

Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Fundação Estadual do Meio Ambiente
Diretoria de Gestão de Resíduos
Gerência de Resíduos Sólidos

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE MINAS
GERAIS COM BASE NOS DADOS DO SISTEMA MTR - MG



Belo Horizonte
Abril/2022

© 2022 Fundação Estadual do Meio Ambiente

Governo do Estado de Minas Gerais

Romeu Zema Neto

Governador

Sistema Estadual de Meio Ambiente - SISEMA

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD

Marília Carvalho de Melo

Secretária

Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM

Renato Teixeira Brandão

Presidente

Diretoria de Gestão de Resíduos

Alice Libânia Santana Dias

Diretora

Gerência de Resíduos Sólidos

Karine Dias da Silva Prata Marques

Gerente

Elaboração

Adriana Cabral Moreira

Colaboradores

Luiza Silva Betim

Maria Clara Alves Ferreira Ramos

Omar José Vale do Amaral

Roger Fialho

F981p

Fundação Estadual do Meio Ambiente.

Panorama dos resíduos sólidos no estado de Minas Gerais com base nos dados do Sistema MRT – MG / Fundação Estadual do Meio Ambiente. --- Belo Horizonte: Feam, 2022.

88 p.; il.

1. Resíduos sólidos. 2. Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos – MRT. 3. Gerenciamento de resíduos sólidos – Minas Gerais.

CDU: 628.4 (815.1)

Ficha catalográfica elaborada por Marcia Beatriz Silva de Azevedo – CRB 1934/6.

Rodovia João Paulo II, 4143 – Serra Verde - Belo Horizonte/MG - CEP: 31630-900

(31)3915-1141 - mtr.feam@meioambiente.mg.gov.br

www.feam.br/sistema-mtr-mg

LISTA DE SIGLAS

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

AT – Armazenador Temporário

CDF – Certificado de Destinação Final

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

DGER - Diretoria de Gestão de Resíduos

DMR – Declaração de Movimentação de Resíduos

DN – Deliberação Normativa

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente

GERES – Gerência de Resíduos Sólidos

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IMA - Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

IN – Instrução Normativa

MG – Minas Gerais

MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos

OSC - Organização da Sociedade Civil

RCC – Resíduos da Construção Civil

RSS – Resíduos de Serviço de Saúde

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SISEMA – Sistema Estadual do Meio Ambiente

SUPRAM – Superintendência Regional de Meio Ambiente

TI – Tecnologia da informação

UF - Unidade da Federação

UTRSS – Unidade de Transferência de Resíduo de Serviço de Saúde

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico da quantidade de cadastros realizados mensalmente no Sistema MTR – MG no ano de 2021	18
Figura 2 - Gráfico da quantidade de MTR's emitidos por meio do Sistema MTR-MG ao longo do ano de 2021.....	20
Figura 3 - Gráfico da quantidade em toneladas de resíduos transportados com MTR em MG no ano de 2021.....	22
Figura 4 - Gráfico da quantidade de resíduos gerados em MG e movimentados com MTR em 2021.....	25
Figura 5 - Gráfico da quantidade de resíduos destinados em MG e movimentados com MTR em 2021.....	27
Figura 6 – Ilustração da caixa de seleção do campo “Classe” disponível para emissão do MTR.....	29
Figura 7 – Ilustração da caixa de seleção do filtro “Classes” disponível no relatório R31.	30
Figura 8 - Gráfico da porcentagem de resíduos movimentados de cada classe.	39
Figura 9 – Quantidades de resíduos Classe IIA – não inertes movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.	40
Figura 10 – Quantidades de resíduos Classe II B – inerte movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.	41
Figura 11 – Quantidades de resíduos Classe I movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.....	42
Figura 12 – Quantidades de RSS (Grupos A, B, C, D e E) movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.	43
Figura 13 - Quantidades de resíduos da construção civil movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.	44
Figura 14 – Percentuais do total de resíduos movimentados em Minas Gerais, por tecnologias de destinação.	50

Figura 15 – Percentuais do total de resíduos Classe I – perigosos movimentados em Minas Gerais, por tecnologias de destinação. Gráfico do percentual das tecnologias de destinação	52
Figura 16 – Percentuais do total de resíduos Classe II – não perigosos movimentados em MG, por tecnologia de destinação.	54
Figura 17 - Percentuais do total de resíduos de serviço de saúde (Grupos A, B, C e E) movimentados em MG, por tecnologia de destinação.	55
Figura 18 - Percentuais do total de resíduos da construção civil (Classe A, B e C) movimentados em MG, por tecnologia de destinação.	58
Figura 19 – Percentuais do total do resíduo 200121(*) - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista movimentados em MG, por tecnologia de destinação.	60
Figura 20 - Mapa representativo das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e respectivas sedes.	62
Figura 21 - Gráfico da quantidade de resíduos gerados por SUPRAM.....	63
Figura 22 – Gráfico da quantidade de resíduos destinados para MG por SUPRAM	65
Figura 23 - Ilustração da caixa de seleção do campo ‘Unidade’ disponível para inserção de resíduo na DMR.....	74
Figura 24 - Tecnologias de Destinação declaradas no segundo semestre de 2021.	79
Figura 25 - Tecnologias de Destinação declaradas no primeiro semestre de 2021 - Reformulada	80
Figura 26 - Tecnologias de Destinação declaradas no segundo semestre de 2021	83
Figura 27 - Tecnologias de Destinação declaradas no segundo semestre de 2021 - Reformulada	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Quantidade de cadastros por unidade da federação.	18
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de resíduos transportados (movimentados) com MTR em MG	23
Tabela 2 - Quantidade de resíduos gerados em MG e movimentados com MTR.....	25
Tabela 3 - Quantidade de resíduos destinados em MG e movimentados com MTR	28
Tabela 4 – Quantidades de RSS do Grupo A, por subgrupos (janeiro a dezembro de 2021).	31
Tabela 5 – Totalização dos quantitativos por Grupos de RSS (janeiro a dezembro de 2021).	32
Tabela 6 – Resíduos movimentados por Classe de RCC e Grupo de RSS.	35
Tabela 7 - Resíduos da construção civil Classes A, B, C e D(*) movimentados em 2021 por classes de acordo com a ABNT NBR 1004/2004.....	37
Tabela 8 - Dez resíduos mais movimentados - Classe I - perigosos	45
Tabela 9 - Dez resíduos mais movimentados em MG	47
Tabela 10 - Municípios com maior geração de resíduos, objeto de MTR, em MG	64
Tabela 11 - Municípios com maior destinação de resíduos em MG.	66
Tabela 12 - Estados que encaminharam resíduos para MG	67
Tabela 13 - Municípios que encaminharam resíduos em maior quantidade para MG	68
Tabela 14 – Dez resíduos mais encaminhados para MG com origem fora do estado.	68
Tabela 15 - Estados que receberam resíduos de MG.....	69
Tabela 16 - Principais municípios que receberam resíduos de MG	70
Tabela 17 - Quantidade de resíduos gerados, destinados e armazenados declarados na DMR em 2021	72
Tabela 18 - Resíduos mais gerados e mais destinados declarados na DMR em 2021	75
Tabela 19 - Unidades do resíduo 200121(*) declarados na DMR em 2021	77

