos relevantes das entrevistas, que de certa forma, resume a percepção sentida por parte dos empreendimentos:

“É muito documento para providenciar. Enquanto é um contrato de uma empresa que a gente presta serviço, ok, porque a gente se programa pra uma estimativa que a gente já tem por conta da regularidade. Agora em eventos, que é uma loucura, é difícil estimar o volume de esgoto, fica complicado demais toda essa documentação para cada viagem do caminhão, que chega a rodar muitas vezes por noite.”

“(...) a gente faz certo porque temos responsabilidade, somos obrigados e tem fiscalização pra empresa maior, mas duvido que os pequenos respeitam isso. Tem muito descarte clandestino, a gente sabe disso, principalmente em eventos e em cidades fora da região metropolitana que não tem muito padrão ou onde descartar. Não precisa tanta burocracia assim, precisava ser mais fácil.”

Conforme o relato acima, é possível observar que apesar dos benefícios gerados pela implementação do CADRI, o fato dos referidos documentos terem de ser emitidos para todas as viagens realizadas pelo caminhão transportador gera transtornos, principalmente em épocas festivas. Todavia, é importante destacar que apesar da burocracia ser apontada como um elemento negativo pelos empreendimentos, o estado determina diretrizes claras sobre o gerenciamento do material até sua destinação final através do CADRI, não apenas a informação de que tipo de resíduo que está sendo transportado, como é o caso do MTR.

Entretanto, é importante destacar que em São Paulo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), informou que não realiza o recebimento de EBQ. Em entrevista realizada com um representante da companhia, foi informado que há um consenso estadual de que todo esse material gerado deve ser encaminhado para uma estação de tratamento de esgotos particular, especialista no recebimento de efluentes não domésticos, localizada na cidade de Barueri, região metropolitana de São Paulo. Inclusive essa indicação parte da própria CETESB. Tal empresa é nacionalmente conhecida e referência no tratamento de efluentes não domésticos das mais diversas atividades econômicas, principalmente industriais de difícil tratamento.

A referida empresa foi visitada e um representante da mesma foi entrevistado pelo presente estudo. Trata-se de uma grande unidade, com diferentes e robustos sistemas de tratamento para os mais diversos tipos de resíduos líquidos. Entretanto, é importante destacar que apesar de teoricamente ser o local para a destinação final de EBQ de São Paulo, apesar do seu recebimento ser frequente, acredita-se que os volumes recebidos não condizem com a totalidade de materiais gerados em todo o estado. Infelizmente essa pesquisa não conseguiu ter acesso aos números, todavia, essa foi a percepção sentida nas entrevistas realizadas com as transportadoras ouvidas, bem como com a empresa responsável pelo tratamento.

O fato de o estado possuir 248.209 km² e cerca de 37.000 km de rodovias, segundo dados da Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP), faz com que possivelmente seja inviável a viagem dos caminhões transportadores, uma vez que necessitam percorrer longas distâncias para a destinação final (SÃO PAULO, 2020). Destaca-se que em eventos festivos onde a geração de efluentes é expressiva e, muitas vezes, o caminhão transportador necessita fazer várias viagens em um único dia, fica ainda mais evidente a inviabilidade da solução proposta. Sendo assim, acredita-se que tal questão pode influenciar na prática de lançamentos clandestinos no meio ambiente, bem como nas redes de esgoto e de drenagem de águas pluviais das companhias de saneamento locais. O fato de a SABESP informar que suas companhias de saneamento não recebem esse material surge, portanto, como um ponto de atenção e relevância para o tema discutido pela presente pesquisa.

Assim como ocorre em Minas Gerais, tal recusa pode incentivar as transportadoras de EBQ a praticarem descartes clandestinos de material, justamente por não terem opção ambientalmente adequada de destinação final. Um caminhão que geralmente faz mais de uma viagem de transporte de dejetos por dia/noite em caso de festividades em que o fluxo é muito intenso, como foi amplamente relatado, não iria realizar uma coleta em uma cidade do interior para descartar esse material na região metropolitana do estado, que muitas vezes pode estar a centenas de quilômetros. Ou seja, a presente pesquisa não pode fazer afirmações por falta de dados, mas as evidências apontam que muito possivelmente o descarte clandestino de EBQ esteja sendo amplamente praticado no estado de São Paulo.

Tal questão também foi observada em Minas Gerais, no estudo de Lopes *et al.* (2022), em que empresas mineiras relataram a mesma problemática, de ausência de locais para disposição adequada de material, uma vez que as companhias de saneamento locais se recusavam a receber EBQ, devido à presença de desodorizantes. Adicionalmente, por se tratar de uma atividade itinerante em que as empresas prestam serviços nos mais diversos municípios de todo o país, não apenas no seu estado de origem, mesmo que a empresa viesse a possuir seus próprios sistemas de tratamento, o mesmo só teria viabilidade de ser utilizado para recebimento de materiais coletados na proximidade do empreendimento.

No caso em que o empreendimento possua as próprias instalações para tratamento, há a necessidade de licenciamento ambiental das mesmas e comprovação de destinação final adequada de material, o que gera maiores custos e, conseqüentemente, um maior valor cobrado por essas empresas que são de maior porte. Tal questão foi apontada com muito desconforto pelos empreendimentos entrevistados, uma vez que esse setor é dominado pelas empresas de menor porte que são capazes de oferecer menores valores ao mercado, por possuírem um menor número de exigências ambientais devido à ausência de sistemas de tratamento, o que por sua vez, corrobora para conseguirem ganhar mais licitações diante do custo inferior. A ausência de diretrizes que estabeleçam critérios claros de destinação final adequada de efluentes, surge, portanto, como tema de grande relevância para a presente tese, pois se trata de uma grande lacuna a ser preenchida, inclusive porque interfere diretamente na fiscalização.

Percebeu-se que para o estado de São Paulo também não há uma regulação sanitária específica que aborde a questão da gestão adequada dos EBQ, o que se acredita ser um dos maiores fatores que influencia o não recebimento de material por parte das companhias municipais de saneamento básico. Observa-se que a ausência de estudos que avaliem os possíveis impactos gerados nos sistemas de tratamento, bem como o estabelecimento de procedimentos operacionais padrão surgem como um importante desafio a ser transposto.

Sendo assim, a inexistência de qualquer tipo de regulação sanitária por parte da ARSESP que faça referência ao tema trata-se de uma grande fragilidade e lacuna a ser preenchida. Quando questionada, a agência reguladora mencionou que possui um baixo efetivo de analistas e que, atualmente, a mesma regula, basicamente, apenas questões tarifárias e são raros os processos operacionais que possuem regulação por parte da ARSESP. Ou seja, os procedimentos operacionais adotados pela SABESP ficam a critério da própria companhia, que respeita diretrizes ambientais estabelecidas pela CETESB, que fiscaliza questões relacionadas ao cumprimento de condicionantes ambientais, como o respeito ao padrão de lançamento de efluentes adequado, por exemplo.

Adicionalmente, o acordo de encaminhar os EBQ gerados no estado de São Paulo para a empresa particular localizada na região metropolitana, na cidade de Barueri, foi um acordo firmado entre SABESP e CETESB, sendo esta a responsável pelo estabelecimento das medidas legais ambientais do estado. Todavia, é importante destacar que ela não possui poder para exigir que a companhia de saneamento receba esse material, sendo que tal iniciativa é prerrogativa da agência reguladora que não exerce sua função, contribuindo para o descontrole do setor no estado.

Portanto, ressalta-se que através do conhecimento das práticas de gestão realizadas em São Paulo, observou-se mais uma vez a necessidade de correlação de políticas públicas ambientais e sanitárias, visto a interpretação desse material ser considerado um resíduo sólido no que diz respeito ao seu transporte, apesar de se tratar de uma classe de efluente não doméstico e ser tratado como tal na sua destinação final, quando ocorre. Não foram encontrados indícios de destinação final de EBQ adequada

no interior do estado, salvo nos casos em que as empresas prestadoras de serviços possuam sistemas de tratamento próprios.

Diante dos cenários expostos, é possível observar que a gestão, bem como o gerenciamento adequado de EBQ trata-se de um desafio enfrentado não apenas por Minas Gerais, mas pelas demais unidades federativas do país, a exemplo de São Paulo e Rio de Janeiro. Nesse sentido, foram apresentados os achados observados em ambos os estados necessários para um embasamento técnico que irá contribuir com a discussão do estudo de caso de Minas Gerais, que é o objetivo central desse estudo, o qual passará a ser discutido em detalhes a partir da próxima sessão da presente tese.

5.3.2 Aspectos gerais do licenciamento ambiental em Minas Gerais e análise do cenário do manejo de EBQ no estado pós instituição da DN nº 217/17

Em Minas Gerais, até o ano de 2017, a Deliberação Normativa do Comitê de Política Ambiental de Minas Gerais nº 74/04 (DN COPAM nº 74/04) estabelecia a classificação e triagem dos empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental no estado, sendo os mesmos realizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD). Sendo assim, até o ano de 2017, o processo de licenciamento ambiental no estado considerava, basicamente, duas questões fundamentais para a classificação e enquadramento da atividade, sendo elas: a listagem da referida atividade considerando sua classificação de acordo com a DN COPAM nº 74/04, bem como o porte da empresa.

Todavia, resultados apresentados na dissertação de mestrado de Lopes (2017), apontam que a atividade de transporte de banheiros químicos não estava listada na referida normativa. Diante desse cenário, as normas ambientais que deveriam ser estabelecidas as empresas responsáveis pelo transporte de EBQ ficavam a cargo do entendimento do técnico ambiental responsável pelo processo. Nesse sentido, a pesquisa apontou que havia divergência no entendimento dos técnicos das diferentes regionais mineiras da SUPRAM, órgão responsável pelos processos de licenciamento no estado. Os dados da pesquisa mostraram, portanto, uma ausência de diretrizes aplicáveis ao manejo de EBQ, o que por sua vez gerava uma falta de padronização no processo de tomada de decisões, as quais serão abordadas na sequência.

Dois técnicos de meio ambiente da SUPRAM de Minas Gerais entrevistados por esse estudo, observaram que na SUPRAM Central antes do estabelecimento da DN COPAM nº 217/17, o entendimento era de que os EBQ se tratava de um resíduo perigoso. Nesse sentido, as empresas eram passíveis de licenciamento ambiental, sendo classificadas como Classe 3 e enquadradas no código “F-02-01-1 – Transporte Rodoviário de Resíduos Perigosos Classe I”. É importante salientar que o período informado pelo entrevistado se trata dos processos analisados antes de dezembro de 2017, no qual a normativa estadual vigente na época era a DN COPAM nº 74/04, a qual foi substituída pela DN COPAM nº 217/17.

Apesar da substituição da normativa, o transporte de EBQ novamente não foi mencionado na normativa estadual sobre o licenciamento ambiental, atualmente regido e classificado pela DN COPAM nº 217/17. No entanto, nas entrevistas realizadas com representantes da SUPRAM, foi revelado que o quadro de atividades (suscetíveis a licenciamento ambiental ou não) depende das informações prestadas pelo solicitante, uma vez que o sistema utilizado para regularização ambiental em Minas Gerais desde 2018, instituído pela DN COPAM nº 217/17 é auto declaratório. Ou seja, na maioria das vezes a tendência é de que o solicitante seja dispensado de cumprimento de condicionantes ambientais, por alegar estar transportando efluentes líquidos (não há listagem para EBQ, como mencionado), sendo essa classificação passível de dispensa.

Tal questão é de considerável relevância para a presente tese, uma vez que os EBQ possuem características próximas às de esgotos domésticos muito concentrados. A título de comparação, como são muito escassos os estudos que mencionam as características dos BQ, apresenta-se os efluentes de aeronaves no presente texto, uma vez que os mesmos possuem composição semelhante à dos EBQ, que consistem em excretas com pouca ou nenhuma diluição, havendo a adição de desodorizantes químicos.

Ressalta-se que os aeroportos possuem seus próprios sistemas de tratamento de esgotos, sendo que os EBQ coletados nas aeronaves são direcionados para esses sistemas de tratamento. No Brasil, a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), estabeleceu a sua Política Ambiental em 2017, que

determina diretrizes, princípios e programas que consolidem a responsabilidade socioambiental da empresa, dentre elas a gestão dos efluentes de aeronaves (BRASIL, 2017). Fica estabelecido que cada aeroporto brasileiro deverá adotar critérios ambientalmente adequados de disposição final e tratamento desses resíduos, os quais geralmente são encaminhados para as ETE dos próprios aeroportos, que são devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais responsáveis. Caso o aeroporto não possua ETE própria, os rejeitos devem ser encaminhados para disposição final adequada (BRASIL, 2017).

Xu *et al.* (2011) relataram que apesar dos efluentes de aeronaves possuírem baixa presença de microrganismos patogênicos, os mesmos apresentam elevadas concentrações de amônia, da ordem de 1.634 mg/L, o que constitui o principal desafio no que diz respeito a gestão e tratamento desse material. Adicionalmente, elevados valores de Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), bem como tensoativos aniônicos são observados em elevadas concentrações, da ordem de 5.335 mg/L, 4.255 mg/L e 4,8 mg/L, respectivamente, além da elevada presença de fenólicos (XU *et al.*, 2011). Paixão *et al.* (2018) apresentaram dados similares, mostrando que os efluentes de aeronaves analisados em seus estudos uma composição semelhante à urina humana, apresentando um pH médio de 8,9, nitrogênio amoniacal de 4,215 mg/L, fósforo de 430 mg/L, bem como uma elevada toxicidade aguda.

Em contraposição à prática que tem sido observada no estado sobre o manejo deste resíduo, ambos os técnicos da SUPRAM que lidam com esse tipo de processo, argumentam que deveria haver uma regulação específica para esse material, uma vez que eles acreditam se tratar de um efluente composto por resíduos perigosos (devido à presença de desodorizantes) e seu transporte deveria se enquadrar na categoria “Transporte Rodoviário de Resíduos Perigosos Classe I”. Inclusive, foram encontrados quatro processos anteriores a 2018 de empresas transportadoras de EBQ na região metropolitana de Minas Gerais que necessitaram passar por processo de licenciamento ambiental, por estarem enquadradas nessa classe conforme análise do órgão ambiental. Todavia, após o ano de 2018, o sistema de solicitação de regularização ambiental se tornou auto declaratório, caso o solicitante informe que

realiza o transporte de efluentes domésticos, automaticamente o empreendimento é dispensado de responsabilidades ambientais.

Entretanto, é importante salientar que a concentração de desodorizante de BQ é muito baixa em relação a quantidade de efluentes armazenados nos tanques de armazenamento das unidades de BQ. Por exemplo, para o produto líder de mercado em Minas Gerais, o Aqua Kem Blue, indica-se a adição de um litro de desodorizante para um tanque com média de 180 a 250 litros de rejeitos, para cada ciclo de utilização de cerca de oito horas. Adicionalmente, é importante destacar que compostos químicos presentes na formulação, como por exemplo o formaldeído, são conhecidos por serem rapidamente volatilizados em temperatura ambiente, podendo resultar em um decaimento considerável de sua concentração no efluente a ser encaminhado para destinação final.

Apesar do exposto, observa-se que com a falta de regulamentação adequada do transporte EBQ, lacunas no setor que deveriam ser consideradas pelos órgãos competentes. Em contrapartida, informa-se que desde 2019 foi instituído em Minas Gerais o sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, que se trata de um documento que se tornou obrigatório para todo o transporte de resíduos que venham a ser realizados no estado, dentre eles os EBQ, sendo que o mesmo será amplamente discutido nas próximas sessões do presente trabalho.

A exemplo de discussão de práticas de licenciamento ambiental exercidas no país em comparativo a Minas Gerais, conforme apresentado no item 5.3.1.2, a presente pesquisa entrevistou uma empresa transportadora de EBQ que atua nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. No território mineiro, a empresa se instalou na região do Quadrilátero Ferrífero, onde possui uma base operacional que conta com caminhões modelo limpa fossa utilizados no transporte de EBQ coletados em frentes de trabalhos móveis da mineração. A referida empresa realiza a prestação de serviços de toda a cadeia de uso de BQ, sendo elas:

- i) Locação das estruturas;
- ii) Manutenção e limpeza dos BQ nas áreas;
- iii) Coleta e transporte de EBQ para destinação final; e
- iv) Tratamento dos EBQ.

O empreendimento encontra-se em fase de instalação de uma ETE de pequeno porte na sua unidade mineira que contará com sistema de lagoas de aeração prolongada de tratamento, assim como a sua unidade do Rio de Janeiro, localizada na baixada fluminense. Quando questionada sobre o processo do licenciamento ambiental em seus empreendimentos, nos diferentes estados, a empresa afirmou que no estado do Rio de Janeiro existe uma maior cobrança por parte dos órgãos ambientais se comparado a Minas Gerais, conforme pode ser observado em um trecho da entrevista realizada apresentada na sequência:

“No Rio há maiores cobranças, pois aqui é necessário o licenciamento ambiental da atividade. Em Minas foi muito tranquilo abrir a empresa, porque quando preenchemos o sistema ele é auto declaratório e a nossa atividade lá de transporte é passível de dispensa. Eu achei aquilo estranho por ser tão diferente do Rio e entrei em contato com o órgão ambiental que me informou que era aquilo mesmo, porque não tem enquadramento claro para essa atividade. Em Minas enquadra como transporte de esgotos sanitários e essa classe dispensa licença”.

“(…), mas a ETE precisa de licenciamento a partir de uma vazão X, só que a nossa como é pequena se aplicou o licenciamento simplificado.”

Diante da afirmação do entrevistado, bem como aos achados dessa pesquisa, percebe-se que a dispensa do licenciamento ambiental para a atividade de transporte de EBQ pode se configurar como uma lacuna a ser preenchida que necessita ser analisada pelos órgãos ambientais. Tanto nos estados do Rio de Janeiro, bem como em São Paulo há a necessidade do licenciamento ambiental para essa atividade, sendo necessário o licenciamento de cada caminhão transportador, até para que seja possível uma adequada fiscalização.

Inclusive, em Minas Gerais, até a instituição da DN COPAM nº 217/17, algumas das regionais da SUPRAM, dentre elas a Central que atua em Belo Horizonte e região metropolitana, consideravam a necessidade desse tipo de licenciamento e o aplicavam. Apesar de não haver listagem na época para “transporte de efluentes de banheiros químicos” nas classificações apresentadas pela DN COPAM nº 74/04, o técnico ambiental julgava necessário esse licenciamento e podia aplicá-lo, justamente

porque o poder de decisão estava sob sua jurisdição por não haver classificação explícita na deliberação normativa. Quando entrevistados por essa pesquisa, os técnicos ambientais ouvidos declaram de maneira unânime em suas falas que acreditam que houve retrocesso no que diz respeito a normatização ambiental da atividade de transporte de EBQ, se comparado ao período anterior ao ano de 2017, estabelecido pela DN COPAM nº 74/04.

Tal fato vai de encontro aos dados observados na entrevista realizada com o empreendedor da empresa do Rio de Janeiro que atualmente também possui o mesmo negócio em Minas Gerais, que considerou o estado fluminense muito mais criterioso no que diz respeito ao cuidado com o licenciamento ambiental e diretrizes aplicadas, conforme pôde ser observado em sua fala. Países como Canadá e Estados Unidos aplicam o processo de licenciamento ambiental para a atividade de transporte de EBQ, justamente por seu potencial poluidor ao meio ambiente (USEPA, 1999 e NEW SCOTIA, 2006). Sendo assim, considerando-se os achados da presente pesquisa observa-se que a atividade em Minas Gerais deveria seguir a tendência mundial e dos estados com maior influência econômica no país que é de exigir o processo de licenciamento ambiental para a atividade de transporte de EBQ.

Ressalta-se que apesar dos representantes da SUPRAM admitirem o retrocesso, em duas das entrevistas realizadas os analistas ambientais afirmaram que uma das dificuldades de normatizar a atividade refere-se ao fato de que as agências ambientais estaduais possuem uma demanda muito grande de trabalho e um baixo efetivo. Sendo assim, por se tratar de um licenciamento que não é tão complexo, se enquadraria na classe 2 caso fosse considerado “transporte de resíduos” e, nesse sentido, a tendência é que com o tempo haja a municipalização dos processos e essa responsabilidade poderia ser transferida ao poder público municipal.

Todavia, é importante ressaltar que uma premissa básica para que o licenciamento ambiental venha a ser realizado pelos municípios, é necessário que o impacto gerado pela mesma seja local, o que não é o caso da atividade de transporte de EBQ que tende a ser itinerante, atuando em diversos municípios do estado e até mesmo do país. Sendo assim, é importante reconhecer os critérios estabelecidos sobre a questão do impacto localizado, para fundamentação teórica da presente discussão.

Segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 213 de 22 de fevereiro de 2017, o impacto local é caracterizado como (COPAM/MG, 2017):

(...) “impacto causado por empreendimento cuja área diretamente afetada e área de influência direta estejam localizadas em espaço territorial pertencente a apenas um Município e cujas características, considerados o porte, potencial poluidor e a natureza da atividade o enquadre nas classes 1 a 4, conforme especificação das tipologias listadas no Anexo Único da deliberação”.

Ou seja, mesmo que a tendência a municipalização de atividades tenha sido observada, surge esse entrave diante dos critérios estabelecidos pela DN COPAM nº 213/17. Os empreendimentos que realizam a locação de BQ, bem como realizam o transporte e destinação final dos efluentes gerados pelas estruturas, mencionaram nas entrevistas realizadas que as licitações abertas pelas prefeituras municipais buscam empresas pelo menor preço, sendo que elas podem ser pertencentes a qualquer região do Brasil. Ou seja, a tendência é de que essas empresas prestem seus serviços em diferentes regiões do estado e até mesmo em outras partes do Brasil. No caso do carnaval de Belo Horizonte, por exemplo, observou-se que a maior parte das prestadoras de serviços eram de outras regiões do estado, não apenas metropolitana e central de Minas, sendo observadas, principalmente, empresas com sede no triângulo mineiro. Tal fato se deve não apenas pela questão de preço, mas pelo porte do evento que necessita trazer infraestrutura de outras regiões para conseguir suprir as demandas exigidas pelo carnaval que atualmente trata-se do terceiro maior do país.

Sendo assim, considera-se que o licenciamento ambiental municipal se tornaria inviável, uma vez que a destinação de dejetos seria realizada na cidade da prestação de serviços e não no local de origem do empreendimento, o que fere diretamente a premissa básica do licenciamento ambiental municipal que é de que o impacto tem de respeitar os limites municipais, como mencionado (MINAS GERAIS, 2017). Todavia, o presente estudo acredita que o processo de licenciamento ambiental seja fundamental para a regularização ideal da atividade de transporte de EBQ, mas o mesmo deveria ser realizado a nível estadual e não municipal, como sugerido por alguns entrevistados.