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
4.1. Dados gerais sobre o Sistema MTR – MG: números de cadastros, MTR’s emitidos e distribuição geográfica dos usuários	17
4.2. Fluxo dos resíduos sólidos em Minas Gerais.....	21
4.2.1. Resíduos sólidos transportados, gerados e destinados – Valores totais e mensais.	21
4.2.2. Resíduos sólidos movimentados por classe e tipos de resíduos.....	28
4.2.3. Tecnologias de Destinação.....	49
4.2.4. Resíduos sólidos gerados e destinados por macrorregiões (SUPRAM’s) e municípios.....	61
4.2.5. Fluxo de resíduos envolvendo outros estados.....	66
4.3. Declaração de Movimentação de Resíduos – DMR.....	70
4.3.1. Resíduos sólidos declarados nas DMR’s	71
4.3.2. Tecnologias de Destinação declaradas na DMR	77
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
6. REFERÊNCIAS	89

1. INTRODUÇÃO

O **Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos de Minas Gerais (Sistema MTR-MG)** é um sistema *online* de uso gratuito que permite a rastreabilidade dos resíduos gerados e/ou destinados no estado de Minas Gerais, por meio da emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), documento emitido pelo gerador, no qual são declaradas informações sobre o resíduo ou rejeito, bem como os dados do gerador, do transportador e do destinador. Também constitui importante fonte de dados sobre os resíduos gerados e destinados, a Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR), documento emitido semestralmente pelos geradores e destinadores instalados em Minas Gerais cujas atividades ou empreendimentos sejam enquadrados nas classes 1 a 6, conforme Anexo Único da Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217/2017 e da DN COPAM nº 74/2004, para consolidar o registro das respectivas operações realizadas com resíduos e rejeitos no período. Por meio do sistema também é emitido o Certificado de Destinação Final (CDF) pelos destinadores de resíduos, atestando a destinação dos resíduos e rejeitos recebidos, após a realização do procedimento de destinação do material (triagem, reciclagem, reutilização, tratamento, disposição em aterro, uso agrícola ou outro).

Também denominado Sistema MTR-MG, o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos, que é mantido e operado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), foi instituído a partir da aprovação da DN COPAM nº 232, de 27 de fevereiro de 2019, publicada em 09/03/2019. A plataforma do sistema foi lançada para uso não obrigatório em 09 de abril de 2019, porém as regras da referida deliberação passaram a ser obrigatórias em 09 de outubro de 2019 e, desde então, o sistema tem sido utilizado para que geradores, transportadores, armazenadores temporários e destinadores de resíduos e rejeitos industriais, da mineração, de serviços de saúde, da construção civil, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, dos serviços públicos de saneamento básico e de serviços de transportes registrem as movimentações de resíduos no estado.

Constituem usuários do Sistema MTR-MG, 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 DN COPAM nº 232/2019, que: estiverem sediados no estado de Minas Gerais; estiverem sediados em outro Estado da federação e receberem ou destinarem resíduos sólidos ou

rejeitos para Minas Gerais, ainda que eventualmente; realizarem o transporte terrestre de resíduos sólidos ou rejeitos utilizando via pública do estado de Minas Gerais, ressalvado o previsto no art. 2º da DN COPAM nº 232/2019.

A implantação desse sistema pela Feam foi possível devido à parceria estabelecida junto à Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE), Organização da Sociedade Civil (OSC) sem fins lucrativos que representa empresas do setor de destinação e gerenciamento de resíduos e efluentes. A ABETRE desenvolveu plataforma análoga ao Sistema MTR-MG inicialmente junto ao órgão ambiental de Santa Catarina (atual IMA), primeiro estado em que o sistema foi implantado.

Em 2017 iniciaram-se as tratativas pela Diretoria de Gestão de Resíduos (DGER) junto à ABETRE para a implementação do sistema em Minas Gerais. Em 2018 foi formalizada a parceria entre a Feam e a referida OSC por meio da assinatura de um acordo de cooperação. O acordo foi assinado em 1º de junho de 2018 e, a partir da cessão do código fonte do sistema pelo IMA foram iniciadas as avaliações e adequações do sistema por meio de trabalho conjunto entre a Feam, ABETRE e o setor de Tecnologia de Informação (TI) da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), culminando no lançamento do sistema em abril de 2019 e nas posteriores correções e manutenções do sistema. Esse acordo de cooperação foi renovado conforme publicação no diário oficial de MG no dia 12 de novembro de 2020.

Nesse contexto, a Feam tem trabalhado continuamente desde 2018 na avaliação do sistema, em comunicação constante com a ABETRE, para manutenção corretiva e evolutiva do sistema que contempla resolução de erros e melhoria das ferramentas do sistema. A partir da publicação da deliberação referente ao sistema, grande mobilização foi feita para o suporte técnico e preparação dos usuários para utilização do sistema, por meio do atendimento de dúvidas por telefone e e-mail, além da elaboração de materiais de apoio (manual, vídeos tutoriais, curso online e perguntas frequentes), realização de reuniões de esclarecimento e de cerca de oitenta treinamentos realizados em todo o estado.

Além do acesso efetuado pelos usuários de que trata a Deliberação Normativa nº 232/2019, o sistema MTR-MG possibilita o acesso a uma interface diferente, onde os servidores da Feam e técnicos de outros órgãos públicos podem visualizar relatórios e listagens sobre os resíduos movimentados, produzidos com base nos dados que os usuários informam nos documentos emitidos por meio do sistema – Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR's),

Certificados de Destinação de Resíduos (CDFs) e Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR's). A partir desses relatórios, a Gerência de Resíduos Sólidos - GERES está realizando a fiscalização de geradores, transportadores e destinadores de resíduos por meio do sistema, ampliando sua capacidade de atuação ao permitir a identificação de irregularidades na movimentação e destinação de resíduos e rejeitos sem a necessidade de vistorias *in loco* – ou ainda utilizando os dados do sistema como sinalizadores de unidades onde podem estar ocorrendo problemas, a serem priorizadas para vistorias. Em 2021 foram realizadas pela gerência 27 fiscalizações via Sistema MTR-MG, além das fiscalizações *in loco*.

Nesse contexto ainda, a equipe tem atuado no treinamento de servidores de outros órgãos do SISEMA e externos, como as Superintendências Regionais de Meio Ambiente – SUPRAM's e prefeituras mineiras, para a utilização do sistema como ferramenta de gestão ambiental no âmbito de suas competências.

Até dezembro de 2021 já foram cadastrados no Sistema MTR-MG 89 técnicos das Prefeituras Municipais de Abadia dos Dourados, Belo Horizonte, Brumadinho, Barbacena, Cataguases, Campo Florido, Contagem, Caxambu, Extrema, Itabira, Itabirito, Itajubá, Malacacheta, Pará de Minas, Ponte Nova, Santana do Paraíso, Santos Dumont e Uberlândia, que utilizam as informações do sistema na execução das ações de gestão de resíduos sólidos em seus territórios.

A Feam também desenvolveu a integração às plataformas de controles de resíduos pré-existentes em algumas empresas atuantes no estado por meio da disponibilização do *webservice* em 20 de setembro de 2020. Com essa ação está sendo possível otimizar os procedimentos de controle via Sistema MTR, sem impactar a rotina das empresas ao evitar retrabalho, porém mantendo a garantia da segurança das informações prestadas.

Complementando as ações realizadas pela GERES, com objetivo de orientar o usuário quanto ao uso do sistema e comunicar sobre as eventuais manutenções, foram publicados 31 comunicados desde o início da operação do Sistema MTR-MG até o final do ano de 2021. Estes comunicados podem ser acessados tanto pelo site da Feam, quanto pelo grupo do Sistema MTR-MG no aplicativo Telegram, criado em março de 2021, que de forma complementar, também são divulgados notícias e eventos afetos ao tema.

Com a implantação do Sistema MTR-MG, a Feam concretizou a atribuição dada pela Política Estadual de Resíduos Sólidos, ao órgão ambiental competente, de estabelecer sistema que mantenha banco de dados atualizado com informações relativas a resíduos sólidos e a rejeitos

gerados, transportados e encaminhados para destinação final. A plataforma constitui importante instrumento de gestão e fiscalização, permitindo o monitoramento, pelos órgãos ambientais e de limpeza urbana, da geração, armazenamento temporário, transporte e destinação final dos resíduos para os quais o MTR é obrigatório no território mineiro.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste relatório é apresentar um panorama do Sistema MTR-MG, com base nos relatórios gerenciais referentes aos dados inseridos pelos usuários no sistema no período de janeiro a dezembro de 2021, que abrange o segundo ano de obrigatoriedade do uso do Sistema, em atendimento à DN COPAM n° 232 de 2019.

2.2 Objetivos específicos

- Apresentar informações gerais relativas ao Sistema MTR-MG no período estudado;
- Apresentar a quantificação dos resíduos movimentados, gerados e destinados no estado de Minas Gerais e os resíduos mais movimentados;
- Apresentar a quantificação dos resíduos sólidos movimentados por classe de acordo com ABNT NBR 10.004/2004 e apresentar as distribuições dos grupos de resíduos de serviços de saúde e as classes de resíduos de construção civil;
- Apresentar a quantificação dos resíduos sólidos gerados e destinados por macrorregião e por município em Minas Gerais;
- Identificar os estados de origem dos resíduos que são encaminhados ao território mineiro e os destinos dos resíduos que são transportados para fora do estado.
- Identificar as principais tecnologias de destinação dos resíduos sólidos movimentados em Minas Gerais e apresentar a quantificação de forma totalizada e por classes.
- Apresentar os quantitativos de resíduos declarados na DMR's – Declaração de Movimentação de Resíduos.
- Discutir os dados apresentados, apontando considerações, possíveis justificativas e ressalvas em relação às informações constantes no sistema.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Em 09 de abril de 2019 o Sistema MTR foi disponibilizado para acesso *on line* e utilização de cunho não obrigatório, e após 6 meses, em 09 de outubro, foi iniciada a obrigatoriedade da utilização do Sistema MTR conforme disposto na DN Copam nº 232/19.

Os levantamentos dos dados que embasaram esse relatório no Sistema MTR – MG foram realizados na data de 8 de março de 2022, considerando o período de 01 de janeiro de 2021 a 31 de dezembro de 2021, com exceção da quantificação dos usuários cadastrados, para a qual foi considerado o período desde a implantação do Sistema MTR-MG, em 09 de abril de 2019. Cabe destacar que apesar do período de abril a setembro de 2019 corresponder a uma fase de adaptação ao sistema em que o uso da plataforma não era obrigatório e pode ter ocorrido a inserção de dados sobre resíduos não necessariamente reais, os números de cadastros são representativos, pois, uma vez realizado o cadastro no sistema, o usuário mantém o cadastro até que sejam encerradas as atividades.

Os relatórios gerenciais disponíveis no Sistema baseiam-se nas informações inseridas nos MTR's emitidos pelos usuários, incluindo os dados sobre os resíduos passíveis de emissão de MTR para seu transporte conforme disposto na DN Copam nº 232/2019. No manifesto devem ser inseridos pelo emitente os dados de identificação do resíduo, forma de acondicionamento, estado físico, classe, tecnologia de destinação e quantidade, que pode ser apresentada em massa ou volume. Quando o quantitativo é informado em volume, o usuário deve inserir a densidade do resíduo para que o sistema possa fazer a conversão para massa. É importante salientar que todos os relatórios são emitidos com as quantidades dos resíduos em toneladas.

O sistema possui 39 relatórios que são apresentados em listas e/ou gráficos, podendo o arquivo ser emitido em formato PDF ou em Excel sendo que o resultado é apresentado conforme a seleção dos filtros nas buscas. Os relatórios são subdivididos em 3 blocos: “Relatório dos MTR's”, “Relatórios das DMR's” e “Relatórios Outros”. Após definir quais os relatórios são mais relevantes para a elaboração desse panorama, foram realizados os levantamentos e a consolidação dos dados, bem como o tratamento das informações tabuladas, visando subsidiar análises qualitativas e quantitativas, o cálculo de percentuais e as relações que retratassem a movimentação (transporte), geração e a destinação dos resíduos sólidos no estado de MG. Em seguida foram gerados gráficos e tabelas, no intuito de permitir uma melhor visualização das informações, possibilitando análises comparativas.