Como condicionantes ambientais deveriam ser estabelecidas a obrigatoriedade de envio de comprovantes de destinação final dos EBQ ao órgão ambiental responsável pela emissão da licença ambiental através de relatórios ambientais protocolizados semestralmente. Nesse sentido, o sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR apresenta-se como uma ferramenta fundamental para a fiscalização adequada desses dejetos, pois abrange todo o estado através da alimentação do banco de dados estadual. Adicionalmente, os comprovantes de destinação final fornecidos pelo recebedor dos EBQ deveriam ser utilizados na elaboração dos relatórios ambientais a serem protocolizados no órgão ambiental competente pelo deferimento do licenciamento ambiental, como demonstrativo do cumprimento da condicionante, conforme sugerido.

5.3.3 O sistema MTR nacional como ferramenta de fiscalização de disposição final de resíduos

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, instituiu o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) como um dos seus instrumentos. Nesse sentido, a PNRS está ancorada nesse sistema de informação, sendo que a evolução da sua concepção envolverá o Sistema Nacional de Informações Sobre o Meio Ambiente (SINIMA) e o Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento Básico (SNIS), o qual, atualmente, é coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) (BRASIL, 2021).

Nesse contexto, em esfera nacional, surge o Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) como um instrumento da PNRS, o qual tem como objetivo primordial criar um banco de dados nacional, dentro do SINIR, com intuito de reunir informações prestadas por todos os estados sobre detalhes dos resíduos que têm sido transportados e destinados em território nacional. A emissão do MTR nacional passou a ser legalmente exigida no Brasil em 01 de janeiro de 2021, mesmo diante da pandemia do COVID 19, conforme foi promulgado na Portaria no Ministério do Meio Ambiente nº 280, de 29 de junho de 2010. Apesar da pandemia, até julho de 2021 não haviam informações no *site* oficial do governo sobre postergação desse prazo e não

foram conseguidas informações junto ao governo federal sobre a implementação desse sistema.

Como mencionado, a concepção da ideia de implementação do sistema MTR em território nacional surgiu em 2010 com a promulgação da PNRS, todavia, até 2021, a adesão ao sistema era realizada de maneira voluntária. A partir de janeiro de 2021, a obrigatoriedade do sistema MTR estabeleceu que só seriam aceitos pela fiscalização (realizados pela polícia rodoviária federal e estadual) e empresas de destinação final os MTR emitidos via sistema nacional, com exceção dos estados onde já hajam sistema MTR implantados e em operação, onde sua utilização já é obrigatória, como é o caso de Minas Gerais. Apesar da obrigatoriedade estabelecida, a presente pesquisa observou que apenas cinco estados brasileiros possuem o sistema MTR implementados ou em fase implementação.

5.3.3.1 O sistema MTR em Minas Gerais

Em Minas Gerais, o Sistema Estadual de Manifesto Transporte de Resíduos – MTR, surgiu em 2019 como uma importante ferramenta na gestão de resíduos em Minas Gerais. Tal sistema consiste em uma ferramenta de uso *online* e gratuito, a qual é mantida e operada pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e permite a rastreabilidade do fluxo de resíduos no estado, bem como oportuniza a produção de banco de dados padronizados, sobre a geração, transporte e destinação final dos resíduos gerados e/ou recebidos em Minas Gerais. Basicamente, o sistema é composto pela emissão de três documentos na plataforma, onde a responsabilidade da emissão é realizada pelos usuários, sendo os documentos: i) o Manifesto Transporte de Resíduos (MTR), ii) Certificado de Destinação Final (CDF) e a iii) Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR) (MINAS GERAIS, 2021).

Portanto, o MTR é um documento que é emitido pelo gerador do resíduo através do sistema disponibilizado pela FEAM, sendo que o referido documento possui uma numeração sequencial a fim de evitar fraudes ou omissões, possuindo, basicamente: i) informações sobre as características básicas do material (tipologia), ii) quantidade/volume de resíduo transportado, iii) classe, iv) bem como formas de acondicionamento e destinação final do material. Destaca-se que as informações prestadas mencionam não apenas o gerador, mas o transportador e destinador

também deverão ser informados. Ressalta-se que o MTR deve ser emitido todas as vezes que uma nova carga de resíduos for encaminhada para uma unidade de destinação, ou seja, é um documento necessário para cada viagem a ser realizada por um caminhão transportador de material (MINAS GERAIS, 2021).

Quando o destinador recebe o material ele tem que acusar o recebimento do mesmo no Sistema, informando o nome do gerador, a fim de atestar que o resíduo foi de fato encaminhado para destinação final adequada. Nesse sentido, o recebedor deve emitir ao gerador o CDF, por meio do sistema da FEAM, para que ele possa arquivar esse certificado de destinação final que comprova que ele encaminhou o resíduo de maneira adequada para tratamento. No caso dos EBQ, para disposição em Estações de Tratamento de Esgotos – ETE. Por fim, há ainda a geração do DMR semestralmente, por geradores e destinadores de resíduos instalados em Minas Gerais, que possuam empreendimentos ou atividades enquadradas nas Classes de 1 a 6, estabelecidas pela DN COPAM nº 217/17, em seu Anexo Único. O objetivo central da emissão da DMR refere-se à consolidação do registro das respectivas operações realizadas com os resíduos durante o período (MINAS GERAIS, 2021).

Ainda não é possível afirmar a efetividade do sistema MTR para a atividade de transporte e destinação final de EBQ, uma vez que se trata de um sistema novo no estado em que a maior parte do tempo funcionou durante a pandemia COVID-19, quando eventos geradores de EBQ foram cancelados, impactando diretamente a alimentação do banco de dados estadual. Apesar disso, é possível afirmar que se trata de um instrumento de importante relevância para a gestão adequada de resíduos e um grande avanço do setor. Ressalta-se que o MTR se tornou obrigatório em 09 de outubro de 2019, ou seja, na maior parte do tempo desde a sua instituição, os eventos estavam suspensos, sendo relatados no banco de dados estadual basicamente os efluentes gerados por atividades de frentes de trabalho móveis ou turismo.

No que se refere ao transporte de resíduos oriundos de outros estados, é importante destacar que tal informação se faz fundamental, uma vez que a normativa estabelece que resíduos de outros estados não poderão ser dispostos em Minas Gerais, apenas transitar pelas rodovias a fim de serem encaminhados a outros entes federativos. Diante desse cenário, os dados que podem ser obtidos junto a esse banco de dados

permitem a elaboração de relatórios gerenciais para o órgão ambiental, prefeituras e demais instituições que necessitem do acesso a dados sobre a geração, transporte e destinação final de quaisquer tipos de resíduos que sejam movimentados em Minas Gerais, sendo que o local de destinação final deverá ser apontado no documento para que possa transitar em vias mineiras (MINAS GERAIS, 2021).

Sendo assim, observa-se que o transporte de EBQ são contemplados pelo sistema MTR, sendo que ele pode ser enquadrado na categoria “romaneio”, que se trata de um documento que somente pode ser emitido pelo perfil de transportador em situações específicas, em que em uma rota, há a coleta de diversos geradores, que devem ser indicados no manifesto.

Observou-se que, apesar de existir um sistema de fiscalização através do MTR, ainda inexistente uma normativa específica no estado que determine quais as melhores práticas de gestão dos EBQ. Sendo assim, na teoria, o mesmo não poderia ser disposto de maneira inadequada no meio ambiente por ser passível de fiscalização por parte do sistema MTR, mas se não há no estado uma normativa que estabeleça quais seriam essas melhores práticas e indicações de como gerir adequadamente esse efluente, lacunas são geradas e dificuldades de fiscalização poderão vir a ser observadas, principalmente no presente momento em que os eventos no estado voltaram a acontecer pós pandemia.

Portanto, observa-se como aspecto central da instituição do Sistema MTR em Minas Gerais, através das informações prestadas, saber em detalhes qual o tipo de resíduo foi transportado, a data do transporte, a origem do resíduo e sua destinação, assim como, rastrear o transporte entre Minas Gerais e outros estados. Ressalta-se que Minas Gerais trata-se de um estado pioneiro na instituição do Sistema MTR e há uma tendência nacional de que todos os estados implementem tal sistema nos próximos anos, diante de uma exigência estabelecida pelo governo federal. Ou seja, a análise do estudo de caso mineiro pode propiciar profundas reflexões sobre as medidas adotadas, bem como contribuir para a melhoria das propostas a serem elaboradas em nível nacional, o que por si só justifica a relevância do presente estudo.

Todavia, observa-se que essa instituição em outros estados brasileiros tem se dado de maneira lenta, sendo que apenas cinco estados possuem o sistema ativo ou em

fase de implementação, sendo eles: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Diante da análise do cenário mineiro, observa-se que apesar das suas fragilidades, o sistema MTR se configura como a melhor estratégia observada no estado de Minas Gerais, ainda que necessite de muitos avanços, sendo assim, acredita-se que o cenário nacional seja ainda mais desafiador.

A presente pesquisa teve acesso ao banco de dados estadual com todos os dados de volume de EBQ produzidos e declarados no sistema MTR em Minas Gerais, desde a sua instituição como obrigatório em 09 de novembro de 2019 até julho de 2021, sendo que a discussão dos mesmos será apresentada na sessão de recebimento desse material em sistemas de tratamento de esgotos, para facilitar a compreensão do leitor.

5.3.3.2 A problemática da falta de regularização adequada dos caminhões limpa fossa em Minas Gerais

A falta de regularização das atividades dos caminhões limpa fossa em Minas Gerais foi um dos principais problemas diagnosticados pelo trabalho de Lopes (2017). Naquela época, os técnicos ambientais afirmaram que haviam muitas questões a serem compreendidas no que dizia respeito a reflexão de políticas públicas que visassem a implementação e melhoria de normativas que objetivassem a gestão adequada dos EBQ em Minas Gerais. Diante do exposto, os técnicos ambientais entrevistados naquela ocasião mencionaram uma série de providências que poderiam ser tomadas para uma gestão adequada dos efluentes produzidos pelos BQ no estado, sendo as principais:

- i. Licenciamento ambiental das atividades em âmbito municipal - as limitações dessa proposta foram discutidas anteriormente;
- ii. Cadastro de usuários e empresas; e
- iii. Métodos de supervisão com uma maior eficiência de fiscalização da disposição final.

Diante do exposto, observa-se que com a instituição do sistema MTR houve um grande avanço do cenário apresentado em 2017. É possível observar que, atualmente, mesmo diante das fragilidades apontadas na sessão anterior, principalmente no que se refere as lacunas observadas no licenciamento ambiental

da atividade de transporte de EBQ, o estado de Minas Gerais tem avançado no tema. A criação e implementação de políticas públicas que visem a regularização do transporte de resíduos sólidos, apresenta Minas Gerais como um estado pioneiro na instituição do sistema MTR no Brasil.

Diante do exposto, é importante destacar que em entrevista realizada com um técnico de meio ambiente da FEAM, foi destacado que em Minas Gerais o início da discussão de regularização da atividade de caminhões limpa fossa se deu há cerca de dez anos, com a observação em campo de descartes inadequados de resíduos, por parte desses caminhões. Ou seja, é possível observar que as discussões no estado se iniciaram há muitos anos e foram marcadas por algumas trocas de governo que podem ter contribuído para os avanços em passos lentos, como mencionado por um entrevistado.

Segundo um dos técnicos ambientais da FEAM entrevistado pela presente pesquisa, a discussão da regularização das atividades dos caminhões limpa fossa iniciou-se em 2011, na gestão do então governador Aécio Neves, em que foi proposto o Plano de Incremento de Percentual de Tratamento de Esgotos da Bacia dos Velhas, que se tratava de um convênio entre a FEAM e a FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais), e em um dos trabalhos de campo realizados, as pesquisadoras observaram um descarte irregular de um caminhão limpa fossa em um curso de água pertencente a Bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

No ano subsequente, surgiu a Meta 2012, que tinha como objetivo principal a revitalização do rio das Velhas que possuía diversas ações a serem realizadas para melhoria da qualidade da água. Dentre as ações que os envolvidos julgaram ser relevantes serem inseridas, a criação de uma metodologia de cadastramento e controle dos caminhões limpa-fossa foi considerada como de fundamental relevância diante da observação dos descartes irregulares que contribuíam para o comprometimento da qualidade das águas dos corpos hídricos. Nesse contexto surgiu a ideia da proposição de uma metodologia para criação de um cadastro e controle das atividades realizadas pelos caminhões limpa-fossa no estado de Minas Gerais, a qual começou a ser desenvolvida em 2015 pela FEAM.

No entanto, apesar dos esforços da FEAM em regularizar a atividade naquela época, inclusive foi criada uma cartilha que mostrava os procedimentos das melhores práticas a serem adotadas pelos caminhões, observou-se que tal atividade é dominada pela presença de caminhões de pequeno porte, pertencentes a empresas de pequeno porte, sendo difícil para o estado a gestão de tal atividade. Sendo assim, a ideia inicial não era de licenciar esses veículos e sim realizar um cadastramento dos mesmos para que se pudesse ter um mínimo de controle das atividades realizadas por eles. Nesse sentido, a tendência era de que a fiscalização ficasse a cargo das prefeituras municipais, uma vez que além de serem detentoras da titularidade dos serviços de saneamento locais, tratava-se da solução mais adequada por haver a maior possibilidade de controle no território. Ou seja, a ideia era de que a FEAM criaria as metodologias de controle, mas as prefeituras assumiriam a responsabilidade de fiscalização da disposição adequada dos efluentes.

A tendência é de que a disposição fosse realizada de uma maneira regionalizada, uma vez que grande parte dos municípios mineiros ainda não possuem ETEs, fazendo com que o mesmo fosse disposto em lugar adequado, em algum município que contasse com tal estrutura. Todavia a FEAM não avançou nesse sentido, pois teria que identificar as cidades de maior porte e determinar para onde os efluentes deveriam ser encaminhados, mas visto a pequena quantidade de funcionários existentes no órgão, não foi possível tornar essa proposta factível.

Adicionalmente, naquela época (meados de 2015), a companhia de saneamento estadual não se mostrou favorável em receber esse material, sob justificativa de que caminhão tipo limpa fossa na maioria das vezes não coleta apenas efluentes domésticos, mas sim esgotos com características industriais que tendem a prejudicar o processo de tratamento de efluentes realizados pelas ETEs municipais. É importante salientar que esse foi o mesmo cenário observado pelo estudo de Lopes (2017), que recebeu as mesmas informações de todos os técnicos de saneamento entrevistados, representantes da companhia estadual de saneamento. Ou seja, para que houvesse o recebimento desse tipo de material, a COPASA exigia e segue exigindo, que o efluente seja previamente tratado e ajustado o pH, para que o mesmo não venha a prejudicar os seus sistemas biológicos de tratamento.

Todavia, percebe-se que tal questão é vista como impraticável pelas empresas que apontam a dificuldade de atender tal critério, uma vez que sua atividade é itinerante, atende diversas regiões do estado (até mesmo Brasil), não sendo possível retornar a sua base de apoio para cumprir os critérios solicitados pela companhia de saneamento. Tal questão também foi abordada pelo estudo de Lopes (2017) que apresentou tal questão como um dos pontos mais críticos de regularização da atividade, pois na ausência de uma regulação sanitária que obrigue as ETE municipais a receber esse material, teoricamente, não há um lugar adequado para realizar o descarte, uma vez que as estações podem se recusar a receber os dejetos.

Ou seja, os técnicos ambientais afirmaram que mesmo que a FEAM estabelecesse a metodologia, a mesma não seria praticável no estado e por isso se encerrou a pauta de discussão entre os anos de 2015 e 2019, até a instituição do sistema MTR no estado. Os representantes da FEAM ainda afirmaram que não tinham subsídios suficientes para questionar as companhias de saneamento, uma vez que como o número de estudos são reduzidos, os gestores das companhias de saneamento não possuíam a fundamentação básica necessária para realizar a tomada de decisão de receber ou não esses materiais, colocando o órgão em uma situação desfavorável, uma vez que eles também não sabem ao certo até hoje quais os possíveis danos que poderiam ser ocasionados.

Diante do exposto, percebe-se que mesmo com a avanço da instituição do sistema MTR no estado, a regulação dos serviços de recebimento de EBQ por parte da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE) surge como peça chave para a resolução desse problema.

É importante frisar que apesar do gerador de EBQ ter que emitir o MTR no sistema, bem como o receptor informar o recebimento, tal fluxo metodológico pode ser burlado caso não haja um ente que cobre esses recibos de destinação adequada, como por exemplo, as prefeituras que realizam processo de licitação de locação de BQ, não gerando garantias de que os efluentes estejam sendo dispostos de maneira adequada. Objetivando ilustrar os dados apresentados pela presente sessão do trabalho, o próximo capítulo abordará os números levantados por essa pesquisa, no que diz respeito aos volumes de EBQ declarados pelo sistema MTR em Minas Gerais

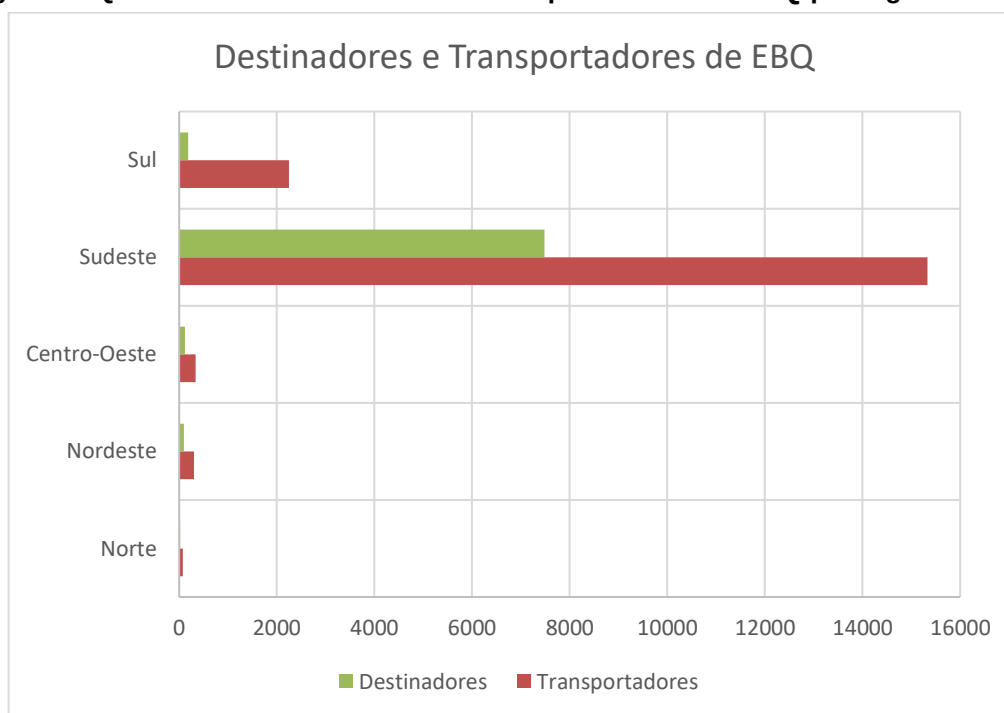
de 2019 até o julho de 2021. A presente pesquisa teve acesso ao banco de dados até a referida data, todavia, para o período posterior até o ano de 2022, não foi conseguido novo acesso.

5.3.4 Avaliação dos MTR emitidos em Minas Gerais para o transporte de EBQ desde sua implementação no estado em 2019

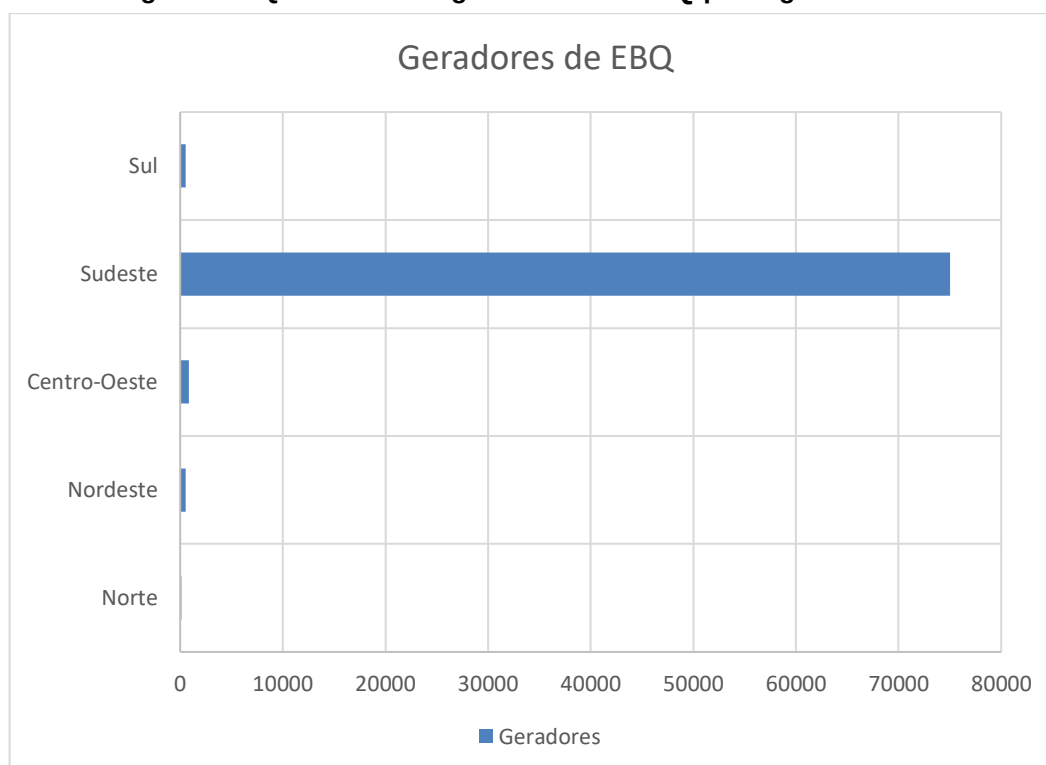
Em resposta a uma solicitação da pesquisadora, a FEAM forneceu os relatórios do banco de dados estadual em que ficam registrados todo o controle de MTR emitidos em Minas Gerais. Todavia, ressalta-se que como o banco de dados estadual está ligado ao Sistema Nacional de Informações Sobre o Meio Ambiente (SINIMA), alguns dados de esfera nacional também foram conseguidos pela presente pesquisa. Entretanto, é importante lembrar que apenas cinco estados possuem ou estão em fase de implementação do Sistema MTR em seus territórios, ou seja, não remetem um real volume dos EBQ gerados em território nacional, apenas aqueles declarados, não sendo possível estimar os lançamentos clandestinos no meio ambiente.