Os relatórios gerenciais utilizados para embasar o panorama foram: R21 - Quantidade de Usuários cadastrados e Total de MTR's; R28 - Curva ABC de Resíduos – Transportados, R27 – Curva ABC de resíduos – Gerados; R29 - Curva ABC de resíduos destinados (recebidos); R31 - Relação de Resíduos por Tecnologia de Destinação Final e por Gerador (MTR's); R6 - Relação de Resíduos Declarados por Tecnologia de Destinação Final e por Gerador; R13 - Relatório de Resíduos Armazenados por Gerador, por Classe e por Período; e R2 - Identificação dos Resíduos Gerados e Destinados, Total e por Declarante.

Vale ressaltar que os 'Relatórios dos MTR's' têm sua base de dados nos MTR's emitidos e recebidos diariamente, sendo que os destinadores possuem prazo de 60 dias para fazer o recebimento do MTR no sistema a contar da data de emissão do manifesto; logo, os relatórios gerenciais estão em constante atualização. Dessa forma, todos os relatórios foram gerados em uma data específica para que os dados dos relatórios fossem compatíveis com os MTR's recebidos até a data do levantamento, e já decorridos mais de 60 dias, prazo limite para recebimento dos manifestos, após 31 de dezembro, último dia do período estudado.

Quanto aos 'Relatórios das DMR's', pode-se afirmar que possui sua base de dados, além dos MTR's emitidos e recebidos diariamente, nas inserções no sistema pelo próprio empreendimento, dos resíduos armazenados e dos resíduos não movimentados com MTR naquele determinado período, conforme as exceções dispostas nos artigos 2º e 11 da DN Copam nº 232/2019. A periodicidade de envio é semestral e os empreendimentos instalados em Minas Gerais enquadrados nas classes 1 a 6 conforme DN Copam nº217/2017, devem obrigatoriamente encaminhar via Sistema MTR-MG, até o dia 28 de fevereiro, a DMR abrangendo o período de 1º de julho a 31 de dezembro do ano anterior, e até o dia 31 de agosto, a DMR abrangendo o período de 1º de janeiro a 30 de junho do ano em curso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Dados gerais sobre o Sistema MTR – MG: números de cadastros, MTR's emitidos e distribuição geográfica dos usuários

O Sistema MTR registra desde o início da sua implantação as informações sobre os cadastros realizados e o número de MTR's emitidos pelo sistema por meio do relatório R21 - Quantidade de Usuários cadastrados e Total de MTR's. Durante o período avaliado, de 01/01/2021 a 31/12/2021, um total de 26.996 novos cadastros de usuários foram registrados.

Vale destacar que atualmente o número de usuários cadastrados é de 105.238, e a contabilização abrangeu o período não obrigatório, de 09/04/2019 a 31/12/2021, pois o cadastro de um CNPJ/CPF é realizado apenas uma vez no sistema, e após o registro do cadastro, o empreendimento o mantém até que sejam encerradas as atividades.

Nos casos em que um mesmo CNPJ/CPF possui localização em mais de um endereço há possibilidade de criação de unidades no sistema, cada um representando uma unidade do empreendimento, sendo assim, cabe mencionar que o relatório R21 contabiliza o número de unidades cadastradas, dessa forma, um CNPJ que cadastrou 10 unidades, todas essas entram no somatório da quantidade de cadastros. Além disso, há alguns usuários/unidades que utilizam mais o sistema, por exemplo, nos casos de empreendimento que se cadastrou mas fechou ou nem chegou a operar, empreendimentos embargados; e ainda empresas ou prefeituras que criam unidades sem necessidade.

Outro ponto importante que deve ser considerado é que, a contabilização não exclui unidades bloqueadas ou canceladas. A situação do cancelamento ocorre quando há criação de unidades que não deveriam ter sido criadas na maioria das vezes por desconhecimento sobre o funcionamento do sistema; e o bloqueio advém do embargo de alguma unidade.

A Figura 1 mostra a quantidade de cadastros realizados mês a mês de janeiro a dezembro de 2021.

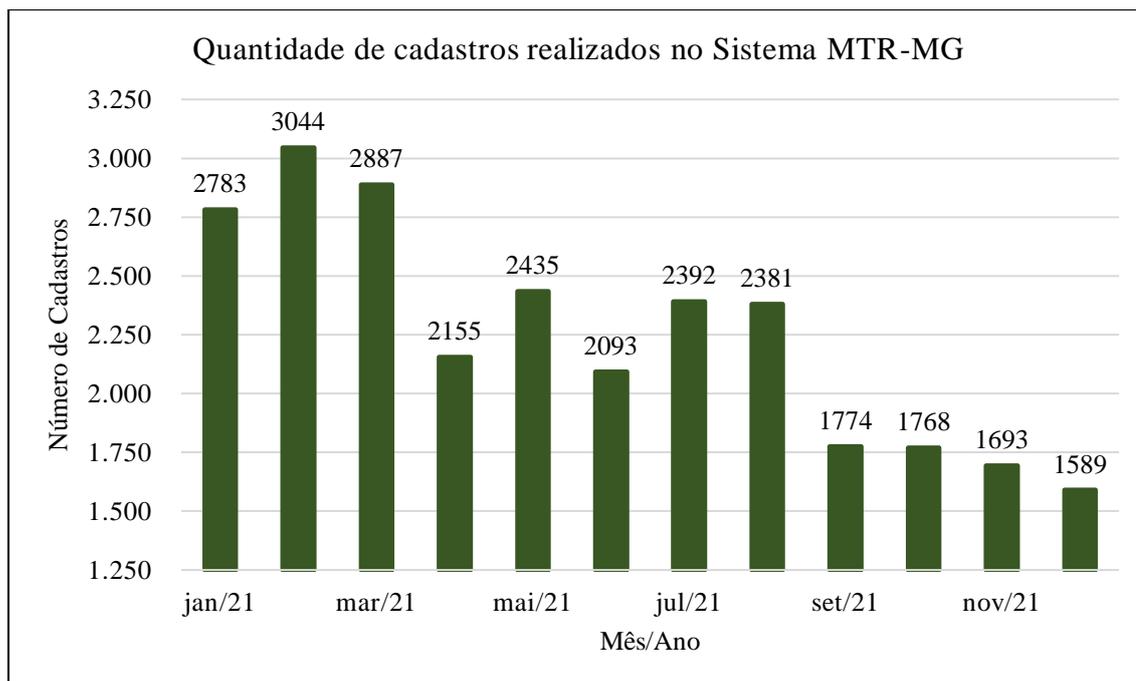


Figura 1 - Gráfico da quantidade de cadastros realizados mensalmente no Sistema MTR –MG no ano de 2021

Fonte: Sistema MTR - MG

Na Figura 1 pode-se verificar que o mês de fevereiro de 2021 registrou o maior número de cadastros, 3.044. Após pouco mais de dois anos desde o início da obrigatoriedade do uso do sistema, os cadastros novos se concentraram em torno 1.500 e pouco mais de 3.000 cadastros mensais, com tendência de queda ao longo do ano.

Os números de cadastros de usuários por estado da federação é apresentado no Quadro 1, dessa forma, mostrando a distribuição nacional dos usuários do sistema desde sua implantação. Pode ser observado pelo Quadro 1 que 26 estados e o Distrito Federal possuem usuários no Sistema.

Quadro 1- Quantidade de cadastros por unidade da federação.

UF	Quantidade de Usuários Cadastrados	Geradores	Transportadores	Destinadores
AC	3	2	2	1
AL	35	19	14	2
AM	34	21	12	7
AP	4	2	2	0

UF	Quantidade de Usuários Cadastrados	Geradores	Transportadores	Destinadores
BA	403	245	174	42
CE	101	74	27	10
DF	113	64	48	14
ES	506	265	266	77
GO	957	753	223	78
MA	63	45	21	5
MG	90.509	81603	12087	7344
MS	167	125	46	15
MT	164	112	73	27
PA	96	75	32	11
PB	53	34	22	3
PE	183	132	56	24
PR	23	18	11	2
PI	1375	267	1109	79
RJ	1076	527	573	168
RN	46	33	19	11
RO	33	20	17	4
RR	5	3	1	2
RS	414	160	253	32
SC	1541	304	1237	88
SE	63	23	41	8
SP	7222	2080	5110	1094
TO	49	41	23	8
Total	105.238	87047	21499	9156

Fonte: Sistema MTR – MG

A distribuição por estado revela a abrangência do Sistema MTR-MG no território nacional - todos os estados possuem usuários cadastrados. Também pode ser observado no Quadro 1 a quantidade de geradores, transportadores e destinadores em cada estado. Importante destacar que a soma de geradores, transportadores e destinadores de um mesmo estado não necessariamente corresponde à quantidade de usuários cadastrados pois, como um empreendimento pode executar mais de uma atividade, no sistema o perfil declarante do usuário pode contemplar mais de uma atividade. Dessa forma, um mesmo usuário pode possuir perfil declarante de Gerador/Transportador/Destinador, por exemplo, situação em que seria contabilizado uma vez para cada atividade exercida.

Os estados com maior número de cadastros são o próprio estado de Minas Gerais, com pouco mais de 90 mil usuários cadastrados, seguido pelo estado de São Paulo, com aproximadamente 7 mil cadastros.

A partir do relatório supracitado, pode-se verificar que a quantidade de MTR's emitidos durante o período analisado é de 2.624.839. Com relação ao total de MTR's emitidos desde abril de 2019, quando o sistema foi disponibilizado, somam 5.111.584. A emissão mensal de manifestos está representada na Figura 2.

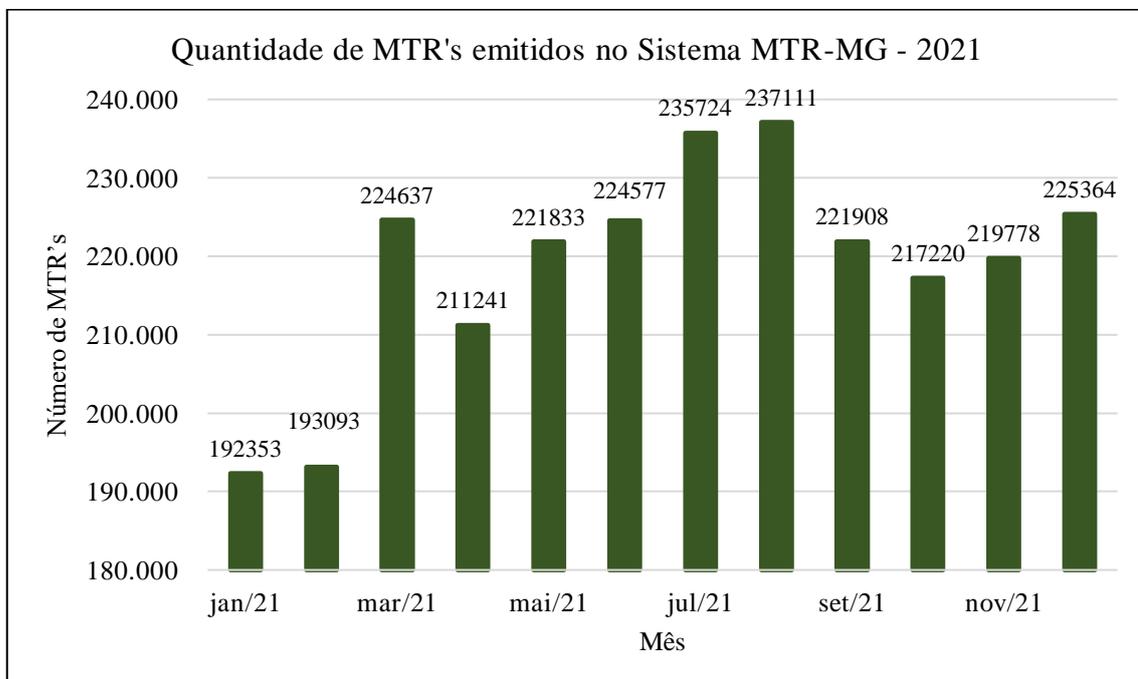


Figura 2 - Gráfico da quantidade de MTR's emitidos por meio do Sistema MTR-MG ao longo do ano de 2021.

Fonte: Sistema MTR - MG

Verifica-se no gráfico que houve flutuação do número de MTR's emitidos se comparados os meses do ano de 2021, porém pontua-se que nesse ano houve um aumento na quantidade de MTR emitidos quando comparado com o mesmo período do ano anterior (2020), quando os números mensais de MTR's emitidos eram inferiores a 200 mil, sendo esse aumento possivelmente relacionado ao aumento do número de usuários no sistema MTR e início da obrigatoriedade da movimentação de RCC com manifesto; também foi visualizada uma tendência a estabilização do número de MTR's gerados no sistema a partir de março, variando em torno 210 mil a aproximadamente 240 mil. O mês de agosto se destaca com o maior número de MTR's emitidos, com pouco mais de 237 mil MTR's emitidos e o mês de janeiro de 2021 que apresentou o menor número de emissão de MTR's, com cerca de 192 mil MTR's emitidos.