Nesse sentido, a presente discussão se pautará nos números fornecidos, considerando o período de implementação do sistema MTR no estado que se deu em 2019. É importante ressaltar que no MTR de resíduos de banheiro químico deve constar as informações e identificação do Gerador, do Transportador e do Destinador (quem irá receber os resíduos, normalmente a ETE), além de eventuais observações por parte do Gerador e do Destinador e a identificação do resíduo (Código:161002 - Resíduos líquidos aquosos não abrangidos em 16 10 01), assim como seu estado físico, classe (II A), modo de acondicionamento, quantidade e unidade.

No Brasil, de acordo com os dados levantados junto a FEAM, de abril de 2019 a junho de 2021 foram emitidos um total de 3.652.994 MTRs. Além desses dados, constam cadastrados no Brasil 77.069 geradores de EBQ, 18.287 transportadores e apenas 7.899 destinadores, sendo, como mostrado nas Figura 9 e Figura 10, a região sudeste a que mais possui empresas cadastradas, e Minas Gerais o estado com maior número de geradores (72.776), transportadores (10.475) e destinadores (6.332) do país. Justificando assim a necessidade de meios para monitorar e legislar sobre esse tipo de resíduo, principalmente com tão poucos destinadores cadastrados, quando comparados com a quantidade de geradores.

Figura 9 - Quantidade de destinadores e transportadores de EBQ por região do Brasil

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2021)

Figura 10 - Quantidade de geradores de EBQ por região do Brasil

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2021)

Em Minas Gerais, no ano de 2020, foram emitidos MTR de 33 municípios, sendo o município de Timóteo o que mais gerou EBQ no ano, cerca de 15.713 toneladas

(Tabela 3), seguido pelo município de Passa Quatro, com 7.271,08 toneladas de EBQ gerados. A capital mineira foi o terceiro município que mais gerou EBQ, com 842,58 toneladas declaradas nos MTR emitidos no ano de 2020. Destaca-se que a quantidade de EBQ destinada é declarada pelo gerador, e não transportador.

É importante ressaltar que tal questão deve ser analisada com bastante cautela pelos órgãos ambientais competentes, uma vez que, teoricamente, o município de Belo Horizonte deveria ser o maior gerador de EBQ devido se tratar da capital do estado a qual sedia inúmeros eventos semanalmente, dentre eles, boa parte de grande porte. Adicionalmente Belo Horizonte possui a maior população do estado, uma extensa área territorial, muitos parques e áreas de recreação que contam com estruturas de BQ, bem como muitas frentes de trabalho móveis municipais, tais como varrição e manutenção de vias públicas, as quais realizam a utilização de tais estruturas.

O fato de Belo Horizonte estar em terceira posição como maior gerador de EBQ do estado de Minas Gerais, atrás dos municípios de Timóteo e Passa Quatro, pode ser uma evidência de que os empreendimentos responsáveis pelo gerenciamento de EBQ gerados na capital mineira não estejam emitindo o MTR da maneira devida que seria a cada viagem do caminhão transportador. Ou seja, tal fato demonstra que pode estar havendo fragilidade do sistema, no que diz respeito a sua execução e fiscalização.

Em contrapartida, é importante destacar que o *ranking* apresentado demonstra que a ferramenta do licenciamento ambiental é uma importante aliada para que haja uma eficiência do sistema MTR, uma vez que os municípios de Timóteo e Passa Quatro possuem um número considerável de atividades passíveis de licenciamento ambiental, as quais serão apresentadas. Tal questão corrobora para a gestão adequada dos EBQ, uma vez que são estabelecidas condicionantes ambientais que estabelecem a obrigatoriedade do tratamento dos efluentes gerados pelos empreendimentos e respectiva comprovação da destinação final adequada.

A Tabela 3 apresenta a quantidade de EBQ declarado por município de Minas Gerais, de acordo com os MTR emitidos em 2020.

Tabela 3 - Quantidade de EBQ declarado por município de Minas Gerais, de acordo com os MTR emitidos em 2020

Município Gerador	Quantidade de EBQ declarado (Tonelada)	Município Gerador	Quantidade de EBQ declarado (Tonelada)
Timóteo	15.713,73	Santa Cruz do Escalvado	9,53
Passa Quatro	7.271,08	Sarzedo	8,60
Belo Horizonte	842,58	Rio Piracicaba	8,30
Itabirito	726,80	Governador Valadares	8,16
Brumadinho	483,91	Ipatinga	5,68
Congonhas	337,79	Formiga	5,65
Itabira	306,97	Três Marias	4,12
Ouro Preto	298,82	Caeté	3,48
Nova Lima	255,39	Conceição do Mato Dentro	3,18
São Gonçalo do Rio Abaixo	248,74	Araxá	2,94
Abadia dos Dourados	124,82	Belo Vale	2,63
Barão de Cocais	74,18	Baldim	2,44
Rio Doce	74,03	Três Pontas	2,02
Betim	70,81	Patos de Minas	1,20
Catas Altas	49,41	Vespasiano	1,10
Antônio Dias	45,72	Resplendor	0,78
Santa Bárbara	39,08	Conselheiro Lafaiete	0,58
Contagem	22,15	Passos	0,49
Santa Luzia	18,91	Montes Claros	0,48
Mariana	13,10	Poços de Caldas	0,16
Pirapora	12,25	Barra Longa	0,06

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2021)

O município de Timóteo está localizado no Vale do Rio Doce, pertencendo a região metropolitana do Vale do Aço e fazendo parte do quadrilátero ferrífero de Minas Gerais. Nesse local há extração de minérios e, conseqüentemente, muitas frentes de trabalhos móveis de mineração, o que justifica a quantidade de EBQ gerados no município. Além disso, esses dados declarados no MTR estão intimamente ligados ao processo de licenciamento ambiental como uma condicionante ambiental das frentes móveis de mineração (PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMÓTEO, 2021).

Já o município de Passa Quatro é considerado uma Estância Hidromineral que compõe o Circuito Terras Altas da Mantiqueira, sendo uma cidade turística com diversos atrativos naturais, culturais e religiosos, apresentando como principais

eventos o carnaval de rua, o festival de gastronomia, os tapetes de Corpus Christi, a festa do gado leiteiro e o natal iluminado. Tais características e eventos justificam a quantidade de EBQ gerado no município, uma vez que os BQ são muitas vezes utilizados para o bem estar social e para evitar a necessidade de obras que impactem a fauna e flora local (PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSA QUATRO, 2021).

As principais fontes de EBQ no município de Belo Horizonte são o carnaval, as festas de rua, *shows* comunitários, jogos e locais de grandes construções civis. Além disso, por ser uma cidade turística, apresenta pontos fixos de BQ espalhados pela cidade. Fatos estes que corroboram com as 842 toneladas de EBQ declaradas em MTR no ano de 2020. É importante ressaltar que a Companhia Estadual de Saneamento, detentora do contrato de prestação de serviços de saneamento da capital informou que, usualmente, tem recebido EBQ em suas estações durante o carnaval, sendo raras as solicitações fora desse período.

Na Tabela 4 estão apresentados os 24 municípios destinadores que receberam EBQ no ano de 2020. Dentre os quais, o município de Timóteo, além de ter sido o maior gerador deste tipo de resíduo, foi também o maior destinador (15.713,6 toneladas), seguido por Itanhandu com 7.271,08 toneladas e Uberlândia com 3.122,58 toneladas de EBQ recebidos para devido tratamento e destinação.

Tabela 4 - Quantidade de EBQ recebido por município de Minas Gerais, de acordo com os MTR emitidos em 2020

Município Destinador	Quantidade de EBQ recebido (Tonelada)
Timóteo	15.713,60
Itanhandu	7.271,08
Uberlândia	3.122,58
Betim	1.204,08
Belo Horizonte	1.112,43
Itabira	937,40
Itabirito	378,73
Ouro Preto	288,26
Conselheiro Lafaiete	139,69
Rio Doce	118,45
Divinópolis	73,72
Pedra do Indaiá	33,80
Mariana	15,09
Ipatinga	12,67
Pirapora	12,25
São José da Lapa	11,63
Três Marias	6,12
Araxá	2,94
Poços de Caldas	0,99
Montes Claros	0,91
Passos	0,62
Santa Luzia	0,45
Iguatama	0,20
Contagem	0,0002

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2021)

Por fim, o município de Belo Horizonte recebeu para adequado tratamento e destinação cerca de 1.112 toneladas de EBQ, enquanto Betim recebeu 1.204,08 toneladas. Estes resíduos foram encaminhados para tratamento em ETEs. Observa-se, portanto, que a maior parte dos volumes de EBQ registrados no sistema, referem-se aqueles gerados por empreendimentos ou turismo.

5.4 A responsabilidade dos poderes públicos municipais à luz das Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos

Para a fundamentação de importantes elementos que serão apresentados na presente sessão, é necessário relembrar a diferenciação dos termos “gestão” e “gerenciamento” de resíduos, apresentados na revisão de literatura da presente tese, para que haja um melhor entendimento dos dados. A Política Nacional de Resíduos

Sólidos – PNSR, estabelece que o termo gestão está relacionado aos arranjos institucionais e políticas públicas estabelecidas, ou seja, refere-se a um caráter normativo dos procedimentos, se configurando como a parte estratégica das diretrizes que serão aplicadas (BRASIL, 2010).

Não obstante, o termo gerenciamento, também conhecido como manejo, tratam-se dos procedimentos operacionais que serão realizados, os quais são de responsabilidade compartilhada dos geradores e dos contratantes do serviço. Ou seja, trata-se das práticas que serão utilizadas, considerando-se que devem ser respeitados os instrumentos normativos instituídos na gestão estabelecida (BRASIL, 2010).

Diante disso, inicia-se a presente discussão destacando elementos de gestão nacionais pertinentes ao tema que serão essenciais para nortear importantes pontos de interesse. No Brasil, todos os 5.568 municípios necessitam elaborar um Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, que se trata de um instrumento de gestão, no qual são estabelecidos critérios de investimentos e melhorias no saneamento local em seus quatro eixos, considerando um horizonte de 20 anos (BRASIL, 2020).

Nesse contexto, no âmbito de elaboração do PMSB deve ser concebido um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que também pode ser elaborado de forma separada, desde que esteja em consonância com o PMSB. No cenário de elaboração do PMGIRS, devem ser estabelecidas todas as práticas de gerenciamento de todos os tipos de resíduos sólidos a serem produzidos pelos municípios, bem como os serviços de limpeza pública.

Observou-se que o poder municipal como detentor da titularidade dos serviços de saneamento do município poderia exigir o recebimento desse material, principalmente quando forem gerados em eventos municipais, uma vez que o próprio município seria o gerador dos dejetos e possui obrigação de destinar adequadamente os seus rejeitos. Nesse sentido, a inclusão da gestão adequada desses resíduos deveria estar inserida no âmbito de elaboração do PMSB e PMGIRS, sendo estabelecida as práticas de gerenciamento a serem adotadas.

Destaca-se que o PMSB se trata de um instrumento essencial para que haja o manejo adequado de EBQ, uma vez que o mesmo faz parte de um pacto social, onde no âmbito de sua elaboração há a realização de audiências públicas e grupos de discussão entre poder público municipal, instituição responsável pela elaboração do plano e sociedade civil, sendo que seu produto final se transforma em uma política pública municipal que deverá ser respeitada pelo governo local. Ainda é importante frisar que o PMSB define metas, projetos e ações que deverão ser realizados pelo poder público municipal em um prazo previsto no planejamento.

Diante do exposto, é necessário que haja uma iniciativa das autoridades ambientais locais, bem como poderes públicos municipais em regulamentar o manejo deste tipo de resíduo, os quais também podem ser gerenciados e discutidos via consórcios municipais. Uma das soluções que poderiam ser adotadas pelos municípios seria de estabelecer a obrigatoriedade de um alvará específico para a atividade de locação de BQ, bem como para o transporte de EBQ gerados por eventos públicos ou privados, em que sejam reportadas as prefeituras os comprovantes de destinação final adequada de material.

Tal alvará poderia ser instituído isoladamente ou como uma prerrogativa básica do próprio alvará de autorização de eventos emitidos pelas prefeituras em que já são solicitados alguns tipos de autorização para realização do evento, por exemplo, da polícia militar. Essa autorização também poderia ser solicitada a secretaria de meio ambiente ou secretaria equivalente a mesma, a fim de estabelecer um gerenciamento adequado de material. Ainda se sugere que no processo de fornecimento do alvará de funcionamento, poderia ser cobrada uma taxa administrativa que geraria um fundo de reserva que deveria ser utilizado para custeio do tratamento dos efluentes gerados. Por fim, orienta-se fortemente que os poderes públicos municipais estimulem a utilização de desodorizantes biodegradáveis, visando a minimização dos impactos ao meio ambiente, a saúde pública (funcionários envolvidos e usuários), bem como proteção dos sistemas de tratamento de esgotos.

Sendo assim, o adequado gerenciamento dos EBQ também deveria ser estabelecido no documento, uma vez que as frentes de trabalho móveis municipais, tais como as de varrição, coleta de resíduos e manutenção geral – geralmente classificadas como

limpeza pública-, bem como os eventos promovidos pelo poder público municipal para a população, são responsáveis pela geração de consideráveis volumes desse tipo de resíduo. Diante desse contexto, destaca-se que tais resíduos são de responsabilidade do poder público municipal, segundo diretrizes estabelecidas pelo novo marco regulatório que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico, instituído pela Lei nº 14.026/2020, bem como pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei 12.305 de 10 de agosto de 2010 (BRASIL, 2020 e 2010).

Ainda segundo a PNRS, é estabelecido que todos os envolvidos na cadeia de geração dos resíduos sólidos produzidos no país são corresponsáveis pelo seu adequado gerenciamento e destinação final. Adicionalmente, os resíduos gerados por empreendimentos de um determinado município são de responsabilidade do gerador, que deve buscar as melhores práticas de destinação final em consonância com as normatizações vigentes. Ou seja, o poder público municipal tem responsabilidade com os resíduos gerados pelos munícipes e pelos serviços públicos municipais, uma vez que além de ser o gerador detém a titularidade dos serviços de saneamento, configurando-se como uma questão de governança que deverá ser discutida.

Portanto, a titularidade dos serviços surge como uma importante questão a ser discutida, uma vez que o novo Marco do Saneamento, assim como a PNRS, estabelece que o poder público municipal tem corresponsabilidade na prestação adequada dos serviços realizados para o município. Independentemente do fato de haver concessão dos serviços para companhias estaduais ou empresas privadas, o caráter fiscalizador do poder público municipal tem que ser exercido. Sendo assim, em caso de anormalidades e problemas, ambos serão responsabilizados, tanto o poder público municipal, quanto o prestador de serviços (BRASIL, 2020).

É importante destacar tal situação, uma vez que se observou que uma das maiores lacunas observadas pelo presente estudo diz respeito a locação de BQ, principalmente por parte das Prefeituras Municipais. Essas estruturas são amplamente utilizadas nos mais diversos tipos de eventos, principalmente aqueles de caráter comemorativo, esportivo e religioso, que podem ser realizados pelo setor privado, mas observa-se que as prefeituras também são importantes clientes do setor.

Adicionalmente, nota-se que os BQ são amplamente utilizados no acompanhamento das mais diversas frentes de trabalho móveis existentes, destacando-se ampla utilização na construção civil, mineração e agricultura, como mencionado. Todavia, o setor de limpeza pública municipal se configura como uma importante usuária do serviço. Sendo assim, os próximos parágrafos serão dedicados a discorrer principalmente sobre as lacunas observadas na gestão e gerenciamento de EBQ por parte dos poderes públicos municipais.

5.4.1 Gestão e gerenciamento de EBQ por parte do poder público municipal

No que concerne aos eventos, de maneira geral, a locação das estruturas de BQ pelo poder público municipal é realizada via processo licitatório em que a empresa vencedora do contrato de prestação de serviços, será aquela que apresentar o menor preço. Foram analisados oito processos licitatórios, bem como três contratos a que este estudo teve acesso, dos três estados. No tocante a essa análise, observou-se que geralmente é firmado apenas um contrato que contemple toda a cadeia de serviços, desde a locação até o transporte de material, sendo que o local da disposição final de dejetos não foi observado. Usualmente, nesse contrato, são indicados o número total de cabines que serão utilizadas, quantidade de dias do evento, preço unitário e total das estruturas.

Adicionalmente, no trabalho de campo realizado em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, observou-se que de maneira geral, não há uma preocupação do poder público municipal em solicitar a utilização de desodorizantes biodegradáveis, bem como de saber qual o local de destinação final será dado para o tratamento dos EBQ gerados. Inclusive não foi observada nenhuma prefeitura que solicite comprovantes de destinação final adequada dos EBQ gerados por eventos realizados pelo próprio poder público municipal, pelos seus municípios.

Tal questão é de extrema relevância para a presente tese, uma vez que fere diretamente as diretrizes de corresponsabilidade estabelecidas pela PNSB e PNRS. As políticas públicas mencionadas estabelecem a responsabilidade indelegável do município no que diz respeito a fiscalização diante da titularidade dos serviços, bem como da obrigatoriedade da responsabilidade compartilhada entre o gerador e o destinador final. Ou seja, mesmo que haja a contratação de prestação de serviços de

destinação final de resíduos, o agente contratante (prefeitura) é corresponsável pela destinação ambientalmente adequada de material. Quando questionada sobre o tema, o representante da prefeitura de Belo Horizonte entrevistado pelo presente estudo mencionou:

“(...) entendemos que quando contratamos um serviço, a destinação final tem que ser adequada e contamos com a “boa fé” da empresa. Não pedimos comprovantes porque te confesso que acredito que nunca nem pensamos nesse esgoto. Eu pelo menos nunca pensei e não lembro de alguém ter questionado algo semelhante aqui.”

Diante da fala acima, observa-se que se na capital do estado esse discernimento ainda não está consolidado, e diante das afirmações coletadas, acredita-se que a falta de fiscalização da destinação adequada de EBQ nas cidades mineiras seja uma realidade. Apesar da instituição do sistema MTR, o modelo estadual não exige o município de cumprir a corresponsabilidade na gestão adequada dos resíduos, bem como sua função de agente fiscalizador estabelecidos pela PNSB e PNRS, diante da titularidade municipal dos serviços de saneamento.

Adicionalmente, observou-se que uma das principais problemáticas sobre o tema, refere-se à rejeição das companhias de saneamento em receberem os EBQ. Todavia, é importante destacar que a titularidade dos serviços por parte dos poderes públicos municipais surge como um aspecto de grande relevância, uma vez que o fato do próprio município ser o gerador dos EBQ através atividades promovidas por ele, correlacionado ao fato dele ser o titular dos serviços de saneamento locais, teoricamente, não deveria haver recusa da companhia de saneamento em receber o material, por se tratar de uma prestadora de serviços do município.

Destaca-se que apesar dessa responsabilidade compartilhada, a questão econômico/financeira tarifária de uma receita auxiliar deve ser discutida por dois motivos principais, sendo eles aspectos financeiros e questão de dignidade. Se há a cobrança para o tratamento de esgotos domésticos, a mesma também deverá ser aplicada ao tratamento de EBQ. Sendo assim, o serviço de recebimento de EBQ deve ser devidamente tarifado e cobrado, pois se trata de uma prestação de serviço, assim

como o tratamento do esgoto doméstico típico. A tarifa indexada deveria seguir critérios de DBO, DQO, SS e demais parâmetros já aplicados por regulação de recebimento de efluente não doméstico, todavia deveria haver uma flexibilização do PRECEND (no caso de Minas Gerais) por se tratar de uma atividade itinerante. Ou seja, a melhor maneira de lidar com a situação seria que as Companhias Estaduais de Saneamento destacassem ETEs em todo o estado aptas a receberem esses efluentes.

Sendo os EBQ gerados pelos próprios munícipes, a concessionária local, como uma prestadora de serviços municipais, deveria ser a responsável no tratamento dos mesmos, pois nos contratos de concessão celebrados são estabelecidas a obrigatoriedade do tratamento de esgotos gerados pelo município. Apesar de não estarem ligados diretamente na rede coletora de esgotos, a geração por parte da população é inquestionável e a prefeitura como titular dos serviços, poderia e deveria exigir que a concessionária receba esse material.

No entanto, tal questão deveria ser tratada pela Agência Reguladora de cada estado responsável pela regulação dos serviços de saneamento, mas não foi observada nenhum tipo de regulação sobre esse tema no Brasil, uma vez que do ponto de vista social e financeiro tal situação não é aceitável. Regulações de comando e controle tem que ser aplicadas, sendo que para isso devem ser instituídas sanções, penalidades e multas, a fim de contribuir com os aspectos de fiscalização. Ressalta-se que a temática da regulação dos serviços de recebimento de EBQ e proposição de políticas públicas que visem regulamentar o tema é algo a ser discutido em nível federal, ao passo que a aplicação das mesmas deve ser em nível local.

Para melhor organização da presente tese, o aprofundamento deste assunto será abordado em um tópico específico posteriormente. No entanto, na próxima sessão será detalhado o processo de como atualmente ocorre o gerenciamento de EBQ no carnaval de Belo Horizonte, a fim de exemplificar e discutir as problemáticas relacionadas ao manejo de dejetos gerados em festividades municipais.

5.4.2 Gestão e gerenciamento de EBQ produzidos em festividades promovidas por municípios mineiros - exemplo do carnaval de Belo Horizonte

Por exemplo, para que haja a realização de eventos em Belo Horizonte, é necessário solicitar um requerimento de licenciamento junto a prefeitura visando a autorização do mesmo. Segundo informações obtidas no site da prefeitura municipal “considera-se evento a atividade geradora de agrupamento de pessoas, de natureza recreativa, social, cultural, gastronômica, educacional, ambiental, esportiva, política ou institucional, realizada em caráter temporário e em local determinado, público ou privado. Inclui-se a realização de Circo e de Parque de Diversão” (BELO HORIZONTE, 2022).

Segundo dados obtidos no *site* oficial da prefeitura de Belo Horizonte (2022), dentre as dimensões dos eventos, há a divisão em quatro principais classes segundo seu porte, sendo elas:

- Mínimo: aquele que comporta um público de até 1.000 pessoas, com estruturas como palcos, palanques, e/ou estruturas similares que sejam de, no máximo, 30m² sem cobertura e iluminação;
- Pequeno: consiste em receber o número de até 25.000 pessoas ou é aquele que não se enquadra como mínimo;
- Médio de 25.001 até 100.000 pessoas; e
- Grande acima de 100.000 pessoas.

A autorização para realização de eventos em logradouros públicos, parques e em propriedade pública ou privada, com ou sem fechamento de via pública (rua, avenida, praça, etc) deverá ser obtida por meio do serviço de Autorização de Evento através do *site* da prefeitura, junto a Secretaria de Municipal de Política Urbana – SMPU, sendo obrigatória a apresentação dos seguintes documentos (BELO HORIZONTE, 2022):

1. Memorial descritivo do evento;
2. Termo de autodeclaração sobre a veracidade das informações prestadas;
3. Termo de compromisso referente a operação do evento;
4. Croqui do evento;

5. Comunicado à Polícia Militar do Estado de Minas Gerais da realização do evento – acompanhado do comprovante de recebimento no Batalhão responsável; e
6. Autorização da BH Trans.

Adicionalmente, dentre as exigências impostas pela prefeitura municipal, a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) se faz necessária, sendo ela um documento emitido por engenheiro (a) ou arquiteto (a) que deverá ser legalmente habilitado (a) na atividade técnica que irá assumir as responsabilidades, sendo elas:

1. Execução de montagem: referente a palco, tendas, *blimps*, estruturas em *box truss*, entre outros;
2. Execução de instalação/geração: referente a gerador, emitida por engenheiro eletricista; e
3. Execução de instalações elétricas gerais.

Diante dos documentos solicitados na página de serviços da prefeitura, observa-se que não são solicitadas quaisquer informações relacionadas aos BQ e gerenciamento dos EBQ gerados. Quando questionado sobre tal questão, um funcionário da prefeitura entrevistado pela presente pesquisa mencionou que não tinha conhecimento sobre a existência de exigências legais e operacionais aplicadas as empresas prestadoras de serviços de locação de BQ e transporte de EBQ por parte do poder público municipal. Também foi questionado se havia uma indicação da prefeitura para onde esse material deveria ser encaminhado e foi reafirmado que não há um direcionamento no que diz respeito a essa questão em eventos de maneira geral, somente no carnaval.

Adicionalmente, foi informado que o único local privado em que se sabe que esse tipo de exigências é realizado, trata-se do estádio do Mineirão, o qual exige comprovação de destinação final de todos os EBQ gerados em seus eventos. Tal prática iniciou-se com os jogos olímpicos, por exigência do Comitê Olímpico - assim como no caso do Rio de Janeiro mencionado em sessões anteriores, sendo que essa prática se mantém até os dias atuais. A presente pesquisa buscou por uma entrevista com algum representante do estádio do Mineirão, visando compreender como se dá essa gestão e gerenciamento dos EBQ, mas não conseguiu respostas.

No caso específico do carnaval de Belo Horizonte, a prefeitura municipal abre um edital para que empresas interessadas em realizar o carnaval da capital possam disputar entre si quem irá realizar a festividade, sendo que as diretrizes estabelecidas no documento devem ser seguidas. Dentre essas premissas, estabelece-se a quantidade de BQ a serem utilizados, sendo que a prefeitura é a responsável por determinar o dimensionamento do número de unidades e distribuição ao longo dos dias, nas diversas regionais e frentes móveis ao longo de todo o período carnavalesco.

Os números são calculados, com base nas estimativas previstas pelos responsáveis dos blocos de rua, bem como o número estimado de foliões para cada um deles, fornecidos pela Polícia Militar. Com base no número de foliões, bem como nos espaços disponíveis para a instalação de cabines, são estabelecidos critérios de como serão realizados a disposição das unidades, bem como como será a organização dos horários e rotas de coleta dos dejetos gerados. Desde 2019, a prefeitura municipal exige que os EBQ sejam encaminhados para uma ETE da Copasa, sendo que tal assunto será discutido na sequência.

Diante de todos os elementos mencionados, percebe-se que não há qualquer tipo de alusão ou exigência aplicadas aos EBQ gerados nos eventos, como comentado. Acredita-se que se a capital está diante dessa situação, provavelmente todas as regiões do estado também estejam diante do mesmo cenário, uma vez que percebeu-se que a falta de padronização de processos é algo recorrente não apenas em Minas Gerais, mas nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo também. Tal questão trata-se de uma problemática de relevância que deve ser considerada pelos gestores municipais, uma vez que o poder público municipal deveria ter controle de tal situação.

Apesar da presente tese defender a ideia de que as empresas responsáveis pelo transporte de EBQ deveriam ser passíveis de licenciamento ambiental, sendo cada um dos seus veículos transportadores licenciados, assim como é realizado no estado do Rio de Janeiro, isso não exime a responsabilidade municipal no que diz respeito a fiscalização. Apesar do estado possuir o sistema MTR que vem sendo instituído em seu território desde 2018, o qual favorece o maior controle dos dejetos gerados, a falta de padronização municipal no que diz respeito a expedição de alvarás que

regularizem a atividade contribui para que a mesma possa entrar, de certa forma, em uma “zona invisível” para fins de fiscalização no estado.

Analizando o cenário estadual, em que o transporte de EBQ é passível de dispensa do licenciamento ambiental, bem como não são regularizadas a utilização das estruturas através de um alvará municipal específico e exigidos dos eventos comprovantes de destinação final de materiais, a eficácia do sistema MTR poderá ficar amplamente comprometida. Tal afirmação se fundamenta na premissa básica de que como não há uma entidade regulamentadora que exija esses procedimentos, sendo elas a SUPRAM, no caso de regularização ambiental da atividade de transporte, e as prefeituras, na regularização dos eventos através de uma secretaria responsável, existe a lacuna de quem será responsável por exigir tais comprovantes de destinação final emitidos pelo sistema MTR.

Como mencionado, o MTR alimenta um banco de dados estadual, mas a sua emissão é necessária para acompanhar o motorista até a destinação final a fim de ser dado baixa no sistema do receptor e devido a fiscalização nas vias terrestres por parte da polícia. Todavia, como observado nos dados coletados, o volume de efluentes gerados que estão cadastrados no sistema MTR, em sua maioria, são de regiões em que há a presença de empreendimentos como mineração, construção civil e silvicultura de eucaliptos, atividades passíveis de condicionantes ambientais. Ou seja, percebe-se que o setor de realização de eventos tem sido negligenciado e por serem realizados esporadicamente e em território municipal, a responsabilidade da sua regularização é do município, independente do fato de serem públicos ou privados.

Observa-se que como não há estabelecimento de diretrizes claras a serem cumpridas, o cenário fica dependente da “boa vontade” do empreendimento em emitir o MTR, pois não haverá quem cobre o mesmo. Além disso, diante da recusa das companhias de saneamento em receber o material, mesmo que o caminhão transportador quisesse dar uma destinação final adequada ao efluente, na maior parte do estado de Minas Gerais se faz impossível. Adicionalmente, é importante ressaltar que esse este setor é dominado pelas pequenas empresas, que na maioria das vezes não são fiscalizadas diante da dispensa de licenciamento ambiental da atividade, além de não

terem sido observadas exigências de alvarás específicos para a abertura desse tipo de negócio nos municípios.

Os dados de campo apontam que a fiscalização ambiental só ocorre em caso de denúncias ou apenas aquelas empresas que possuem sistema de tratamento de efluentes próprio e foram passíveis de licenciamento ambiental. Dessa maneira, justifica-se o baixo volume de EBQ declarados no sistema MTR, uma vez que há essa lacuna, no que diz respeito ao estabelecimento de diretrizes claras. Informa-se que não foram conseguidos dados de para onde são encaminhados os EBQ gerados nas áreas de recreação do município de Belo Horizonte, por exemplo, da lagoa da Pampulha, pois os entrevistados não souberam responder tais perguntas. É importante salientar que esse não é um problema observado apenas no município de Belo Horizonte, uma vez que não foram encontradas prefeituras que façam solicitação de destinação final de EBQ em seus requisitos básicos para expedição de alvarás de autorização de eventos no estado de Minas Gerais.

Até 2017, os EBQ produzidos no carnaval de Belo Horizonte praticamente não eram encaminhados para nenhuma das ETE do município. Este estudo não conseguiu identificar para onde esse material foi encaminhado até a referida data, pois o sistema MTR só foi instituído no ano posterior no estado. Ressalta-se que dentre as prestadoras de serviços de locação de BQ e transporte dos EBQ gerados no cenário anterior a 2018, duas empresas da capital eram ambientalmente licenciadas, possuíam ETE próprias, mas não foram as únicas prestadoras de serviços a atuarem em Belo Horizonte durante os anos de carnaval.

Diante da multidão de pessoas que participam da festividade, mais de quatro milhões de foliões segundo estimativas da Prefeitura Municipal (dado obtido verbalmente em entrevista com a prefeitura), há a necessidade da contratação de empresas de diversas áreas do estado, inclusive fora da região metropolitana, a fim de suprir a demanda de cabines de BQ. Diante do exposto, acredita-se que lançamentos clandestinos no meio ambiente e, principalmente, nas redes de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário, possam ter sido praticados até que a situação tenha sido regularizada em 2018.

Segundo informações fornecidas em entrevista pela prefeitura municipal, o período da noite é o escolhido para realizar toda a coleta e transporte dos EBQ, sendo que um caminhão transportador tende a fazer muitas viagens nesse período, para suprir a demanda. Adicionalmente, também é neste turno que há a desmobilização e transporte das estruturas para outras áreas da cidade, a fim de acompanhar os blocos do outro dia, que são espalhados por toda a capital, respeitando a programação, cronograma e percurso firmados entre a prefeitura e os blocos, ao longo do ano. A estimativa de foliões é sempre realizada com base na média dos anos anteriores. O planejamento da utilização dos BQ do carnaval da capital trata-se de um trabalho árduo, que é desenvolvido, dimensionado e programado ao longo de todo o ano por uma equipe específica para este fim da prefeitura municipal.

Como mencionado, em 2018, a situação do recebimento dos EBQ gerados no carnaval de Belo Horizonte foi regularizada. Desde então, a companhia de saneamento da capital mineira tem recebido esse material em uma das suas estações no período de carnaval. Foi apontado em entrevista realizada com a companhia que variações negativas significativas não foram observadas em seu sistema, conhecido por sua robustez, bem como da elevada vazão de contribuição da ETE, responsável pelo tratamento de efluentes de cerca de um milhão de habitantes da capital mineira.

Ainda em entrevista realizada com uma das secretarias da prefeitura, foi relatado que a questão da titularidade foi fundamental para que a companhia aceitasse receber esse material, sendo que o município exigiu em caráter formal o aceite dos EBQ para tratamento. Entretanto, destaca-se que o cenário observado na capital mineira ainda se configura como uma exceção no estado e que a companhia estadual de saneamento na maioria das vezes se recusar a receber o material sem que haja celebração de um contrato firmado pelo Programa de Recebimento e Controle de Efluentes Não Domésticos – PRECEND.

O PRECEND foi criado pela COPASA para monitorar, controlar e regulamentar, como uma alternativa ambientalmente adequada, dos efluentes líquidos não domésticos recebidos na rede pública coletora de esgotos (COPASA, 2018). O programa é regulamentado pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais – ARSAE/MG, e as diretrizes e critérios para

o lançamento de efluentes não domésticos na rede da COPASA são estabelecidos pela Norma Técnica T187-6 (COPASA, 2018). Todavia, é importante ressaltar que o PRECEND, no atual momento, está passando por processo de reavaliação por um comitê técnico específico, sendo que as normas estabelecidas podem vir ou não a ser mudadas.

Salienta-se que, atualmente, caso o efluente a ser tratado tenha características diferentes de esgotos sanitários, como é o caso dos EBQ, a companhia solicita que o material seja previamente tratado, a fim de se garantir características próximas aos efluentes tipicamente domésticos. Ressalta-se que tal solicitação não é possível de ser atendida para os EBQ, uma vez que trata-se de uma atividade itinerante, conhecida por sua mobilidade. A companhia ainda solicita que sejam coletadas amostras de efluentes previamente tratados que devem ser submetidos a análises de rotina, a fim de se verificar os padrões de lançamento na rede da COPASA será atendida, para que não haja variação do sistema. Essas análises devem ser destinadas a COPASA trimestralmente, em formato de relatório trimestral (COPASA, 2018).

Diante do exposto, percebe-se que o PRECEND faria sentido para empresas que façam a prestação regular de serviços em uma determinada região para as frentes de trabalhos móveis e eventos daquele determinado município, no máximo, em um município próximo, pois a distância também poderá inviabilizar o transporte para uma destinação final adequada. Todavia, quando essas empresas se deslocam para a prestação de serviços em outras regiões, o PRECEND se torna inviável e não factível. Adicionalmente, a falta de licenciamento ambiental que aplique condicionantes ambientais a esse tipo de atividade de transporte de EBQ, também contribui para que não haja um controle adequado das atividades, uma vez que a obrigatoriedade é comprometida, como discutido anteriormente.

O destaque da questão do gerenciamento dos EBQ gerados no carnaval da capital mineira na presente sessão do trabalho se justifica para expor a gravidade do tema, bem como a proposição de uma solução para o mesmo pautando-se nas políticas públicas vigentes expostas. Além do estudo de caso de Minas Gerais ser o foco central desse estudo, destaca-se que se a capital possui um dos sistemas de tratamento de

esgotos mais robustos do Brasil e pertence a um dos estados mais desenvolvidos do país.

Além disso, Minas Gerais possui um amplo arcabouço ambiental legal, bem como uma regulação sanitária avançada em relação a maioria das unidades federativas do Brasil. Por fim, Minas Gerais que se destaca como pioneira na instituição do mais avançado sistema de fiscalização de disposição adequada de resíduos, o MTR, e se a sua capital apenas teve uma solução para a destinação final adequada dos EBQ gerados pelo carnaval de Belo Horizonte há quatro anos, acredita-se que o cenário nacional seja muito desafiador.

Nesse contexto, observa-se que o posicionamento do poder público municipal se faz essencial e a questão da titularidade dos serviços de saneamento se configura como um elo necessário para fundamentação dessa exigência as companhias de saneamento que insistem em recusar o material. A justificativa de ter seus sistemas de tratamento comprometidos não se sustenta caso sejam adotadas medidas cautelares adequadas, uma vez que esses riscos podem ser minimizados consideravelmente, conforme apontado por Lopes (2017).

Enfatiza-se que descartes irregulares nas redes de esgotos e drenagem pluvial prejudicam além do meio ambiente e saúde pública, mas a própria companhia de saneamento, uma vez que a mesma não consegue se prevenir contra possíveis variações do sistema ocasionada por contribuições irregulares. Observa-se que diante da multidão de foliões mencionada, o volume de EBQ é muito elevado e em face das suas características (principalmente, de elevadas cargas orgânicas e presença de substâncias químicas), é necessário que a companhia venha a adotar procedimentos que visem a amortização dos possíveis impactos que possam vir a ser gerados. Nesse sentido, o monitoramento torna-se benéfico para todos os envolvidos nesse cenário.

Adicionalmente, acredita-se que o lançamento desse material até mesmo em corpos hídricos possa ser uma prática recorrente, visto que muitas cidades do estado ainda não possuem sistema de coleta e tratamento de esgotos domésticos convencionais. Tal suspeita se deve à falta de evidências de destinações finais adequadas (apenas 33 cidades declararam descarte no sistema MTR até 2021), informações prestadas

controvérsias nas entrevistas realizadas, bem como a rejeição da maioria das prestadoras de serviços de saneamento em receber esse material.

Por fim, é importante salientar que apenas ao poder público municipal tem embasamento legal diante das normativas apresentadas ao longo da presente sessão para exigir a destinação final dos EBQ em ETE municipais, diante da justificativa da titularidade dos serviços. Ou seja, tal questão não se aplica a empreendimentos ou qualquer tipo de atividades de prestação de serviços, sendo esses casos concernentes ao licenciamento ambiental. A Agência Reguladora também deveria se posicionar diante do seu papel de regular a prestação de serviços, sendo que tal assunto será abordado em sessão específica.

5.5 A aplicabilidade da padronização de normativas relacionadas ao manejo de EBQ

No que diz respeito à reflexão de políticas públicas que visem a implementação e melhoria de normativas que objetivem a gestão adequada dos EBQ em Minas Gerais, a presente discussão será feita pautando-se na visão dos técnicos ambientais da FEAM entrevistados por essa pesquisa que acreditam que a elaboração de uma normativa nacional e/ou estadual específica para orientar os municípios na criação de seu modelo de gestão é de fundamental importância no que diz respeito:

- i. Padronização das melhores práticas de gestão dos EBQ, principalmente quanto ao transporte e destinação final – a implementação de alvarás específicos por parte da prefeitura, surge como um ponto de questão relevante a ser discutido;
- ii. Cadastro de usuários e empresas (sendo implementado pelo MTR); e
- iii. Métodos de supervisão do comércio dos produtos desodorizantes com uma maior eficiência de fiscalização.

Sobre as práticas de gestão de EBQ, observa-se que apesar do avanço do cenário na instituição de políticas públicas estaduais referentes ao tema, como a instituição do sistema MTR, por exemplo, o presente estudo trouxe algumas informações obtidas em campo que demonstram fragilidades sobre o tema em questão. Por exemplo, houveram relatos de motoristas de caminhões limpa fossa entrevistados por essa pesquisa que mencionaram (em tom de confissão) serem instruídos a lançar algumas

cargas de efluentes em corpos hídricos ou sistemas de drenagem que não houvesse a observação de pessoas, no carnaval 2020 de Belo Horizonte.

Ressalta-se que tal situação ocorreu mesmo com a regularização da atividade, em que a prefeitura municipal exigiu que a companhia de saneamento realizasse o recebimento de dejetos, mas como o MTR é necessário para cada viagem do caminhão transportador e não há como garantir a estimativa do volume dos materiais a serem transportados, alguns caminhões afirmaram que realizaram uma ou duas viagens a ETE para cumprimento legal dos MTR emitidos, mas que cargas excedentes aquelas estimadas pelos MTR emitidos eram lançadas nos poços de visita (PV) ou sistema de drenagem da companhia de saneamento, visando agilizar o processo. Ou seja, infrações gravíssimas podem ser observadas, mesmo na situação em que há regularidade ambiental vigente, demonstrando que a fiscalização possui falhas.

Segundo os relatos, tal fato se deve à maior “agilidade do processo”, uma vez que cada carga carregada, necessita da emissão de um novo MTR e em um fluxo intenso de trabalho como o carnaval, seria “impraticável” realizar tal prerrogativa. Adicionalmente, foi informado que a longa distância das ETE em relação aos centros festivos, faz com que tal prática seja ainda mais recorrente, demonstrando uma “má fé” de algumas empresas que agem dessa maneira diante das falhas inquestionáveis de fiscalização, além de tais fatos apontarem um número insuficiente de caminhões limpa fossa para realização das atividades.

Também foi observado no ato das coletas dos EBQ na ETE Arrudas, para a caracterização do material em laboratório, que havia a formação de longas filas de caminhões limpa fossa para realizar o descarte na ETE, sendo que algumas vezes os motoristas chegavam a aguardar horas para o descarte, dado que o início da coleta nas frentes festivas sempre se dava nos mesmos horários, iniciando-se cerca de 23:00, quando os blocos acabavam. Os motoristas chegaram a mencionar que mais de uma ETE em Belo Horizonte deveria receber os materiais, para que assim pudesse ser facilitada a logística e diminuísse o fluxo intenso das filas. Sendo assim, percebe-se que todos esses fatos somados, contribuem para que haja descartes inadequados de EBQ em festividades de fluxo intenso, assim como no caso apresentado do

carnaval da capital mineira, Tais questões demonstram a falta de controle do setor, mesmo com a intervenção do poder público municipal que buscou solucionar a situação.

Ainda segundo os relatos de alguns motoristas (em conversas informais na ETE Arrudas), caso o caminhão tivesse, por exemplo, que realizar seis viagens em uma noite (como no carnaval que existe um grande fluxo), emitindo três MTR no sistema e destinando a carga dos três adequadamente na estação, não seriam levantadas suspeitas e estaria de “acordo” com a prerrogativa ambiental vigente. Tal fato demonstra que algumas iniciativas poderiam ser adotadas para tentar minimizar tal questão, tais como estimativas de geração de EBQ por parte das prefeituras municipais, com base no número de banheiros locados, bem como do volume médio de seus tanques de armazenamento de rejeitos.

Teoricamente, tal iniciativa seria relativamente simples de ser implementada e poderia contribuir para a melhoria da fiscalização, bem como coibir cada vez mais as práticas ilícitas de despejo inadequado. Além disso, funcionários das prefeituras poderiam ser destacados para fiscalizar a destinação adequada de rejeitos nos eventos de grande porte, os quais ocorrem com baixíssima frequência na maior parte dos municípios.

Por fim, os dados dessa pesquisa ainda sugerem que caso o processo de licenciamento ambiental da atividade de transporte de EBQ fosse correlacionado ao sistema MTR, com o estabelecimento de condicionantes ambientais de correto descarte e destinação final dos EBQ como são feitos nas frentes de trabalhos móveis, tais como silvicultura, construtoras e mineração, haveria mais um instrumento legal administrativo que iria colaborar de maneira significativa no controle do setor.

Ressalta-se que tal iniciativa é praticada em países como Estados Unidos e Canadá, como mencionado na revisão de literatura do presente trabalho, mostrando bons resultados nos referidos territórios. Todavia, ressalta-se que o governo canadense percebeu que quanto maior a interferência local, melhores eram os resultados de controle ambiental da atividade que tende a ser regida no país pela esfera municipal, em território canadense, considerada províncias, que se assemelham ao nosso ente federativo município (USEPA 2004 e NEW SCOTIA, 2006).

No que diz respeito ao poder público municipal, a implantação de alvarás de funcionamento para que haja a abertura de empreendimentos que visem localizar BQ se faz fundamental, principalmente em termos de fiscalização, uma vez que há o cadastramento dos negócios relacionados. Tais empreendimentos estariam susceptíveis a regularizar sua atividade conforme as diretrizes impostas, dentre elas, a autorização da vigilância sanitária, para que possa funcionar regularmente.

A solicitação desse documento no ato do processo licitatório por parte da prefeitura contratante, bem como o fato do poder público municipal exigir esse documento dos organizadores de eventos que pretendam realizar o mesmo no município, seria uma forma direta de contribuir para que esse tipo de empresa venha a se regularizar de maneira adequada. Não foi observado nenhum caso de poder público municipal que tenha realizado tal tipo de solicitação a organizadores de eventos.

No caso dos eventos, observa-se que o estabelecimento de expedição de alvarás específicos por parte do poder público municipal as empresas responsáveis pela prestação de serviços relacionados a cadeia de uso de BQ que serão contratadas pelos organizadores se configuram como uma solução viável, a fim de regularizar a atividade. Todo evento a ser realizado em um município, geralmente necessita da expedição de um alvará de autorização municipal, sendo que cada localidade tem uma lei específica que regula a permissão dessas atividades.

Todavia, observou-se que nem mesmo nos alvarás expedidos pela prefeitura de Belo Horizonte, existe a exigência de saber como serão geridos os EBQ gerados e para onde os mesmos serão encaminhados. Dessa maneira, a presente tese sugere que um instrumento administrativo deveria ser criado nesse sentido, como uma exigência dentro do próprio alvará que já é regularmente expedido, ou como formato de um novo alvará de autorização específico para a regularização desse tipo de atividade – prestação de serviços de locação de BQ e transporte de EBQ.