4.2. Fluxo dos resíduos sólidos em Minas Gerais

Na sequência serão apresentados os resultados das análises quantitativas dos resíduos gerados, movimentados (transportados) e destinados (recebidos) mensalmente em Minas Gerais. Vale ressaltar que estão incluídos na quantificação de resíduos movimentados, além dos resíduos gerados em MG, também os resíduos gerados em outros estados e destinados em MG.

4.2.1. Resíduos sólidos transportados, gerados e destinados – Valores totais e mensais

4.2.1.1 Resíduos transportados (movimentados)

O levantamento dos dados relativos à movimentação dos resíduos em MG foi realizado a partir do relatório R28, denominado “Curva ABC de Resíduos – Transportados”. Considerando o período de janeiro/21 a dezembro/21, o total de resíduos movimentados no estado atingiu a quantidade de 21.063.457,79 toneladas. A Figura 3 apresenta a quantificação mensal dos resíduos movimentados com MTR nesse período. É importante salientar que o quantitativo de resíduos transportados inclui não apenas os resíduos transportados de geradores para destinatários localizados ambos em Minas Gerais, mas também aqueles transportados de Minas Gerais para destinação em outros estados ou recebidos em Minas Gerais, mas gerados em outros estados.



Figura 3 - Gráfico da quantidade em toneladas de resíduos transportados com MTR em MG no ano de 2021.

Fonte: Sistema MTR - MG

A Tabela 1 mostra as quantidades transportadas por mês e também as quantidades do resíduo de código 200121(*) - *Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista*. As lâmpadas estão apresentadas à parte dos outros resíduos tendo em vista que esse resíduo é declarado em unidades, não em toneladas.

Pode-se observar que a menor quantidade movimentada com MTR apontou pouco mais de 1,5 milhões de toneladas em fevereiro; e a maior quantidade em julho com aproximadamente 2 milhões de toneladas. No mês de março houve aumento expressivo, no qual a movimentação de resíduos passou de 1.526.055,44 toneladas em fevereiro para 1.831.997,94 toneladas transportadas em março, representando aumento de 20,05%. Comparando-se os gráficos de números de MTR's emitidos e quantidade de resíduos movimentados por mês, visualiza-se relação nas tendências entre eles durante quase todo o ano. Até o mês de julho a curva se mostrou ascendente e a partir de agosto a quantidade movimentada se mostrou decrescente até o fim do ano, salvo novembro em que ocorreu pequeno aumento da quantidade.

Tabela 1 - Quantidade de resíduos transportados (movimentados) com MTR em MG

Mês/Ano	Quantidade (t)	Lâmpadas(unidades)
Jan/21	1.565.908,30	⁽¹⁾ 136.566
Fev/21	1.526.055,44	192.896
Mar/21	1.831.997,94	125.619
Abr/21	1.734.223,16	⁽¹⁾ 111.266 ⁽¹⁾
Mai/21	1.788.120,36	156.962
Jun/21	1.854.043,69	186.127
Jul/21	1.959.843,74	382.791
Ago/21	1.859.162,58	121.605
Set/21	1.785.497,63	124.661
Out/21	1.719.371,99	131.935
Nov/21	1.746.505,95	77.555
Dez/21	1.692.727,02	283.300
TOTAL	21.063.457,79	2.031.283

⁽¹⁾Valores corrigidos após esclarecimentos dos declarantes.

Fonte: Sistema MTR – MG

Cumpra destacar que em alguns casos um determinado material foi contabilizado mais de uma vez, de maneira que os valores podem estar superdimensionados dentro do universo de resíduos e rejeitos movimentados com MTR – ou seja, sem considerar os resíduos aos quais a DN não se aplica e aqueles isentos de movimentação com MTR, bem como os resíduos que eventualmente estejam sendo irregularmente movimentados sem os MTR's, portanto não declarados no sistema.

Tal fato está relacionado à diversos fatores, podendo ser destacados o fato de em alguns casos ser necessária mais de um processo até a destinação ambientalmente adequada dos resíduos e erros na emissão dos manifestos. Por exemplo, foi verificado em fiscalizações no sistema que diversos resíduos estavam sendo declarados nos MTR's como tendo a destinação por "Triagem e Transbordo" em empreendimentos que na verdade apenas realizavam o armazenamento temporário (AT) em sua unidade; devido a esse erro, um mesmo resíduo era declarado em um primeiro MTR para o transporte do gerador até a unidade de armazenamento temporário como se fosse nela ser destinado, e o armazenador temporário emitia um segundo MTR para movimentar esse resíduo, que não passou por nenhum processo de transformação, até a unidade de destinação, de maneira que o mesmo material era declarado em dois MTR's distintos, quando deveria ser objeto de apenas um MTR regular até a unidade de AT e no segundo transporte, MTR complementar. Nesse contexto, o material

foi contabilizado duas vezes, nos dois MTR's. No caso de múltiplas etapas de destinação, cita-se o caso de um resíduo industrial, por exemplo, que passa primeiramente pelo transporte da unidade geradora até um empreendimento de triagem (MTR 1: destinação como “Triagem e transbordo”), é encaminhado para uma segunda unidade onde passa pela blendagem para coprocessamento (MTR 2) e por fim é destinado por essa unidade para o coprocessamento em fornos de clínquer (MTR 3); nesse caso, o material sofre alterações ao longo dos processos, sendo inclusive declarado nos diferentes manifestos como resíduos distintos. Tal discussão visa principalmente alertar para o fato de que o quantitativo de resíduos movimentados não pode ser considerado igual ao de resíduos gerados, originalmente.

4.2.1.2 Resíduos gerados em Minas Gerais

Os resíduos gerados no estado de Minas Gerais são aqueles resíduos movimentados que foram objeto de MTR's emitidos dentro do período de janeiro a dezembro de 2021 e que constam como recebidos no sistema. Os dados foram tabulados a partir do relatório R27 – “Curva ABC de resíduos – Gerados”, e foram excluídos os resíduos em que seus geradores se localizam fora do estado de MG. A seguir, no item 4.2.4, serão apresentados com mais detalhes os resíduos gerados em outros estados e os resíduos destinados para outros estados.