No que diz respeito ao recebimento dos EBQ por parte das companhias municipais de saneamento, observa-se que a via mais factível de se conseguir que as mesmas venham a receber esse material deveria partir de uma exigência do poder público municipal. Tal sugestão pauta-se em todo o amparo legal analisado pela presente tese, devido a titularidade dos serviços de saneamento pertencer ao poder público

municipal. Diante da titularidade, tal exigência pode ser realizada, principalmente nos casos em que o material seja gerado pelos próprios municípios em eventos promovidos pelo poder público municipal. Todavia, ainda assim, o recebimento de EBQ deveria ser regulado pelas Agências Reguladoras dos estados.

Um dos problemas mais apresentados pelos entrevistados refere-se ao fato de que uma parcela expressiva dos municípios do estado de Minas Gerais ainda não possui sistemas de tratamento de esgotos. Adicionalmente, apesar de algumas cidades possuírem ETE, pelo fato da sua vazão de contribuição ser baixa, proporcional a população da cidade, que pode ser muito pequena, o recebimento de EBQ não seria possível ou arriscado. Por fim, ainda existem aqueles que contam apenas com sistema primário de tratamento, que são maioria no estado, e por se tratarem muitas vezes de estruturas que contam com sistemas anaeróbios de tratamento, os quais são mais sensíveis a variações, a ressalva se torna ainda maior. Um representante de uma companhia de saneamento do interior, entrevistado por este estudo, mencionou a seguinte questão:

“(...) o nosso sistema de tratamento aqui é apenas primário realizado por UASB. Você sabe que essa tecnologia é muito sensível e que se o reator azedar, tem que descartar, inocular todo de novo e esse processo demora meses. Como que faríamos com o esgoto da cidade se esse esgoto químico comprometer nossa estação?”

De certa maneira, compreende-se a ressalva do técnico de saneamento, mas em contrapartida, o estudo de Lopes (2017) apresentou um cálculo de que caso um reator UASB dimensionado para a contribuição de geração de esgotos de 5.000 habitantes, recebendo esgotos de 10.000 habitantes, dobrando sua vazão de contribuição em um evento festivo em que todos os municípios estivessem no evento. Mesmo diante do cenário desafiador, ainda assim o reator anaeróbio conseguiria receber a contribuição de EBQ estimada sem colapsar o sistema de tratamento. Todavia, outros estudos necessitam ser realizados e analisados a fim de garantir ainda mais confiabilidade do processo operacional.

Diante da problemática exposta, o presente estudo resgata um conceito que é estabelecido a luz da Lei nº 14.026, que é o de regionalização dos serviços e operações. O novo marco do saneamento incentiva tal prática, visando, principalmente, viabilidade e economia financeira, bem como economia de áreas territoriais para criação de sistemas de tratamento de efluentes e resíduos, além da sua disposição final. A referida legislação incentiva arranjos institucionais que visem a gestão associada voluntária, como por exemplo, a formação de consórcios intermunicipais.

Tal questão surge como uma solução que poderia ser utilizada na disposição e tratamento adequado de EBQ, uma vez que sistemas de tratamento mais robustos de uma determinada região poderia ser destacados para receber esse material, minimizando os impactos que poderiam ser observados. Tal iniciativa já é adotada pelo estado do Rio de Janeiro, onde a companhia estadual, detentora da maior parte dos contratos de prestação de serviços de saneamento do estado, estabeleceu quais estações estariam aptas a receber os EBQ.

Adicionalmente, ressalta-se que essa é a solução adotada em países como Estados Unidos e Canadá, que estabeleceram estações municipais que estariam aptas ao recebimento desse material, realizando ajustes necessários as mesmas, tais como instalação de tanques pulmão ou de equalização em seus tratamentos preliminares, para que sejam utilizados se necessário. Tal iniciativa poderia ser adotada pelo estado de Minas Gerais, uma vez que assim como no Rio de Janeiro, a companhia estadual de saneamento possui a maior parte dos contratos vigentes, sendo no estado mineiro observada uma média de 74% dos municípios atendidos pela COPASA. Ou seja, a regionalização desse tipo de prestação de serviços poderia se tornar factível e a própria companhia poderia ser a responsável por determinar quais as estações estariam aptas a realizar tal recebimento

Ressalta-se que tal solução foi discutida no âmbito da FEAM entre os anos de 2012 e 2019 na intenção de cadastrar e regularizar a atividade dos caminhões limpa-fossa no estado, como mencionado em sessões anteriores. É importante frisar que esse assunto foi destacado como de grande importância diante dos impactos gerados ao meio ambiente pelo lançamento clandestino dos rejeitos transportados. Todavia, as

discussões foram paralisadas porque a FEAM não tinha subsídios suficientes para argumentar com a COPASA, bem como dispunha de poucos analistas para que pudessem ser destacados funcionários para analisar apenas tal questão, a fim de se chegar na resolução do problema. Diante dos entraves, bem como da instituição do MTR que necessitou de muitos esforços do efetivo da FEAM, optou-se por encerrar as discussões pertinentes ao tema.

Todavia, destaca-se que tal assunto regulatório é algo que deveria ser discutido em âmbito nacional com a criação de uma política pública federal que normatizasse a questão no Brasil, sendo os estados e municípios deveriam ser responsáveis pela aplicação das ações determinadas na política pública nacional, bem como pela criação de políticas públicas ainda mais restritivas em seus níveis de atuação.

Um outro aspecto de relevância que deve ser considerado, trata-se da caracterização desse tipo de material. De acordo com a PNRS, os resíduos sólidos perigosos ou não perigosos podem ser classificados como sólidos, semissólidos, gasosos e líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, exigindo para isso soluções técnica ou economicamente viáveis em face da melhor tecnologia disponível. Os EBQ, por sua vez, se enquadram nas especificações da referida legislação, uma vez que os mesmos não podem ser lançados na rede pública de esgotos, sendo necessário sua destinação final para uma ETE. É de fundamental importância que haja cuidados básicos adotados por parte do sistema de tratamento para receber adequadamente o material (BRASIL, 2010).

Como mencionado, suas características de elevada carga orgânica e presença de compostos tóxicos não poderiam ser desconsideradas, pois se diferenciam dos esgotos domésticos típicos, como tem sido considerado pelo processo de licenciamento ambiental de atividades em Minas Gerais. Apesar de ser um efluente, por se tratar de uma classe especial enquadrada nos esgotos não domésticos, como apresentado ao longo da presente tese, as legislações que são aplicáveis a esse tipo de material são relacionadas aos resíduos sólidos. Adicionalmente, ressalta-se que não apenas suas características físicas são consideradas, mas outro motivo refere-se a sua característica de ser um material transportado por caminhões, o que o também o enquadraria como resíduo pela legislação brasileira (BRASIL, 2004).

No que diz respeito ao comércio de desodorizantes, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) atua na restrição e proibição de alguns compostos presentes na formulação de produtos saneantes, bem como na fiscalização de seu comércio. A ANVISA possui seis resoluções que são aplicáveis aos desodorizantes de BQ, sendo que a resolução mais importante para esta pesquisa foi a Resolução 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 (ANVISA, 2011).

De acordo com os resultados da pesquisa de Lopes (2017), o desodorizante utilizado pelo maior número de entrevistados em Minas Gerais (57% das empresas) foi o Aqua Kem. Esse produto contém 6,5% (vol / vol) de formaldeído-37% em sua formulação, segundo o fabricante. Nas amostras de EBQ coletadas pela presente pesquisa no carnaval 2020 de Belo Horizonte, observou-se que a maioria das empresas ainda tendem a utilizar esse produto, confirmando o cenário de liderança de mercado observado por Lopes (2017), devido principalmente ao seu baixo custo se comparado aos demais desodorizantes concorrentes de mercado.

No entanto é importante ressaltar que o uso de formaldeído em saneantes é proibido pela Resolução ANVISA nº 30/2011, como mencionado. Também é importante destacar que os desodorizantes só podem ser vendidos para pessoas jurídicas e 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. 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. Este registro é válido por cinco anos e está disponível para consulta pública através do número do registro, sendo possível confirmar a adequação das orientações durante a fabricação ou importação de tais produtos. Apesar da proibição e restrição dos mencionados componentes, regulamentada pela ANVISA, é observada a

comercialização para pessoas físicas em *websites* (Mercado Livre, Submarino, Shop Time Magazine Luiza, Americanas, etc) de produtos que carregam concentrações de formaldeído e bronopol em sua formulação, desrespeitando as normativas nacionais. Inclusive, a presente pesquisa observou que o registro do produto Aqua Kem (que possui elevadas concentrações de formaldeído em sua concentração), segue vencido desde 2002, como pode ser observado pela Figura 11.

Figura 11 - Registro vencido do produto Aqua Kem

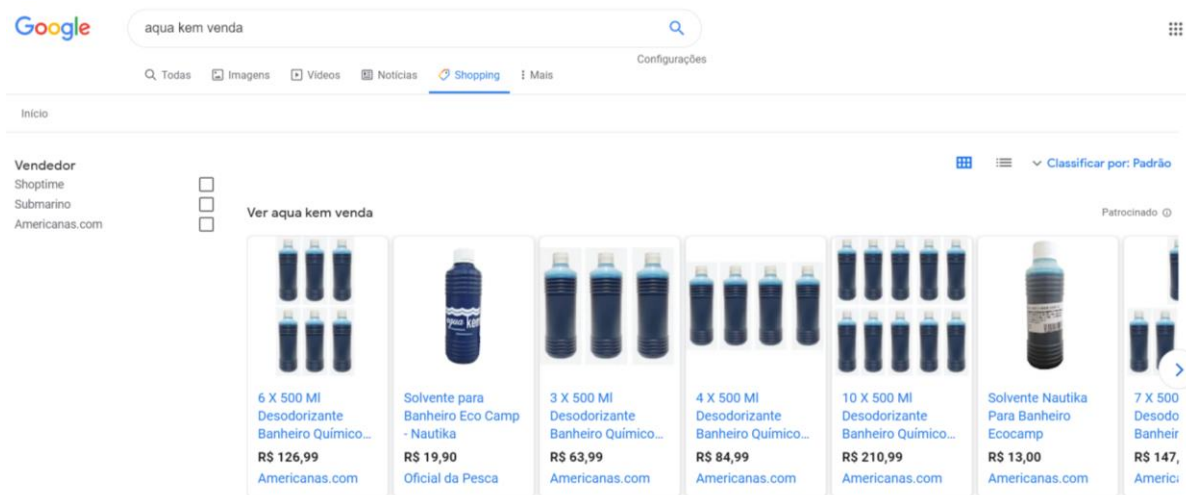
Resultado da Consulta de Produtos - Saneantes						
	Nome do Produto	Processo	Nome da Empresa Detentora do Registro - CNPJ	Situação do Produto	Registro	Vencimento
☐	AQUA KEM	25000.001201/92	ESCRITORIO OURO VELHO IND. E COM. LTDA - 60.941.648/0001-94	INATIVO	312670002	03/2002
☐	AQUA KEM CONCENTRADO	25000.001202/9237	ESCRITORIO OURO VELHO IND. E COM. LTDA - 60.941.648/0001-94	INATIVO	312670001	03/2002
☐	AQUA KEM TOSS-INS	25000.013787/9562	ESCRITORIO OURO VELHO IND. E COM. LTDA - 60.941.648/0001-94	INATIVO	312670004	05/2002
						Voltar

Fonte: ANVISA, 2021. Disponível em:

<https://consultas.anvisa.gov.br/#/saneantes/produtos/q/?nomeProduto=AQUA%20KEM>. Acesso em 24/07/2022

Adicionalmente, percebe-se o livre comércio do Aqua Kem pela *internet* em diferentes plataformas de vendas, como apresentado na Figura 12. Ressalta-se que a venda ilegal desse produto ocorre não apenas pela presença de formaldeído em sua formulação, o que por si só já é uma questão de grande relevância, mas o fato de estar sendo comercializado de maneira livre, sem a necessidade de apresentação de CNPJ, uma vez que a ANVISA também realiza a proibição do comércio de desodorizantes a pessoas físicas.

Figura 12 - Desodorizante Aqua Kem sendo vendido livremente por diferentes plataformas de vendas



Fonte: GOOGLE, 2021. Disponível em:

<https://www.google.com/search?q=aqua+kem+venda&sxsrf=ALeKk03nIZUeuuli8TjrcvnKu45qOqbAJq:1627156531975&source=lnms&tbm=shop&sa=X&ved=2ahUKEwjB5tO4vvzxAhVPppUCHfGMDzAQAUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=754&sfr=compass&authuser=3>. Acesso em 24/07/21

Por fim, a presente pesquisa observou que o desinteresse das empresas de saneamento ficou evidenciado na recusa em receber este material, como mencionado em entrevista realizada com o técnico da FEAM que contou o histórico da discussão da problemática do caminhão limpa fossa apresentada na sessão anterior, justificando-se pela suspeita dos problemas que podem ser causados nas ETE. Todavia, são escassos os estudos que confirmem a suspeita dos gestores, não sendo possível afirmar, técnica e academicamente, se o descarte desse material seria de fato prejudicial aos tratamentos biológicos, como mencionado anteriormente.

Diante de tais considerações, acredita-se que as problemáticas envolvidas com a regularização dos caminhões limpa fossa no estado, poderiam ser minimizadas e replicadas com maior eficiência em outras partes do país. Os possíveis impactos gerados nas ETEs, bem como as melhores práticas de manejo que podem ser adotadas no recebimento dos EBQ nas ETE serão apresentados pela presente pesquisa na sequência.

5.5.1 Destinação final de EBQ e a ausência de regulação sanitária específica em Minas Gerais

Não foram encontradas normativas ou qualquer tipo de regulação por parte da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgoto de Minas

Gerais (ARSAE) que obrigue e estabeleça critérios para que as ETE do estado venham a receber os EBQ, ficando a cargo da administração do sistema de tratamento em questão decidir sobre o recebimento ou não do material.

Tal questão fere diretamente a premissa básica da função de uma Agência Reguladora, definida pela Lei nº 14.026/20, que determina que os órgãos reguladores devem desempenhar “a função de regulação, desempenhada por entidade de natureza autárquica dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, atenderá aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões”, conforme disposto em seu art. 21 (BRASIL, 2020).

Nota-se que para que haja uma adequada regulação dos serviços de saneamento em uma esfera estadual, a Agência Reguladora deve estabelecer normativas e diretrizes claras que visem a melhoria da prestação dos serviços, dentre eles, deveriam ser enquadrados o recebimento dos EBQ, por parte das ETE municipais. Faz parte das responsabilidades da Agência Reguladora, estabelecer normas e critérios para um recebimento adequado dos efluentes domésticos e não domésticos, bem como a fiscalização do cumprimento dessas normas. Tais atribuições são fundamentais a garantia da seguridade da prestação de serviços adequada, a fim de que haja a proteção da saúde pública e meio ambiente.

O representante da ARSAE entrevistado por este estudo mencionou que de fato não há regulação específica para esse tema. A justificativa apresentada foi que são escassos os estudos que viabilizem uma proposta de discussão colegiada e, diante disso, as companhias se mostram muito resistentes a receber esse tipo de efluentes pois não se sabe ao certo quais danos poderiam ser gerados em seus sistemas. Adicionalmente, o representante ainda argumentou:

“(...) atualmente nós contamos com o baixo efetivo de funcionários, sendo insuficiente o número de colaboradores que temos para as demandas que já existem. Uma nova demanda como essa tem que ser muito discutida, pois é muito sensível, mas nunca participei de qualquer tipo de discussão nesse sentido aqui na agência. Estamos participando do processo de

remodelação do programa PRECEND, junto a COPASA, FIEMG e UFMG, onde quem sabe essa pauta não pode vir a ser discutida (...).”

Diante do exposto, percebe-se que não há indícios de uma discussão sobre o tema, a menos que o mesmo venha a ser questionado e cobrado por instâncias que percebam a necessidade da adequação dessa realidade. Percebe-se que essa é uma tendência nacional, uma vez que não foram observados quaisquer tipos de regulação referentes a esse sentido em nenhum estado brasileiro e que se não houver algum tipo de pressão por parte de órgãos públicos intervenientes ao tema, principalmente em uma esfera nacional, acredita-se que não haverá progresso para o cenário a um curto e médio prazo.

Minas Gerais é reconhecida como um estado pioneiro na instituição de políticas públicas sanitárias e ambientais, que contribuem com o avanço nacional de criação de diretrizes, uma vez que muitos estados se inspiram nas normativas desenvolvidas em Minas Gerais, para orientar o direcionamento da instituição das suas políticas públicas. Inclusive, elogiada pelas agências de São Paulo e Rio de Janeiro, a ARSAE se destaca pelo avanço da regulação dos serviços de saneamento em uma esfera nacional. Aproveitando o momento em que a agência está participando das discussões da modificação do programa PRECEND, o momento atual se faz oportuno para avançar na discussão da instituição das práticas de manejo adequado de EBQ, podendo se tornar pioneira no Brasil, se tornando uma referência, assim como tem sido na instituição do sistema MTR.

O estudo de Lopes (2017), ao entrevistar técnicos da área de saneamento representantes de diferentes companhias de saneamento de Minas Gerais, observou que além da falta metodológica para o cadastramento dos caminhões transportadores (limpa fossa), a falta de parâmetros que deveriam ser seguidos para empreendimentos que irão descartar o efluente, colaboravam para a negação de grande parte das ETE em receber o material. Nesse sentido, diante dos dados obtidos pelo presente estudo em campo, observou-se que tais problemáticas persistem no cenário atual.

Pelo motivo da não existência de normatização 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. Outro problema relatado pelos entrevistados diz respeito à chegada do referido material nas ETE. Quando um efluente transportado por um caminhão limpa fossa chega a ETE, usualmente, ocorre uma inspeção prévia sobre o pH, e se o valor estiver fora da neutralidade, o efluente não pode ser descartado na planta. Porém, 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.

A Companhia Estadual de Saneamento (COPASA), que atua em cerca de 74% dos municípios de Minas Gerais, afirmou ter passado a receber EBQ gerados no carnaval de Belo Horizonte a partir de 2018, mas que recebeu basicamente em suas estações apenas este evento, uma vez que pedidos de solicitações para despejo desse tipo de material em seus sistemas de tratamento são praticamente inexistentes e, quando existem, os solicitantes não se adequam as prerrogativas estabelecidas pela companhia através do programa PRECEND. Todavia, como considerado na sessão anterior deste trabalho, quando se trata de eventos, por se tratar de situações pontuais e esporádicas, o PRECEND não se aplica, fazendo com que haja uma grande possibilidade de descartes clandestinos no meio ambiente, visto a indisponibilidade de local para disposição final dos rejeitos.

O trabalho de Lopes *et al.* (2022) também evidenciou tal situação, demonstrando que nos únicos casos em que foram observados recebimento deste tipo de material por parte de companhias de saneamento do estado (exceto o carnaval de Belo Horizonte, recebido pela COPASA), os gestores dos sistemas de tratamento de esgotos informaram receber pequenos volumes de efluentes, geralmente gerados por canteiros de obras de pavimentação de vias, que são atividades suscetíveis a licenciamento ambiental. Ou seja, no processo de licenciamento ambiental dessas atividades foram impostas medidas mitigadoras as quais estabeleceram condicionantes ambientais relacionadas à disposição final do material em uma ETE licenciada que emita recibo de destinação final. Diante da regularidade das atividades, é possível que haja celebração do PRECEND, uma vez que há previsibilidade dos

descartes que são localizados, diferentes das questões referentes a eventos, em que por se tratar de uma atividade pontual e itinerante, não há como haver previsibilidade.

Os dados dessa pesquisa apontam que o cenário observado por Lopes (2017) permanece o mesmo no estado, ou seja, empreendimentos que possuam o estabelecimento de condicionantes ambientais de adequadas práticas de gestão de EBQ, sendo eles frentes de trabalho móveis como silvicultura de eucaliptos, mineração e construção civil, devem emitir relatórios de destinação final ao órgão ambiental. Tal fato foi observado através da análise das licenças ambientais expedidas no estado, disponíveis para consulta pública no *site* da SEMAD.

Para que esses empreendimentos possam cumprir as condicionantes, é necessário enviar anualmente os relatórios de disposição final dos materiais, anexados aos recibos. Para atestar a veracidade das informações, as Superintendências Regionais de Regularização Ambiental (SUPRAMs) analisam os recibos apresentados pelas empresas e o Manifesto do Transporte de Resíduos (MTR) emitido pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), o qual deverá ser entregue as empresas de saneamento, verificando se os laudos coincidem. Porém, nas entrevistas realizadas com os órgãos ambientais, foi afirmado que esta fiscalização é impraticável em razão do pequeno número de funcionários.

Portanto, os efluentes de banheiros químicos podem ser enquadrados na categoria de efluente não doméstico, visto suas diferenças, principalmente no que diz respeito a concentração de carga orgânica e componentes tóxicos. Em Minas Gerais, a COPASA, considera como efluente não doméstico o resíduo líquido proveniente da utilização de água para fins de prestação de serviços, comerciais ou industriais que adquiram características próprias em função do processo empregado na utilização. Todo o efluente incluído na categoria não doméstico é enquadrado na necessidade de celebração de contrato via PRECEND.

Para que a COPASA realize o recebimento desse material, o estabelecimento necessita cumprir alguns pré-requisitos que, de maneira geral, objetivam a proteção dos sistemas de tratamento de esgotos da COPASA. As implicações estabelecidas pela COPASA são asseguradas pela Resolução ARSAE 040/2013, que estabelece as

condições gerais para prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário regulados pela agência.

É importante frisar que caso o efluente a ser tratado tenha características diferentes de esgotos tipicamente sanitários, é solicitado pela companhia que o material seja previamente tratado, a fim de se garantir características próximas aos efluentes tipicamente domésticos. Amostras de efluentes previamente tratados pelas empresas, mas antes de serem destinados as instalações da COPASA, devem passar por análises de rotina para verificar se os padrões de lançamento necessários para que não haja variação do sistema, sejam respeitados. Tais análises devem ser destinadas a COPASA trimestralmente, em formato de relatório.

Todavia, como mencionado, a COPASA Belo Horizonte, efetivamente iniciou o processo de recebimento de EBQ gerados no carnaval de Belo Horizonte devido solicitação da Prefeitura Municipal, a qual é detentora da titularidade da prestação dos serviços de saneamento do município, mas concedeu a execução das mesmas a COPASA por meio da celebração de um contrato de convênio. Sendo assim, as prefeituras podem solicitar as companhias de saneamento que realizem o recebimento de EBQ gerados pelo município, dado que a titularidade dos serviços é da mesma e, portanto, ela é corresponsável pela adequada gestão e destinação final do material, mas observou-se que essa não é uma prática usual no estado de Minas Gerais.

Verificar os avanços e fragilidades dos processos que foram realizados e estão sendo instituídos se apresenta como fator de grande importância, pois poderá servir de inspiração para a instituição de processos semelhantes em outras partes do estado e país, uma vez que se observou que nenhum estado brasileiro possui regulação específica sobre o tema. A compreensão de possíveis variações dos processos de tratamento, apontadas no estudo de Lopes (2017) por parte de representantes das companhias de saneamento de Minas Gerais, como justificativa para o não recebimento de EBQ por temor a prejuízos no processo serão melhor compreendidos e sugestões de práticas adequadas de manejo terão um embasamento maior com os resultados gerados pela presente tese.

Pautando-se no modelo americano de critérios estabelecidos para o recebimento de efluentes de banheiros químicos nas ETE americanas, observou-se nos Estados Unidos que aquelas estações designadas para recebimento necessitam implementar requisitos básicos de pré-tratamento para que a ETE possa receber a licença ambiental de operação com o objetivo de receber os efluentes transportados de maneira geral, classe em que se enquadra os efluentes de banheiros químicos (USEPA, 2004). Nas licenças ambientais de operação das ETE expedidas, de maneira geral, são estabelecidos limites de recebimento desses tipos de efluentes por dia para a estação, uma vez que nos processos de licenciamento ambiental são conhecidas todas as características de projeto do sistema de tratamento (USEPA, 2004).

Ou seja, o licenciamento ambiental surge mais uma vez como uma ferramenta administrativa que poderia ser fundamental nas melhores práticas de manejo de EBQ, uma vez que na licença ambiental é possível estabelecer limites operacionais de recebimento de cargas, dado que o projeto de toda a estação é conhecido pelos técnicos ambientais, através das informações prestadas pelo empreendimento ao órgão ambiental, tais como nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) ou Plano de Controle Ambiental (PCA), sendo esse segundo mais aplicável para as ETE devido seu porte.

É importante salientar que o estudo de Lopes (2017) indicou que desde que sejam tomados cuidados básicos nos sistemas anaeróbios de tratamento no ato do recebimento de EBQ, esses efluentes poderiam ser lançados nos sistemas sem que houvesse prejuízo na eficiência de tratamento das estações. Nas entrevistas realizadas com técnicos operacionais do sistema de tratamento de Belo Horizonte que realiza o recebimento desse material, foi informado que não foram observados quaisquer tipos de variação operacional no sistema.

Por fim, informa-se que foram solicitados a companhia de saneamento os dados de monitoramento das ETE, que realizaram o recebimento de EBQ nos carnavais de 2018 – ETE Onça, bem como para os anos de 2019 e 2020 – ETE Arrudas, da capital mineira. O intuito era de se trabalhar com os dados secundários objetivando realizar uma discussão completa de possíveis variações, mas os mesmos foram negados pela companhia. Ou seja, a informação obtida sobre a ausência de variações no sistema

pauta-se em dados qualitativos coletados nas entrevistas realizadas com funcionários da COPASA.

5.5.2 Tratamento de efluentes de banheiros químicos em ETEs

Conforme discutido nas sessões anteriores, as características dos EBQ e a ausência de regulamentações específicas para este tipo de resíduo, dificultam a fiscalização e a adoção de práticas de manejo adequados para este efluente. Partindo da premissa que o local esperado para destinação deste tipo de efluente seria em ETE, é necessário discutir alguns pontos, de forma a assegurar a disposição adequada deste resíduo, sem comprometer os sistemas de tratamento.

Menciona-se o termo esperado, pois conforme foi demonstrado em toda a discussão apresentada na presente tese, observou-se que diante dos dados e informações coletadas, acredita-se que esse setor de serviços é marcado predominantemente pelo descarte clandestino de material no meio ambiente, em sistemas de drenagem de águas pluviais, bem como em poços de visita das companhias de saneamento de todas as partes do país.

Adicionalmente, acredita-se que a situação seja ainda pior na promoção de eventos realizados em cidades de pequeno porte, pois é importante salientar que nem todos os municípios brasileiros possuem coleta e tratamento de esgotos domésticos, sendo que dados do IBGE, apontam índices inferiores a 50% em todo o território nacional. Informa-se que a presente pesquisa buscou diferentes formas estimar o volume de EBQ gerados em Minas Gerais, mas, diante da ausência de dados, tal iniciativa foi impossível de ser realizada.

Partindo-se da premissa de que esse resíduo deveria ser recebido pelas ETE municipais, 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 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 sistemas de tratamentos de esgotos seria 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 (CHERNICHARO, 2007).

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.

Para chegar a tal conclusão, o trabalho de Lopes (2017) realizou uma análise dos possíveis impactos que poderiam ser gerados, pautando-se, basicamente, na investigação de como se comporta o lodo anaeróbio advindo de reatores UASB em diferentes concentrações de desodorizantes, no intuito de avaliar as atividades das bactérias metanogênicas específicas. Para tal avaliação realizou-se ensaios de Atividade Metanogênica Específica (AME) através da utilização do equipamento AMPTS II - *Automatic Methane Potencial Test System II* (de acordo com as especificações do fabricante), o qual possibilitou a mensuração de produção de metano no meio em tempo real.

Lopes (2017) apontou que a inibição da atividade bacteriana proporcionada pelos desodorizantes tem caráter temporário e desde que sejam tomados cuidados básicos tais como lançamento dos EBQ após 32 horas da adição do desodorizante, bem como o despejo gradativo em um período estimado de uma hora considerando-se um caminhão de 10 m³, não seriam sentidos pelas *Arqueas Metanogênicas* que são consideradas o grupo de bactérias mais sensíveis presentes nos sistemas anaeróbios (CHERNICHARO, 2007).

Ressalta-se que o período de 24 horas considerou o maior tempo de inibição observado em laboratório, sendo o mesmo possível de ser adotado de maneira segura. Contudo, cuidados com a disposição destes efluentes em sistemas de tratamento de esgotos, principalmente os anaeróbios, devem ser tomados, especialmente no intuito de respeitar os limites de projeto e operação dos sistemas de tratamento de esgotos com respeito à carga orgânica. Ressalta-se que para a maior segurança dos processos, a instalação de tanques de equalização deveria ser considerada (LOPES, 2017).

Como mencionado, diante da escassez de outros estudos que façam referência direta ao recebimento de EBQ por parte de estações de tratamento de esgotos, uma alternativa pode ser abordar o material de forma análoga ao recebimento de lodos oriundos de fossas/tanques sépticos e lixiviados de aterro. É importante salientar que apesar de possuírem características distintas aos EBQ, tratam-se de resíduos com elevadas concentrações de carga orgânica e sólidos, situação semelhante aos dos resíduos de BQ, que são efluentes bastante concentrados em termos de carbono orgânico total (COT), organismos patogênicos, demanda química de oxigênio (DQO) e sólidos em suspensão total (SST).

Nesse sentido, na ausência de estudos que indiquem as melhores práticas de manejo de EBQ, a gestão da disposição de lixiviado de aterro sanitário em sistemas de tratamento de esgotos surge como uma possibilidade de efluente não doméstico a ser considerado. Tal fato se justifica pelas suas características, que assim como os efluentes de banheiros químicos tendem a apresentar elevadas cargas de DQO e COT, bem como considerável presença de elementos inorgânicos que poderão ocasionar impactos ao desempenho e estabilidade do reator UASB. Nesse sentido, o

fator diluição do material em relação à vazão afluente de esgoto a ETE se faz essencial (CHERNICHARO, 2007).

A mistura do esgoto bruto somado ao lixiviado tende a possuir elevadas concentrações de DBO e DQO, o que contribui diretamente para a maior produção de lodo no reator, além de haver tendência ao aumento de produção de biogás, que pode vir a ser reaproveitado energeticamente, em estações que tenham a estrutura necessária para reaproveitamento de subprodutos (CHERNICHARO, 2007). Todavia, 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. Nesse sentido, o fator diluição se faz essencial, uma vez que através do mesmo é possível minimizar os extinguir os riscos de toxicidade ao meio. Para isso, deve-se garantir que o fator de diluição seja elevado, para que as concentrações dos compostos tóxicos oriundos dos efluentes não domésticos resultem em valores bem abaixo dos níveis consideráveis prejudiciais ao sistema (CHERNICHARO, 2007).

Ainda segundo Chernicharo (2007), de maneira geral, a aptidão do reator anaeróbio em tratar os efluentes não domésticos conjuntamente com o esgoto doméstico depende intrinsecamente do tipo de material em questão. Efluentes não domésticos de natureza essencialmente orgânica e com baixas concentrações de sólidos suspensos (*e.g.*, *∴* efluentes de cervejarias, fábricas de refrigerantes, entre outros.) usualmente podem ser recebidos sem maiores problemas, devendo o projetista atentar principalmente para os aspectos de maior produção de lodo (mas também de biogás) e de riscos de acidificação do reator, caso a alcalinidade do esgoto não seja suficiente para a neutralização dos ácidos orgânicos formados a partir desses efluentes não domésticos (que se acidificam muito rapidamente).

Para outros tipos de efluentes não domésticos, como acredita-se ser o caso dos EBQ, deve-se proceder com uma análise ainda mais criteriosa, atentando-se principalmente para a presença de elevadas concentrações de sólidos suspensos e de elementos potencialmente tóxicos (*p. ex.*: sulfetos, amônia, metais pesados, corantes etc.) (CHERNICHARO, 2007). Para estes casos, seria desejável que as ETE realizassem pelo menos a prática de mensuração de pH, minimamente, junto à chegada do esgoto

bruto, a fim de possibilitar a identificação de mudanças bruscas nos valores desse parâmetro. O registro das medições antes do lançamento dos caminhões transportadores de EBQ nos sistemas de tratamento de esgotos auxilia o controle dos efeitos deletérios que possam vir a ser gerados, bem como analisar outras medidas que podem ser adotadas a fim de se minimizar os riscos relacionados ao despejo de material na estação (LOPES, 2017).

Além da problemática da possível sobrecarga dos sistemas que não foram projetados para receber estes tipos de materiais, autores como Tchobanoglous, Burton e Stensel (2003), destacam em seu estudo que alguns componentes presentes nesses efluentes não são detectados pelas análises de rotina de monitoramento das ETE. A análise de DQO somente detecta a demanda de oxigênio de componentes propenso as reações provocadas pelos fortes oxidantes utilizados nos testes laboratoriais. Portanto, diversos compostos não são corretamente mensurados e avaliados por tal análise, por exemplo, compostos alifáticos, benzeno, tolueno, piridina e hidrocarbonetos aromáticos (TCHOBANOGLIOUS, BURTON e STENSEL, 2003). Tais compostos podem apresentar efeitos tóxicos aos microrganismos presentes nos sistemas de tratamento de esgoto.

Uma alternativa para mitigar possíveis efeitos do recebimento deste tipo de efluente nos sistemas de tratamento de esgotos municipais é a utilização de tanques de equalização. Isto pode ser feito no intuito de se evitar variações bruscas de carga para estes sistemas. Sendo assim, a adoção de tanques de equalização e tanques pulmão implantados no sistema preliminar de tratamento tem sido largamente utilizado no Brasil. 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 (CHENICHARO, 2007).

Contudo, cuidados com a disposição de EBQ em ETE devem ser tomados caso eles passem a ser recebidos em ETE, a saber (LOPES, 2017):

- i) Intervalo de pelo menos uma hora entre caminhões para despejo de material, a fim de que a microbiota da estação se adapte e conte com o fator diluição da própria vazão de esgotos regulares a seu favor;

- ii) Pelo menos 1 hora de tempo de descarga dos caminhões, em fluxos de descarte em batelada, considerando-se uma vazão de despejo de EBQ de $9 \text{ m}^3/\text{h}$, considerando-se 9 m^3 o volume regular de um caminhão convencional. Caso a carga seja maior ou menor que a referida, o despejo deve ser ajustado para a proporção sugerida anteriormente, podendo o despejo durar um tempo inferior ou superior ao indicado;
- iii) Despejo do material após 24 horas da adição de produtos desodorizantes, uma vez que esse foi o tempo de inibição máxima das arqueas metanogênicas observado em laboratório, diante dos diferentes produtos testados; e
- iv) É de fundamental importância que os limites de carga orgânica da ETE sejam respeitados.

Observa-se que diante dos relatos dos motoristas de caminhões de que o fluxo é muito intenso na coleta, transporte e despejo de EBQ em festividades com considerável número de participantes, sendo que um caminhão pode chegar a ter que fazer até seis viagens por noite, tal aspecto precisa ser considerado pelos organizadores do evento. A prefeitura municipal deveria cobrar um planejamento detalhado do gerenciamento, o qual conte com a estimativa de produção de EBQ produzidos, com base na estimativa de participantes que estarão presentes no evento. Dessa maneira, será possível planejar a melhor forma de gerenciamento e descarte de material, visando a minimização de impactos que podem vir a ser gerados na estação.

Sugere-se fortemente que as três premissas descritas anteriormente sejam cumpridas, a fim de garantir que o sistema não venha a sofrer interferências. Inclusive, pensar em como descartes poderiam ser realizados ao longo do dia e não apenas a noite se faz fundamental. Todo o período do dia deveria ser utilizado, a fim de se conseguir cumprir as três principais premissas mencionadas. Diante de tais observações, percebe-se que o alvará específico que deveria ser criado pelas prefeituras para a autorização de transporte de EBQ se torna um instrumento administrativo fundamental para que haja o manejo adequado dos EBQ gerados por festividades de caráter público ou privadas.

Apesar de todo o cenário exposto, é importante lembrar que o presente trabalho não tem como objetivo avaliar os efeitos da elevada carga orgânica destes efluentes na

atividade metanogênica. Além disso, é importante ressaltar que apenas os EBQ gerados no carnaval de Belo Horizonte são recebidos pela companhia de saneamento local. O não recebimento dos EBQ por parte das ETE, principalmente em uma área metropolitana tão importante como a de Belo Horizonte, só incentiva o uso de práticas inadequadas de manejo de EBQ, como seu despejo criminoso sem tratamento diretamente em corpos d'água ou na rede de esgotamento pluvial, ou até seu despejo clandestino em poços de visita da rede de esgotamento sanitário. Nesta última prática, além da empresa não receber dividendos pelo recebimento destes efluentes, ela teria que arcar sozinha com os custos de tratamento e dos impactos negativos que estes despejos clandestinos poderiam causar nas redes de esgotamento sanitário e de drenagem de águas pluviais.

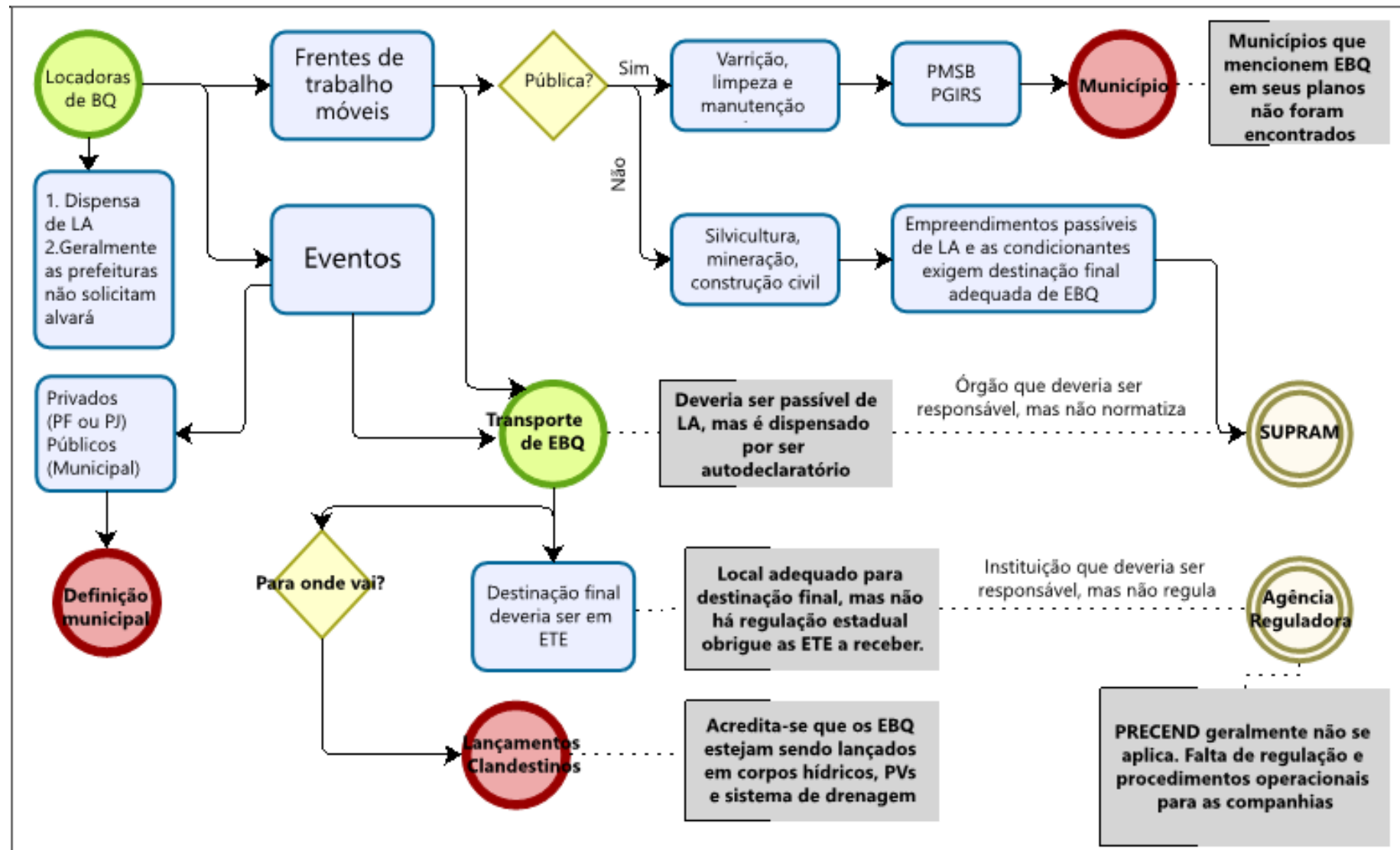
5.5.3 Síntese do cenário observado no manejo de EBQ em Minas Gerais

Diante do exposto ao longo da presente tese, observa-se que a gestão e o gerenciamento adequado dos EBQ se configuram como um problema, ainda não resolvido em Minas Gerais e no Brasil, de grande relevância que deve ser amplamente discutido pelas instituições públicas relacionadas ao tema, a fim de se alcançar avanços na área. Para isso, órgãos de regularização ambiental, poderes públicos municipais, agências reguladoras e companhias de saneamento devem discutir em conjunto as propostas mais viáveis para a solução deste problema.

Baseado nos dados avaliados e nas informações obtidas nas entrevistas realizadas nos órgãos ambientais e nas empresas competentes pelo recebimento de EBQ, bem como com todos os atores envolvidos na temática, foi proposto um fluxograma que apresenta o cenário desde a geração dos EBQ até a sua disposição final, aliando as competências, normativas e diretrizes vigentes.

Nesse sentido, a Figura 13, apresenta um fluxograma geral do processo, a fim de demonstrar os aspectos mais importantes observados e os principais pontos de melhoria que devem ser dados maior atenção para que haja avanço do cenário do manejo de EBQ em Minas Gerais, buscando resumir os dados apresentados e amplamente discutidos ao longo da presente tese.

Figura 13 - Cenário observado no manejo de EBQ em MG



Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 13, demonstra um cenário desafiador para que o manejo de EBQ seja realizado de maneira adequada em Minas Gerais. Sendo assim, destaca-se nove principais aspectos que necessitam ser considerados, a fim de que haja o avanço na promoção de tais adequações, sendo eles:

1. Instituição do processo de licenciamento ambiental ou outro processo de autorização ambiental obrigatório a empreendimentos que realizem a atividade de transporte de EBQ, devendo cada caminhão da frota ser licenciado;
2. Estabelecimento de condicionantes ambientais que determinem a destinação final adequada de EBQ a todos os empreendimentos licenciados que façam uso dessas estruturas;
3. Criação de uma regulação específica sobre a obrigatoriedade das ETE municipais em receber os EBQ, além do estabelecimento de um procedimento operacional padrão que determine as diretrizes básicas para o adequado recebimento do material;
4. Instituição da obrigatoriedade de um alvará específico para a atividade de transporte de EBQ gerados por eventos públicos ou privados, por parte dos poderes públicos municipais. É necessário que sejam reportadas as prefeituras os comprovantes de destinação final adequada de material;
5. Ressalta-se que os próprios municípios são importantes geradores de EBQ em seus eventos municipais. Sendo assim, é de responsabilidade municipal exercer a titularidade dos seus serviços e exigir que as companhias de saneamento realizem o recebimento do material, uma vez que a mesma é corresponsável pela disposição adequada de seus resíduos. Tal questão deve ser apresentada no PMSB;
6. Melhoria da fiscalização do sistema MTR, uma vez que os dados dessa pesquisa sugerem que os dados informados no sistema estadual tendem a ser apenas de empreendimentos que possuem licenciamento ambiental. Deve haver uma maior cobrança sobre as empresas transportadoras, principalmente no que diz respeito aos efluentes gerados em eventos públicos e privados, associado a uma responsabilidade dos poderes públicos municipais;

7. Que sejam destacadas ETE municipais específicas em todo o estado, que atendam determinadas regiões, que possam realizar o recebimento dos EBQ, assim como é realizado no Canadá. É importante se atentar a distância, pois caso sejam destacadas unidades de tratamento muito distante dos municípios, o lançamento clandestino seguirá a acontecer;
8. Criação de materiais que visem preencher importantes lacunas de conhecimento, sendo elas: guias técnicos para locadoras e locatários de BQ, operadores de ETE, bem como para transportadoras de EBQ; e
9. Punição e sanções claras para aqueles empreendimentos e instituições que venham a descumprir as normas a serem seguidas estabelecidas pelas regulações estabelecidas pelos órgãos normativos ambientais e sanitários.

Ressalta-se a importância do licenciamento ambiental do transporte de EBQ e condicionantes ambientais aplicadas a empreendimentos que possuam frentes de trabalhos móveis que utilizem BQ, associada a cobrança do MTR e instituição do alvará de eventos que cobre a destinação final adequada dos rejeitos gerados. Tais iniciativas se configuram como um arcabouço de medidas administrativas eficientes que poderão contribuir efetivamente com o manejo adequado desses resíduos em todo o Brasil.

Por fim, observa-se que os instrumentos legais do licenciamento ambiental da atividade de transporte de EBQ e sistema MTR poderiam ser utilizados de maneira complementar, favorecendo a melhoria do cenário de gestão adequada de EBQ em todo o território nacional. A dispensa do processo de licenciamento ambiental das empresas transportadoras de EBQ em Minas Gerais também surge como um assunto que deve ser colocado em pauta de discussão, pois acredita-se não ser o adequado.