Ao realizar o levantamento da quantidade do resíduo de código 200121(*) – *‘Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista’*, foram identificadas grandes quantidades nos meses de janeiro e de abril de 2021 que chegavam a ultrapassar 1,7 milhões de unidades. Esses valores expõem uma diferença significativa comparativamente aos outros meses do ano. Para verificação, as duas empresas que representavam a maior parte do quantitativo para esse resíduo foram contatadas a fim de certificar ou corrigir as quantias. Após contato, as empresas informaram que a quantidade inserida nos MTR's estava superestimada e foram informados os valores reais correspondentes ao resíduo ‘Lâmpadas’. As correções foram realizadas e inseridas na Tabela 1. Essas correções impactaram também a Tabela 2, a Tabela 3 e o item 4.3.

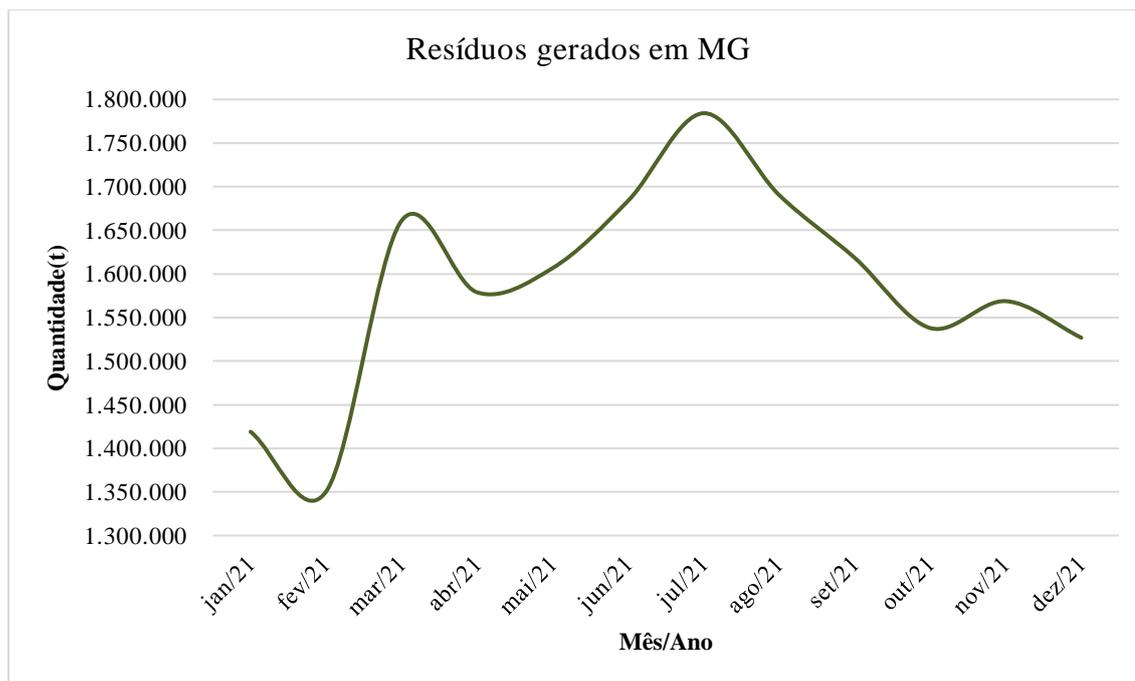


Figura 4 - Gráfico da quantidade de resíduos gerados em MG e movimentados com MTR em 2021.

Fonte: Sistema MTR - MG

É possível verificar na Figura 4 que, de forma similar ao gráfico de resíduos movimentados (transportados), a geração dos resíduos em Minas Gerais é representada por uma curva ascendente até o mês de julho, quando apresentou aproximadamente 1,8 milhões de toneladas, e nos meses de agosto até dezembro apresentou um leve decaimento. Na Tabela 2 é possível verificar a quantidade mensal de resíduos gerados em toneladas, bem como o quantitativo da geração de lâmpadas. Vale lembrar que a quantidade de resíduos gerados em MG não inclui os resíduos gerados em outros estados e destinados à MG.

Tabela 2 - Quantidade de resíduos gerados em MG e movimentados com MTR.

Mês/Ano	Quantidade (t)	Lâmpadas(unidades)
Jan/21	1.418.985,64	⁽¹⁾ 63.398
Fev/21	1.350.397,40	179.530
Mar/21	1.660.995,11	93.261
Abr/21	1.578.815,87	⁽¹⁾ 111.266
Mai/21	1.606.615,70	142.098
Jun/21	1.683.820,91	147.231
Jul/21	1.784.196,48	359.236
Ago/21	1.690.336,69	104.481
Set/21	1.618.410,01	111.656
Out/21	1.537.888,89	117.062
Nov/21	1.568.718,83	60.316

Mês/Ano	Quantidade (t)	Lâmpadas(unidades)
Dez/21	1.526.841,96	265.175
TOTAL	19.026.023,49	1.754.710

⁽¹⁾ Valores corrigidos após esclarecimentos dos declarantes

Fonte: Sistema MTR – MG

Verifica-se que comparativamente à quantidade de resíduos gerados no primeiro ano de obrigatoriedade do sistema, abordado no relatório publicado em 2021 (14.471.342,35 toneladas), ocorreu um aumento expressivo na quantidade de resíduos gerada em Minas Gerais, considerando dados com base em MTR's recebidos. O aumento desse valor pode estar relacionado ao crescimento no número de usuários do sistema (com maior número de MTR's emitidos e incrementos dos quantitativos de resíduos movimentados com registro no sistema) e obrigatoriedade de movimentação dos RCC gerados por pessoas jurídicas com manifestos gerados via Sistema MTR-MG, não podendo ser eliminada também possível influência da diminuição de restrições relacionadas a pandemia de COVID-19 especialmente no segundo semestre de 2021.

Observa-se que de forma análoga às quantidades movimentadas, as quantidades de lâmpadas geradas apresentaram números significativos, com total destinado de mais de 1,7 milhões de unidades de lâmpadas. Esse valor é substancialmente inferior ao quantitativo de lâmpadas geradas de acordo com o sistema para o período avaliado no primeiro relatório sobre o MTR (outubro de 2019 a outubro de 2020), de mais de 25 milhões de lâmpadas (Feam, 2021), valor possivelmente superdimensionado em relação à realidade devido a erros na emissão, como por exemplo, pela declaração de quantidades erradas, inserção de lâmpadas quebradas nos MTR's com o código 200121(*) ao invés de ser declarado como vidro contaminado, e contabilização duplicada das mesmas lâmpadas pelo fato de ser emitido mais de um MTR ao longo da cadeia de destinação, especialmente nos casos em que o armazenador temporário foi erroneamente considerado como destinador, por tecnologia de “Triagem e Transbordo). É esperado que no decorrer dos anos de uso do sistema pelos usuários, com as orientações, comunicados e fiscalizações realizadas no sistema, discrepâncias relacionadas a erros na emissão e recebimento de MTR's diminuam.