6 CONCLUSÕES

Diante do exposto ao longo da presente tese, observa-se que a gestão e o gerenciamento dos EBQ se configuram como um problema, ainda não resolvido em Minas Gerais e no Brasil. Pelo exposto, a temática apresenta significativa relevância sanitária e ambiental e necessita ser amplamente discutida pelas instituições públicas e atores do setor público e privado, a fim de se obter avanços na área. Para isso, órgãos de regularização ambiental, poderes públicos municipais, agências reguladoras e companhias de saneamento devem discutir em conjunto as propostas mais viáveis e urgentes para a solução deste problema.

É importante salientar que a disposição clandestina desse material pode trazer consequências graves que podem impactar a saúde pública e ao meio ambiente, tendo em vista que a utilização de BQ são soluções temporárias de saneamento e formas de acesso público e de inclusão social. Temporalmente, a utilização de corpos d'água como disposição final de EBQ, podem trazer danos cumulativos no que tange a exposição populacional, configurando mais um problema associado à saúde pública, além da introdução de matéria que possa contribuir para poluição ambiental dos recursos hídricos. As características dos EBQ apresentaram grande variação entre os parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados, além de ter sido observada uma grande carência de legislações que regulamentem sua disposição final no país.

Foram observadas importantes lacunas regulatórias, evidenciando a ausência de normativas sanitárias e ambientais básicas que venham auxiliar na regulação sobre o tema, as quais foram amplamente discutidas ao longo da presente tese. Adicionalmente, reforça-se a importância do setor privado, uma vez que o mesmo também deve contribuir com os avanços através do cumprimento adequado das condicionantes ambientais ou diretrizes que venham a ser estabelecidas, visando a adequação do setor.

Dentre os dados levantados junto a FEAM, observa-se que a maioria dos geradores, transportadores e destinadores cadastrados no Brasil pertencem ao estado de Minas Gerais. Para o estado, observou-se que o que está sendo declarado e documentado no MTR é em complemento ao Licenciamento Ambiental existente de empreendimentos que utilizem a estrutura de BQ, tais como mineração, construção

civil e silvicultura. Ressalta-se que tais empreendimentos são passíveis de licenciamento ambiental e que necessitam comprovar a destinação adequada de efluentes como cumprimento de parte de suas condicionantes ambientais estabelecidas para deferimento da licença.

Ou seja, tal questão tende a confirmar que a fragilidade do licenciamento ambiental no que diz respeito aos caminhões limpa fossa que realizam o transporte de EBQ de festas e eventos tem impactado diretamente na declaração dos resíduos informados e, conseqüentemente, na fiscalização. A problemática da necessidade da regularização dos caminhões limpa fossa em Minas Gerais foi amplamente discutida pela FEAM entre os anos de 2012 e 2019, mas foram abandonadas diante da dificuldade de se regularizar a atividade.

Sendo assim, destaca-se que os instrumentos legais do licenciamento ambiental da atividade de transporte de EBQ e sistema MTR deveriam ser utilizados de maneira complementar, favorecendo a melhoria do cenário de gestão adequada de EBQ em todo o território nacional. A dispensa do processo de licenciamento ambiental das empresas transportadoras de EBQ em Minas Gerais trata-se de um assunto que deve ser colocado em pauta de discussão pelos órgãos legislativos e executivos responsáveis pelo estabelecimento e execução das normativas ambientais, pois acredita-se não ser o adequado diante dos resultados apresentados pela presente tese.

Adicionalmente, observou-se que, de maneira geral, as companhias de saneamento de Minas Gerais demonstraram receio em receber esse material por terem dúvidas quanto aos possíveis efeitos deletérios que poderiam ser ocasionados com o despejo, e no estado ainda inexistente uma regulação sanitária que estabeleça critérios claros sobre as melhores práticas de recebimento desse material, o que torna sua disposição adequada ainda mais problemática. Observou-se que a companhia estadual de saneamento somente realiza o recebimento dos EBQ mediante a celebração de um contrato via PRECEND, todavia o mesmo não se aplica a atividades pontuais e itinerantes, como é o caso de eventos, em que uma empresa atua em diversas partes do estado e até mesmo do país.

Observou-se que o poder municipal como detentor da titularidade dos serviços de saneamento do município poderia exigir o recebimento desse material, principalmente quando forem gerados em eventos municipais, uma vez que o próprio município seria o gerador dos dejetos e possui obrigação de destinar adequadamente os seus rejeitos. Nesse sentido, a inclusão da gestão adequada desses resíduos deveria estar inserida no âmbito de elaboração do PMSB e PMGIRS, sendo estabelecida as práticas de gerenciamento a serem adotadas. No que diz respeito a possíveis soluções para o recebimento adequado de material, as companhias de saneamento justificam que não realizam o recebimento desses materiais devido a sensibilidade de seus sistemas que muitas vezes contam com apenas uma etapa anaeróbia de tratamento, os quais são muito sensíveis a variações e caso venham a ser colapsados, demorariam meses até serem reiniciados e operarem em plena capacidade novamente.

É importante ressaltar que Minas Gerais é o estado com maior número de municípios do Brasil, caracterizados por, em sua maioria, serem de pequeno porte, dos quais boa parte ainda não possui tratamento de esgotos ou possuem tratamentos que contem com apenas uma etapa, como mencionado. Diante de tal questão, observa-se que se faz necessário a criação de estratégias de planejamento participativo entre municípios, as quais são incentivadas pelo marco nacional do saneamento, regido pela Lei nº 14.026/2020. Sugere-se que soluções consorciadas sejam pensadas e destacadas ETE específicas de todo o estado, aptas a receberem esse material gerado por sua regional, pensando em soluções sanitárias que incorporem o conceito de gestão do saneamento considerando-se as bacias hidrográficas.

Por fim, observa-se que são necessários grandes avanços para que o gerenciamento dos EBQ sejam adequados não apenas para Minas Gerais, mas considerando uma esfera nacional. Um ponto de partida poderiam ser as normativas existentes em outros países, sobretudo as dos 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 regulamentos e normativas nacionais sobre este tema. Além disso, um maior número de estudos que visem avaliar o impacto do lançamento desse tipo de efluente em sistemas de tratamento de esgotos devem ser desenvolvidos, a fim de se conhecer melhores práticas de manejo, visando o menor impacto possível nas estações.

REFERÊNCIAS

- AHMED, F. N.; LAN, C. Q. Treatment of landfill leachate using membrane bioreactors: A review. *Desalination*, v. 287, p. 41-54, 2012.
- Andrade, Rui Otávio Bernardes de; Tachizawa, Takeshy; Carvalho, Ana Barreiros de. *Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Makron Books, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Ficha de informação de segurança de produtos químicos – FISPQ. NBR 14725:2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Resíduos sólidos: classificação*. Rio de Janeiro. ABNT, 1987. (NBR 10004).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro. ABNT, 2004. (NBR 7500).
- BARDIN, L. *L'Analyse de contenu*. 1ª. ed. Presses Universitaires de France: Editora Edições 70, 2009. p. 225.
- BELO HORIZONTE. Requisição para licenciamento de eventos. Disponível em: https://urbano.pbh.gov.br/licenciamento/#!/cidadao/requisicao/licenca/293898?tipoTela=REQUISICAO_LICENCA_EVENTO. Acesso em 07/08/2022.
- BELO HORIZONTE. Serviços prestados pela prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: <https://servicos.pbh.gov.br/servicos/i/5e5e9a25e1bf5e706b16f25f/5dc8470253fd6b5bbd99185f/servicos+autorizacao-de-evento?s=60ddcba57c530770b88cbe0a>. Acesso em 07/09/2022
- BONIFAZI, G.; GASBARRONE, R.; PALMIERI, G.; CAPOBIANCO, S.; SERRANTI. A novel waste water treatment plant for the disposal of organic waste from mobile toilets. International Symposium on Technologies for Smart City. 2019, Malaga, Spain.
- BOWMAN, A.; KEARNEY, R. State and Local Government. 8. ed. Boston: Wadsworth Cengage Learning, 2010.
- BRASIL. ANA e CETESB. Agência Nacional de Águas e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos 2012. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjPyKeygY35AhUIHrkGHY1PARsQFnoECACQAQ&url=https%3A%2F%2Fcetesb.sp.gov.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F10%2FGuia-nacional-de-coleta-e-preservacao-de-amstras-2012.pdf&usg=AOvVaw1atGQQQMjmzAEm9BMhcyiE>. Acesso em 10/06/2022.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2003. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/saneantes/conceito.htm>. Acesso em 10/06/2020.

BRASIL. ANVISA. 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 n. 35/2008 e revoga a Resolução - RDC n. 58/2009. Publicações Eletrônicas Diário Oficial da União - Ministério da Saúde, Brasília, DF, Brasil.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 14/2007. Regulamento Técnico para Produtos Saneantes com Ação Antimicrobiana. Publicações Eletrônicas. 2007. Diário Oficial da União - Ministério da Saúde, Brasília, DF, Brasil. Acesso em: 01/06/2020.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 11.445 - 05/01/2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 03/10/2020.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 14.026 - 05/07/2020. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 03/03/2021.

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

BRASIL. Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária - INFRAERO. Política Ambiental. Estabelece diretrizes, princípios e programas que consolidem a responsabilidade socioambiental da Empresa. 2017.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. 2018. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/termo-de-referencia-tr-para-pmsb>. Acesso em 12/07/2022.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=314330&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>. Acesso em: 10/02/2020.

BRASIL. Lei Complementar Nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Brasília: Casa Civil, Presidência República, 2011.

BRASIL. Lei Nº 14.195, de 26 de agosto de 2021. Dispõe sobre a facilitação para abertura de empresas e dá outras providências. Brasília: Presidência República – Secretaria Geral, Subchefia para assuntos jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14195.htm#art2. Acesso em 12/07/2022.

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: Casa Civil, 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: Casa Civil, Presidência República, 1989.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=140029>. Acesso em: 05/04/2021.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente – Guia de procedimentos do licenciamento ambiental federal. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/Procedimentos.pdf. Acesso em: 22/07/2020.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente Portaria Nº 280, de 29 de junho de 2020. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199>. Acesso em: 07/03/2021.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.portalresiduossolidos.com/lei-12-3052010-politica-nacional-de-residuos-solidos/>>. Acesso em 01/07/2020.

BRASIL. RECEITA FEDERAL. Alvarás de funcionamento e licença. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor/servicos-para-mei/dispensa-de-alvara-e-licenca>. Acesso em: 06/07/2022.

BRASIL. Resolução Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA - nº 358, de 29 de abril de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 de maio de 2005.

BURKI, S. J.; PERRY, G.; DILLINGER, W. Beyond the center: decentralizing the state. Washington: The World Bank, 1999.

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

CARRILHO, S. M. A. V.; CARVALHO, E. H. Avaliação da disposição de lodos de fossa e tanque sépticos em lagoas de estabilização que tratam lixiviados de aterro sanitário. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 21, p. 183-196, 2016.

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.

CHERNICHARO, C. A. L. *Princípio do tratamento biológico de águas residuárias – Reatores anaeróbios*, v. 5, 2ª edição, Belo Horizonte: Ed. UFMG, 380 p., 2007.

CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão de pessoas: e o novo papel dos recursos humanos nas organizações/ Idalberto Chiavenato*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

COPAM/MG. Deliberação Normativa Nº 213, de 22 de fevereiro de 2017 - Regulamenta o disposto no art. 9º, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2º da Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios. Belo Horizonte: Conselho Estadual de Política Ambiental, 2017.

COSTA, S. A. B.; CORTES, L. S.; NETTO, T. N.; FREITAS, M. M. J. *Indicadores em saneamento: avaliação da prestação de serviços de água e esgoto*. *Revista UFMG*, v. 20, n. 2, p. 334-357, 2013.

SILVA LISBOA, Adriane Dias; GINORIS, Yovanka Pérez; SOUZA, Marco Antonio Almeida. CHARACTERIZATION OF WASTES FROM SEPTAGE COLLECTION AND TRANSPORT TRUCKS IN THE FEDERAL DISTRICT, BRAZIL. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, v. 9, n. 1, p. 117-134, 2021.

DESTRO, G. E. *Caracterização e proposição de tratamento adequado a lixiviados produzidos em aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos*. 2020. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) – Universidade Estadual Paulista UNESP – Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã, 2020.

FAGUET, J.P. Decentralization and governance. *World Development*, v. 53, n. 2, p. 2–13, 2014.

FARIAS, T. *Licenciamento Ambiental: aspectos teóricos e práticos*. 5. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2015.

FARIAS, T. O licenciamento ambiental pelos municípios na Lei Complementar 140/2011. 2016a. Acesso em: 19 nov. 2020.

GOLDEMBERG, M. *A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais*. São Paulo. Editora Record. 8ª. ed. 2004.

HECK, A., CASANOVA, M. The implausibility of leukemia induction by formaldehyde: a critical review of the biological evidence on distant-site toxicity." *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2004. Vol.40, n. 2, 92-106p.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. *IARC Classifies Formaldehyde as Carcinogenic to Humans*. Lyon, 2004. Disponível em: <http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2004/pr153.html>.

KURNIAWAN, T. A.; LO, W.; CHAN, G. Y. S. Physico-chemical treatments for removal of recalcitrant contaminants from landfill leachate, *Journal of Hazardous Materials*, v. 129, n. 1– 3, p. 80-100, 2006. Disponível em: . Acesso em 10 Ago 2020.

KURNIAWAN, T. A.; LO, W.; CHAN, G. YS. Physico-chemical treatments for removal of recalcitrant contaminants from landfill leachate. *Journal of hazardous materials*, v. 129, n. 1-3, p. 80-100, 2006.

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.

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, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Belo Horizonte, 2017.

MAGALHÃES, G. V. V. *Avaliação da biodigestão anaeróbia de resíduos orgânicos: ensaios de potencial bioquímico de metano (BMP) e projeto piloto de um biodigestor em escala real*. 2018. 131f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Saneamento Ambiental, Fortaleza, 2018.

Maximiano, Antônio Carlos A. *Introdução à administração*. 4ª edição. São Paulo, SP: Ed. Atlas, 1995. 476p

MÉLO-SCHLUB, A. C.; DA SILVA, V. K.; FIRMO, A. L. B.; DA SILVA, L. A. de O. *Potencial biotecnológico de bactérias isoladas de biodigestor anaeróbio*. In: TOLEDO, F. dos S. (Org.) *Meio Ambiente em Foco - Volume 4*. Belo Horizonte - MG: Poisson, 2019.

MINAS GERAIS (Estado). ALMG. Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Decreto Estadual nº 47.383 de 02 de março de 2018. Diário Executivo Minas Gerais de 03 de mar. 2008. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=35727>. Acesso em: 05/04/2021.

MINAS GERAIS (Estado). ALMG. Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Lei Estadual nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000. Diário Executivo Minas Gerais de 21 de dez. 2000. Disponível em:
<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=19834>. Acesso em: 05/07/2022.

MINAS GERAIS (Estado). ARSAE. 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. Disponível em:
<http://arsae.mg.gov.br/images/documentos/legislacao/2019/PRECEND%20NORMA%20TCNICA%20T%20187-6.pdf>. Acesso em 08/02/2021.

MINAS GERAIS (Estado). ARSAE. Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. Objetivos e missão da ARSAE – site oficial. Disponível em:
<http://www.arsae.mg.gov.br/institucional/objetivo-operacional>. Acesso em 08/02/2021.

MINAS GERAIS (Estado). COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004. Diário Executivo Minas Gerais de 09 de set. 2004. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 13 de mai. 2008.

MINAS GERAIS (Estado). COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 213, de 22 de fevereiro de 2017. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 24 de fev. 2017. Disponível em:
<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=43778>. Acesso em 13/01/2022.

MINAS GERAIS (Estado). COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 08 de dez. 2017.

MINAS GERAIS (Estado). COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 223, de 27 de fevereiro de 2019. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG.

MINAS GERAIS (Estado). COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Cartilha do PRECEND. Belo Horizonte, 2016. Disponível em:
http://www.copasa.com.br/media2/CARTILHA_PRECEND.pdf. Acesso em 29/12/2020.

MINAS GERAIS (Estado). FEAM. Fundação Estadual de Meio Ambiente. Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos. Belo Horizonte, MG. Disponível em:
<http://www.feam.br/sistema-mtr-mg>. Acesso em: 07/01/2021.

MINAS GERAIS (Estado). FEAM. Fundação Estadual de Meio Ambiente. Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos. Belo Horizonte, MG. Disponível em:
<http://www.feam.br/sistema-mtr-mg>. Acesso em: 07/01/2021.

MINAS GERAIS (Estado). FEAM. Fundação Estadual de Meio Ambiente. Banco de Dados do Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos. Belo Horizonte, MG. 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora nº 18. <http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-18-1.htm>. Acesso em 07/10/2015.

MORAES, L., R., S., Política e Plano Municipal de Saneamento Básico: aportes conceituais e metodológicos. In: CORDEIRO, B. S. (Ed.). Lei nacional de saneamento básico perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos: Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília, DF: Editora, 2009.

MORAIS, M. V. de A.; MORAIS, C. D. do N.; FURTADO, C. de M.; DE MENEZES, R. S.; REBOUÇAS, F. da S.; TORRES, O. da S.; CARVALHO, C. M.; CHAVES, H. P. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LIXIVIADO DO ATERRO SANITÁRIO DE RIO BRANCO-AC. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, v. 7, n. 1, p. 282-292, 2020.

OMIL, F., MÉNDEZ, D., VIDAL., MÉNDEZ, R. LEMA, J. M. Biodegradation of formaldehyde under anaerobic conditions. *Enzyme Microbial Technology*, vol. 24, p. 255 - 262, Aug 2008.

PAIXÃO, L. F., TONETTI, A. L., GUIMARÃES, M. T., SILVA, D. Nutrient recovery from airplane wastewater: composition, treatment and ecotoxicological. *Water Science & Technology*. 75th edition. 8th version. 2017.

PERDEW, L.; How the toilet changed history. United States of America, North Mankato, Minnesota. *Abdo Publishing*, 2015.

POE, F. K. RV holding-tank treatments & deodorizers in septic systems. University of Arizona. 2000.

PORT SANI LOCAÇÕES, 2020. Disponível em: <http://www.portsani.com.br/banheiro-quimico>. Acesso em: 02/07/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Alvará de localização e funcionamento. 2022. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/empreendedor/abrir-minha-empresa/alvara-localizacao-funcionamento>. Acesso em: 06/07/2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSA QUATRO, 2021. Disponível em: <http://www.passaquatro.mg.gov.br/>. Acesso em 23/07/21.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMÓTEO, 2021. Disponível em: <https://www.timoteo.mg.gov.br/>. Acesso em 23/07/21.

QUALITY SANI LOCAÇÕES, 2020. Disponível em: <http://www.qualitysani.com.br/modelos-de-banheiros-quimicos/>. Acesso em: 05/07/2022.

REIS, R. S. *Segurança no Trabalho – Normas Regulamentadoras*. 10ª edição revista e atualizada. 2012. Editora YENDIS. São Caetano do Sul, SP.

RIBEIRO, J. G. S. *A regulação dos serviços de saneamento em casos latino americanos*. 2013. 241f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Belo Horizonte, 2013.

RIFFE, D., LACY, S., FICO, F., & WATSON, B. (2019). *Analyzing media messages: Using quantitative content analysis in research*. Routledge.

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Ambiente. História do licenciamento ambiental. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/inea-licenciamento-pos-licenca-e-fiscalizacao/historia-do-licenciamento-ambiental/>. Acesso em 19/01/2022.

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Ambiente. Resolução nº 113 de 17 de abril de 2015. Norma operacional para o licenciamento das atividades de coleta e transporte rodoviário de resíduos perigosos (Classe I) e não perigosos (Classes II A e II B). Rio de Janeiro. 2015.

RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº 1.633 de 21 de dezembro de 1977. Regulamenta, em parte, o Decreto-Lei nº 134, de 16/06/75, e institui o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras. Disponível em: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Decreto+Estadual+n%C2%BA+1.633>. Acesso em 19/01/2022.

RIO DE JANEIRO. Conselho Estadual de Controle Ambiental – CECA. Decreto Estadual nº 4.497 de 03 de setembro de 2004. Estabelece a metodologia do sistema MTR, de forma a subsidiar o controle dos resíduos que fossem gerados no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº 40.793 de 06 de junho de 2007. Disciplina o procedimento de descentralização da fiscalização e do licenciamento ambiental mediante a celebração de convênios com municípios do estado do Rio de Janeiro que possuam órgão/entidade ambiental competente devidamente estruturado e equipado. Disponível em: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Decreto+Estadual+n%C2%BA+40.793+>. Acesso em 19/01/2022.

RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº 46.544 de 01 de janeiro de 2019. Estabelece a estrutura do poder executivo, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/component/content/article/651-decreto-no-4654419.html>. Acesso em: 12/07/2022.

RIO DE JANEIRO. Conselho Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro – CONEMA. Resolução nº 42 de 17 de agosto de 2012. Dispõe sobre as atividades

que causam ou possam causar impacto ambiental local e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=244630>. Acesso em 19/01/2022.

RIO DE JANEIRO. Conselho Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro – CONEMA. Resolução nº 79/ 2018. Formaliza a implementação do novo Sistema MTR Online do INEA. Rio de Janeiro, 2018.

RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual de Meio Ambiente – INEA. Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR. 2022. Disponível em: www.inea.rj.gov.br/inea-licenciamento-pos-licenca-e-fiscalizacao/sistema-de-autocontrole/manifesto-de-transporte-de-residuos-mtr/. Acesso em: 20/01/2022.

RIO DE JANEIRO. Lei Estadual nº 4.556 de 06 de junho de 2005. Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA, e dá outras providências. Disponível em: http://www.agenersa.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=27. Acesso em: 12/07/2022.

RIO DE JANEIRO. Lei Estadual nº 2.686 de 13 de fevereiro de 1997. Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro - ASEP, e dá outras providências. Disponível em: <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/90682/lei-2686-97>. Acesso em: 12/07/2022.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº 12.300 de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>. Acesso em: 01/07/2020.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025 de 07 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e gás canalizado e dá outras providências. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2007/compilacao-lei.complementar-1025-07.12.2007.html> . Acesso em: 26/01/2022.

SÃO PAULO. Decreto nº 52.455 de 07 de dezembro de 2007. Aprova o regulamento da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do estado de São Paulo – ARSESP. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2007/decreto-52455-07.12.2007.html>. Acesso em: 26/01/2022.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA. Resolução nº 27 de 22 de março de 2021. Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR, estabelece diretrizes para sua implementação e dá providências

correlatas. Disponível em:

<https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/40/2021/03/resolucao-sima-27-de-22.03.2021-processo-cetesb-005386-2021-74-institui-o-mtr-do-sigor.pdf>.

Acesso em: 20/01/2022.

SÃO PAULO. Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR. Módulo MTR – Guia Rápido. Versão 22. 2022. Disponível em:

<file:///C:/Users/Isabela/Downloads/SIGOR-Mo%CC%81dulo-MTR-Guia-ra%CC%81pido.pdf>. Acesso em: 20/01/2022.

SÃO PAULO. Agência de Transportes do Estado de São Paulo - ARTESP.

Informações sobre rodovias do estado de São Paulo. 2020. Disponível em:

<http://www.artesp.sp.gov.br/Style%20Library/extranet/rodovias/rodovias.aspx>.

Acesso em: 08/08/2022.

SÃO PAULO. Alvará de funcionamento. Secretaria de Urbanismo e Licenciamento. 2022. Disponível em:

<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/licenciamento/servicos/index.php?p=153079>. Acesso em 06/07/2022.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sbrr/>. Acesso em: 12/07/2022.

SCANDELA, A. P. J.; MARTINS, D. C. C.; PINAFFI, C. D.; TAVARES, C. R. G.

CARACTERIZAÇÃO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO E PROPOSTAS DE TRATAMENTO. In: *Colloquium Exactarum*. ISSN: 2178-8332. 2018. p. 36-43.

TCHOBANOGLOUS, G., BURTON, F.L. AND STENSEL, H.D. Wastewater Engineering, Treatment and Reuse. 4th Edition, McGraw-Hill, Boston. 2003.

UNIÃO EUROPÉIA. Official Journal of the European Communities. 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. Strasbourg, France, 2012.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Guidance Manual for the Control of Wastes Hauled to Publicly Owned Treatment Works. USEPA-833-B-98-003. September, 1999.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Prevention, pesticides and toxic substances. EPA-738-F-95-029. October, 2004.

UNITED STATES PATENTS. Biodegradable sanitizing portable toilet solution composition with natural freeze-point depressant. US 20070259799 A1. November, 2007.

VIEIRA, R. M.; SOUZA, D. H.; GÖDE, J. N.; BITTAR, B. D.; TREVISAN, V.; SKORONSKI, E. Avaliação do desempenho operacional de uma estação de

tratamento de lixiviado de aterro sanitário. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 11, n. 1, p. 131-145, 2020.

VON SPERLING, M. *Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Vol. 1 – Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*. 3ª Edição. Editora UFMG - Belo Horizonte, 2005. 452 p.

Water Corporation – Mobile home and portable toilet cartridge dump facility. Industrial waste. Information sheet nº 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 01/07/2020.

ZAMANZADEH, M.; HAGEN, L. H.; SVENSSON, K.; LINJORDET, R.; HORN, S. J. Biogas production from food waste via co-digestion and digestion-effects on performance and microbial ecology. *Scientific reports*, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2017.

APÊNDICE A – Entrevistas semiestruturadas

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	---

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Entrevista – Companhias de Saneamento

Informações Gerais	
Setor	Local:
Entrevistado:	Cargo:
Tempo de trabalho na empresa:	Data:
Horário de início:	Horário de término:

O (a) Sr. (a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na Instituição? Quanto tempo, área de atuação e formação.

Qual a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais os aspectos mais relevantes para o (a) Sr. (a)?

O que te chama mais 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 te 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 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:

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 utilizado pela estação?

Existe alguma normatização ou diretriz específica para este tipo de material?

Qual tipo de legislação é seguida para o lançamento? E manejo?

De que maneira é cobrado 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 que implicações que a COPASA estabelece as 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 do mesmo?

Vocês solicitam algum documento? Se sim, qual e como é feito a gestão desses dados? (Tentar saber sobre o MTR)

Quais os parâmetros que são monitorados e como é realizado o monitoramento?

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

Porque a companhia opta por não receber esse tipo de efluentes?

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 de doutorado?**

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	--

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Entrevista as SUPRAMs, CETESB e INEA

Informações Gerais	
Setor:	Local:
Entrevistado:	Cargo:
Tempo de trabalho no órgão:	Data:
Horário de início:	Horário de término:

O (a) Sr. (a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na Instituição? Quanto tempo, área de atuação e formação.

Qual a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais os aspectos mais relevantes para o (a) Sr. (a)?

O que te chama mais 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 transporte de efluentes de banheiros químicos por parte desta instituição?

Como funciona o licenciamento ambiental dos empreendimentos que realizam o recebimento e tratamento de efluentes de banheiros químicos por parte da desta instituição?

O (a) Sr. (a) já trabalhou ou teve contato com algum processo referentes a atividades relacionadas ao uso banheiros químicos e disposição final de efluentes de banheiros químicos? Pode me contar um pouco mais?

LICENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS

EMPRESAS DE TRANSPORTE DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS

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

Se a resposta for **positiva**:

Geralmente, quais tipos de condicionantes são aplicadas para estes tipos de empreendimentos?

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

Quais foram as principais mudanças observadas sobre o tema após a instituição da DN COPAM nº 217/17 em relação a DN COPAM nº 74/04? (Aplicável apenas a SUPRAM)

Qual a classificação em que se enquadra as empresas de coleta e transporte de efluentes de banheiros químicos?

Quais as atribuições geralmente estabelecidas a essas classes?

Qual a classificação em que se enquadra as empresas responsáveis pelo recebimento e tratamento de efluentes de banheiros químicos?

Quais as atribuições geralmente estabelecidas a essas classes?

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

É indicado 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 à 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 de doutorado?**

Obs: para os órgãos CETESB e INEA foi questionado como funciona a questão do sistema MTR no estado. Para Minas Gerais houve um roteiro específico elaborado para a FEAM, pois encontra-se mais avançado que nos outros estados que ainda estão instituindo o sistema.

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	--

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Entrevista a Prefeitura de Belo Horizonte - Belotur

Informações Gerais	
Setor:	Local:
Entrevistado:	Cargo:
Tempo de trabalho no órgão:	Data:
Horário de início:	Horário de término:

O (a) Sr. (a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na Instituição? Quanto tempo, área de atuação e formação.

Qual a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais os aspectos mais relevantes para o (a) Sr. (a)?

O que te chama mais 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 do município que regule a utilização desses produtos?

Na sua opinião, seria importante criar normas nesse sentido? Por quê?

Existe algum tipo de diretriz municipal que estabeleça algum tipo de regra aos empreendimentos que realizam a prestação de serviços de locação de banheiros químicos a prefeitura?

Como funciona o processo licitatório das unidades de banheiros químicos utilizados no carnaval de Belo Horizonte?

Em algum outro momento, há a locação de banheiros químicos por parte da prefeitura? Como se dá o processo?

Gostaria de compreender em detalhes, se existe o estabelecimento de alguma maneira de gestão específica, ou atribuição ambiental.

Como é feito o dimensionamento de unidades de banheiros químicos a serem usadas? Quais os critérios locacionais?

Quais os principais termos celebrados nos contratos? No que diz respeito a questões ambientais?

Existe algum tipo de fiscalização para verificar se os efluentes de banheiros químicos estão sendo dispostos de maneira adequada?

A Prefeitura Municipal de Belo Horizonte faz algum tipo de indicação para onde os efluentes de banheiros químicos devam ser encaminhados para destinação final?

É solicitado algum tipo de documento de comprovação de destinação final adequada?

Como é determinada a disposição desses banheiros no carnaval por áreas?

O (a) Sr. (a) já trabalhou ou teve contato com algum processo referentes a atividades relacionadas ao uso banheiros químicos e disposição final de efluentes de banheiros químicos? Pode me contar um pouco mais?

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

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	--

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Entrevista: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

Informações Gerais	
Setor:	Local:
Entrevistado:	Cargo:
Tempo de trabalho na empresa:	Data:
Horário de início:	Horário de término:

O (a) Sr. (a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na Instituição? Quanto tempo, área de atuação e formação.

Qual a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais os aspectos mais relevantes para o (a) Sr. (a)?

O que te chama mais 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 a regularização ambiental dos empreendimentos que realizam a coleta e transporte de efluentes de banheiros químicos por parte da SUPRAM e da FEAM? O que é de responsabilidade de cada instituição?

Houve uma discussão da FEAM em meados de 2012 sobre o cadastramento dos caminhões limpa-fossa que não avançou. O Sr. (a) pode me contar um pouco sobre a discussão da época, os trabalhos e o desfecho das discussões?

Houveram alguns impasses e dificuldades? Quais? Poderia me contar um pouco mais?

O (a) Sr. (a) já trabalhou ou teve contato com algum processo referentes a atividades relacionadas ao uso banheiros químicos e disposição final de efluentes de banheiros químicos? Pode me contar um pouco mais?

Sistema MTR

O Sr. (a) poderia me contar em detalhes, qual os objetivos centrais do Sistema MTR?

Quando ele foi instituído?

Por que ele foi instituído?

Como funciona o Sistema MTR-MG?

Quem são os usuários? A quem ou que tipo de atividades se aplica o Sistema MTR-MG?

Quais as dificuldades observadas para a sua implantação?

Como funciona a alimentação do banco de dados?

Quais as diretrizes nacionais e estaduais foram estabelecidas para o Sistema MTR-MG?

Como funciona o controle ambiental e fiscalização do cumprimento do que é estabelecido pela normativa vigente?

Minas Gerais é um dos estados pioneiros na implementação do Sistema MTR-MG no Brasil, de onde surgiu essa iniciativa?

Quais as discussões acerca da gestão de resíduos em Minas Gerais?

Os efluentes de banheiros químicos estão listados na (s) normativa (s) responsáveis pela classificação dos resíduos que são obrigatórios o sistema MTR-MG?

Você pode detalhar um pouco mais como funciona a fiscalização da disposição adequada de efluentes de banheiros químicos no estado?

Qual a responsabilidade do gerador?

Qual a responsabilidade do recebedor?

Como esses dados são reportados e trabalhados pela FEAM?

Como se dá a alimentação do banco de dados?

O banco de dados estadual já foi integrado ao nacional? Se não, há previsão de quando isso irá ocorrer?

Os resíduos de outros estados podem ser dispostos em Minas Gerais? Caso negativo, como podemos assegurar que tal questão não ocorra?

O (a) Sr. (a) já trabalhou ou teve contato com algum processo referentes a atividades relacionadas ao uso banheiros químicos e disposição final de efluentes de banheiros químicos? Pode me contar um pouco mais?

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

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	--

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Entrevista - Secretaria de Meio Ambiente Municipal

Informações Gerais	
Setor:	Local:
Entrevistado:	Cargo:
Tempo de trabalho na empresa:	Data:
Horário de início:	Horário de término:

O (a) Sr. (a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na Instituição? Quanto tempo, área de atuação e formação.

Qual a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais os aspectos mais relevantes para o (a) Sr. (a)?

O que te chama mais 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 realizem a **coleta e 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 referentes a atividades relacionadas ao uso banheiros químicos e disposição final de efluentes de banheiros químicos? Pode me contar um pouco mais?

O (a) Sr. (a) poderia dizer se existem requisitos e obrigações ambientais municipais gerais sobre a gestão e manejo de efluentes de banheiros químicos?

Em caso de eventos, existe algum tipo de aplicabilidade ambiental imposta aos empreendimentos que ganhem as licitações para locação dos banheiros químicos a serem utilizados?

São indicados, por parte da prefeitura, o local de destinação final desse material?

Se a resposta for **POSITIVA**: algum tipo de fiscalização é realizada 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, por parte 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 de doutorado?**

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	--

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Entrevista - Empresas de coleta e transporte de efluentes de banheiros químicos

Informações Gerais	
Nome da empresa:	Local:
Entrevistado:	Cargo:
Tempo de trabalho na empresa:	Data:
Horário de início:	Horário de término:

O (a) Sr. (a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na empresa? Quanto tempo, área de atuação e formação.

Qual a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais os aspectos mais relevantes para o (a) Sr. (a)?

O que te chama mais 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 te 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 transporte dos efluentes de banheiros químicos, seu empreendimento também é responsável pela locação das estruturas?

Qual tipo de veículo é utilizado no transporte desse material?

Qual volume do tanque de armazenamento do veículo?

A empresa necessita cumprir algum tipo de obrigação ambiental? Se sim, quais?

Tal veículo necessita de licença ou documentação específica para realizar suas atividades? Se sim, quais? Vocês possuem tais licenças ou documentações necessárias?

Quanto custa o serviço de coleta e transporte?

Para onde vocês encaminham o material?

Caso seja encaminhado para **ETE contratada**:

Qual valor pago para esta ETE para o 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 destinação final?

Caso 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 efluentes também? Se sim, quais?

Quanto é cobrado pelo recebimento e tratamento do material?

Qual 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 este tipo de material no que se refere a manejo e destinação final? Se sim, quais?

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? Saberia 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 de doutorado?**

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	--

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Entrevista – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

Informações Gerais	
Setor:	Local:
Entrevistado:	Cargo:
Tempo de trabalho na empresa:	Data:
Horário de início:	Horário de término:

O (a) Sr. (a) poderia me falar um pouco sobre o seu trabalho aqui na Agência Reguladora? Quanto tempo, área de atuação e formação.

Qual a sua opinião sobre a utilização de banheiros químicos? Quais os aspectos mais relevantes para o (a) Sr. (a)?

O que te chama mais 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 te chama mais atenção no uso desses desodorizantes?

O que o (a) Sr. (a) destacaria como aspecto central?

Essa pesquisa não encontrou nenhuma regulação que regulasse ou fizesse menção ao recebimento de efluentes de banheiros químicos, diante disso gostaria de realizar alguns questionamentos, sobre esse aspecto.

O (a) Sr. (a) já participou de alguma discussão sobre a criação de algum tipo de regulação para o recebimento de efluentes de banheiros químicos por parte das ETEs municipais?

Por qual motivo as discussões não avançaram?

Quais as maiores dificuldades observadas?

Existe algum tipo de limitação técnica observada pela agência?

Qual a ótica geral da Agência Reguladora sob essa perspectiva?

A Agência Reguladora considera o manejo inadequado de efluentes de banheiros químicos prejudicial ao meio ambiente?

O Sr. (a) gostaria de comentar quais possíveis soluções poderiam ser consideradas?

De maneira geral, gostaria de que o Sr. (a) me contasse o máximo de informações que o (a) Sr. (a) considera relevante sobre o tema, para que possa compreender melhor porque ainda inexiste no estado uma regulação sobre o tema e se existe algum tipo de discussão sobre o mesmo. Sinta-se a vontade para dizer tudo aquilo que achar que seja relevante. O intuito dessa pesquisa é colaborar com soluções para o setor.

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

APÊNDICE B – Roteiro de perguntas enviadas a Secretaria Municipal de Política Urbana de Belo Horizonte

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	---

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Solicitação a Secretaria Municipal de Política Urbana de Belo Horizonte

Solicitante: Isabela Meline Simões Lopes – *Doutoranda e mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos na Universidade Federal de Minas Gerais – SMARH/ UFMG Engenheira Ambiental, Sanitarista e de Segurança no Trabalho*

Orientação: Professor Dr. Cesar Rossas Mota Filho – *Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e a Ambiental da UFMG e Coordenador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia INCT ETEs sustentáveis*

Coorientação: Professor Dr. Thiago de Alencar Neves - *Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e a Ambiental da UFMG*

A temática do estudo intitulado “Efluentes de banheiros químicos: caracterização da sua composição e análise de normativas aplicáveis ao seu manejo em Minas Gerais” está relacionada ao desenvolvimento da tese de doutorado da aluna Isabela Lopes, que trata-se de uma sequência da dissertação de mestrado da referida aluna, a qual realizou um profundo diagnóstico sobre as práticas de manejo de efluentes de banheiros químicos (EBQ) adotadas em todo o estado de MG. Adicionalmente, no âmbito da realização da dissertação de mestrado, foram realizados testes laboratoriais para analisar os possíveis impactos gerados pelo lançamento desse tipo de material em Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs, que possuam sistemas anaeróbios de tratamento. Nesse contexto, o referido estudo conseguiu apontar as melhores práticas que podem ser adotadas no recebimento das ETEs, visando minimizar os impactos que poderiam ser gerados, sendo considerado até então o mais profundo estudo já realizado no Brasil sobre o tema.

Buscando dar sequência aos estudos desenvolvidos no mestrado, a presente tese de doutorado tem como objetivo central realizar um estudo de como tem sido realizada a prática de gestão de EBQ em diferentes unidades federativas brasileiras, sendo elas: Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Destaca-se que o apoio dos poderes públicos municipais das capitais dos referidos estados é de fundamental importância para o desenvolvimento desse estudo, uma vez que busca-se o avanço científico do tema proposto e percebe-se a dificuldade dos municípios de lidar com o tema de uma maneira geral. Sendo assim, o presente trabalho busca apontar melhores práticas de manejo e criação de cenários que visem colaborar com o desenvolvimento municipal.

Nesse sentido, na sequência são relacionadas as solicitações necessárias. Pedimos por gentileza que os processos sejam detalhados, evitando apenas respostas como “sim” e “não” para que possa ser compreendido o real cenário atual. A presente pesquisa não objetiva julgar os processos que têm sido realizados, pelo contrário, nosso objetivo é que os resultados dessa pesquisa venham a contribuir com a melhoria dos processos a partir da análise das práticas observadas não apenas em Minas Gerais, mas em outros estados e cidades, como São Paulo e Rio de Janeiro, parceiros desse estudo.

No que diz respeito ao aspecto normativo das diretrizes que possam vir a ser aplicadas aos serviços relacionados aos banheiros químicos e destinação final dos dejetos gerados

1. Legislações e normativas estaduais/ municipais sobre a gestão de **efluentes não domésticos** em Minas Gerais/ Belo Horizonte.
2. Existe normativa específica para a gestão de efluentes de banheiros químicos para o município de Belo Horizonte?
3. De maneira geral, como tem sido tratada a questão da gestão dos efluentes dos banheiros químicos por parte da prefeitura municipal de Belo Horizonte?

Frentes de trabalho móveis do município – Ex: varrição de vias públicas

4. Como são firmados os contratos com as prestadoras de serviços que alugam banheiros químicos para as frentes de trabalho móveis do município de Belo Horizonte?

4.1 Para **onde** são encaminhados os efluentes de banheiros químicos gerados no acompanhamento das frentes de trabalho móveis do município? Por exemplo, os gerados pelos serviços de varrição pública?

4.2 Para onde vão os efluentes de banheiros químicos gerados nas áreas recreativas do município? Por exemplo, os gerados nas cabines espalhadas pela orla da Lagoa da Pampulha?

4.2 As prestadoras de serviços emitem comprovantes de destinação final desse material para a prefeitura? Há algum tipo de fiscalização? Como funciona?

4.3 Como funciona o processo de uma maneira geral?

4.4 Quais são atualmente as prestadoras de serviços do município? Nome e período de vigência do contrato.

Eventos realizados pela prefeitura municipal

5. Para onde são encaminhados os efluentes de banheiros químicos gerados nos eventos realizados pela prefeitura de Belo Horizonte?

5. Como são firmados os contratos com as prestadoras de serviços que alugam banheiros químicos para os eventos realizados pela prefeitura de Belo Horizonte?

5.1 Para **onde** são encaminhados os efluentes de banheiros químicos gerados nos eventos realizados pela prefeitura?

5.2 É realizado algum controle por parte do poder público municipal? As prestadoras de serviços emitem comprovantes de destinação final desse material para a prefeitura? Há algum tipo de fiscalização? Como funciona?

5.3 Como funciona o processo de uma maneira geral?

Eventos particulares

6. Como funciona a autorização de eventos particulares realizados no município de Belo Horizonte no que diz respeito a utilização de banheiros químicos?

6.1 A prefeitura solicita algum tipo de contrato ou comprovante no que diz respeito a locação de banheiros químicos e destinação final dos dejetos gerados no deferimento do alvará?

6.2 É realizado algum tipo de exigência ao realizador do evento no que diz respeito a utilização de banheiros químicos por parte da prefeitura? Por exemplo, assim como é realizado com corpo de bombeiros?

6.3 A prefeitura solicita para **onde** são encaminhados os efluentes de banheiros químicos gerados nos eventos realizados pela prefeitura?

6.4 É realizado algum controle por parte da prefeitura? São solicitados comprovantes de destinação final desse material por parte do poder público municipal? Há algum tipo de fiscalização? Como funciona?

6.5 Como funciona o processo de uma maneira geral?

Alvarás de funcionamento e possíveis exigências legais que possam ser estabelecidos aos setores de prestação de serviços

7 **Locadoras de banheiros** químicos são submetidas a alvará de funcionamento emitido pela prefeitura municipal?

7.1 Há algum outro tipo de exigência legal para que **locadoras de banheiros químicos** possam se instalar e operem no município de Belo Horizonte? Se sim, quais? Favor detalhar.

7.2 **Transportadoras de efluentes de banheiros químicos** são submetidas a alvará de funcionamento emitido pela prefeitura municipal?

7.3 Há algum outro tipo de exigência legal para que **transportadoras de efluentes de banheiros químicos** possam se instalar e operem no município de Belo Horizonte? Se sim, quais? Favor detalhar.

7.4 Existe fiscalização para esse setor? Se sim, como ela se dá?

Considerações finais sobre o tema

Por favor, caso tenham alguma informação extra que não foi solicitada por este estudo, por favor nos envie, pois, será de grande relevância.

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
---	--

NORMATIVAS APLICÁVEIS AO MANEJO DE EFLUENTES DE BANHEIROS QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DE MINAS GERAIS

Prezado (a) Senhor (a),

O (A) Sr.(a) está sendo convidado (a) para participar desta pesquisa, que tem como objetivo fazer uma análise sobre os aspectos legais aplicáveis ao manejo dos efluentes de banheiros químicos em Minas Gerais, através de uma abordagem quali-quantitativa. A sua participação é essencial, pois a forma como o (a) senhor (a) enxerga as formas de utilização do banheiro químicos, bem como suas práticas de manejo na sua região será a minha principal fonte de dados. Caso queira participar, saiba que seu nome não será revelado em hipótese alguma, os resultados serão apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, o (a) Sr. (a) não será em momento algum identificado (a) quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. O método utilizado na pesquisa é uma entrevista semiestruturada, ou seja, você responderá a um roteiro de perguntas pertinentes ao tema da gestão dos EBQ.

Caso você permita, irei gravar a entrevista e fazer anotações. O roteiro, a gravação e as anotações ficarão guardados com a pesquisadora por um prazo de cinco anos, se necessário, após este período serão destruídos. Sua participação neste estudo é muito importante e é voluntária. O (A) Sr. (a) tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício ou cuidados a que tenha direito na Universidade Federal de Minas Gerais. Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que o pesquisador assegurará a sua privacidade, não revelando em hipótese alguma a sua fonte. Você não terá gasto com a participação na pesquisa, e também não receberá nenhum pagamento por isso.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que entendi tudo o que foi explicado e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também, que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Sei que sou livre para me retirar do estudo quando quiser.

Data:/...../.....

Assinatura do participante

Assinatura do entrevistador

Telefones para contato

Pesquisadores: Isabela Meline Simões Lopes – (31) 3409 1018

Cesar Mota (31) 3409 3644

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – (31) 3409 4592

Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – sala 2005 Campus Pampulha. CEP 31270-901. Belo Horizonte, MG.