4.2.1.3 Resíduos destinados a Minas Gerais

O levantamento dos dados dos resíduos destinados em empreendimentos localizados em Minas Gerais foi realizado a partir do relatório R29 do Sistema MTR-MG, denominado “Curva ABC de resíduos destinados (recebidos)”. Os dados estão representados na Figura 5, na qual consta a quantidade de resíduos que foi recebida em MG por mês, e na Tabela 3. Importante ressaltar que nesse cômputo também são abarcados resíduos gerados em outros estados.

A Figura 5 mostra que a tendência de crescimento no mês de março de 2021 ocorre da mesma forma que nos gráficos de resíduos gerados e transportados, respectivamente. Em julho desse ano o recebimento de resíduos ultrapassou 1,85 milhões de toneladas, e a partir daí a destinação segue praticamente em queda até dezembro. O decréscimo na quantidade de resíduos destinados de julho para dezembro representa 13,80%, ou 255.675,34 toneladas.

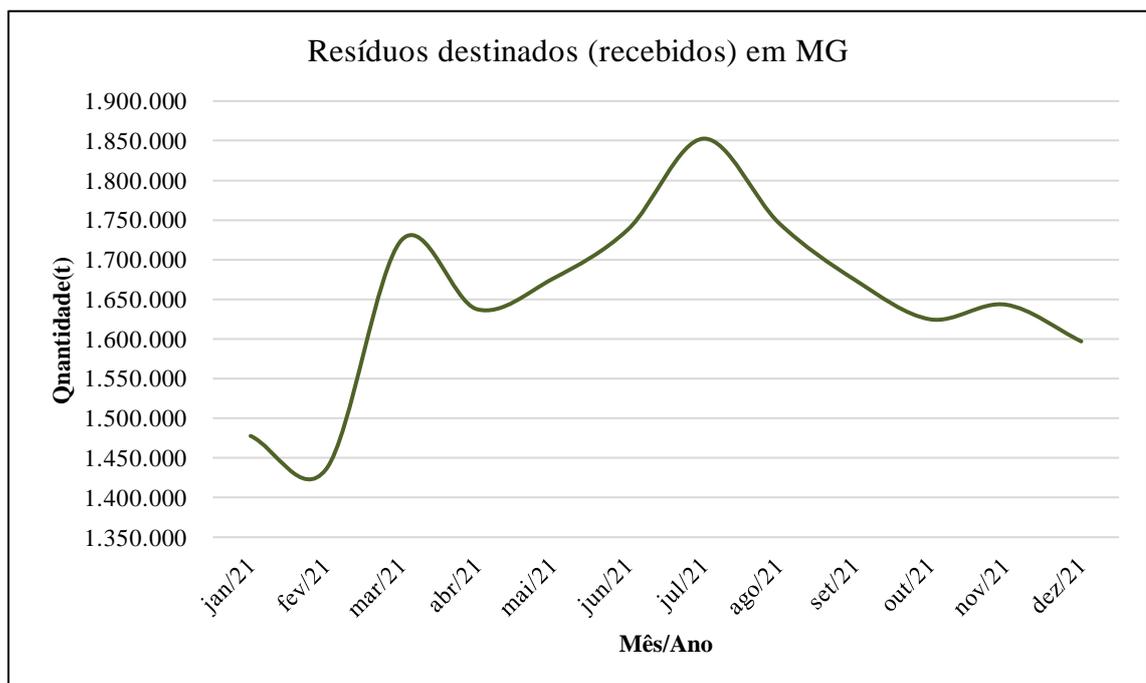


Figura 5 - Gráfico da quantidade de resíduos destinados em MG e movimentados com MTR em 2021.

Fonte: Sistema MTR – MG

Tabela 3 - Quantidade de resíduos destinados em MG e movimentados com MTR

Mês/Ano	Quantidade (t)	Lâmpadas(unidades)
Jan/21	1.477.703,77	⁽¹⁾ 119.668
Fev/21	1.435.741,12	183.641
Mar/21	1.724.778,86	116.466
Abr/21	1.637.438,00	⁽¹⁾ 111.266
Mai/21	1.675.818,17	155.656
Jun/21	1.738.283,56	123.686
Jul/21	1.852.625,99	380.583
Ago/21	1.745.883,94	121.348
Set/21	1.674.615,73	94.383
Out/21	1.624.756,05	116.275
Nov/21	1.643.287,26	72.961
Dez/21	1.596.950,65	275.064
TOTAL	19.827.883,10	1.870.997

⁽¹⁾Valores corrigidos após esclarecimentos dos declarantes

Fonte: Sistema MTR - MG

Importante lembrar que os resíduos gerados são somente aqueles resíduos gerados em Minas Gerais; os resíduos movimentados (transportados) são aqueles que incluem, além dos resíduos gerados em MG, os resíduos em que os geradores estão localizados em outras unidades da federação e que encaminharam seus resíduos para MG; e por fim, os resíduos destinados incluem somente aqueles que foram encaminhados para destinadores localizados em MG, ou seja, estão incluídos tanto os resíduos gerados em MG e aqui destinados quanto os resíduos gerados em outros estados que foram encaminhados para MG. No cômputo de resíduos destinados para MG não se incluem os resíduos gerados no território mineiro e encaminhados para outros estados. Sendo assim, as quantidades geradas, movimentadas (transportadas) e destinadas compõem levantamentos diferentes.

4.2.2. Resíduos sólidos movimentados por classe e tipos de resíduos

A identificação do resíduo no Sistema MTR-MG é determinada no campo 'Resíduo' na página de emissão do MTR na plataforma, e apresenta uma listagem contendo todos os nomes dos resíduos especificados na Instrução Normativa do IBAMA IN 13/2012 – Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, indicando os códigos e as respectivas descrições dos resíduos abrangidos. A Lista Brasileira possui capítulos de acordo com o processo produtivo de origem. O código do resíduo a ser encaminhado para destinação deve ser escolhido nessa

lista idealmente dentro do capítulo/subcapítulo referente ao processo produtivo onde o resíduo é gerado.

Com objetivo de facilitar a identificação dos resíduos no sistema, considerando a prática cotidiana dos geradores, foram incluídos, complementarmente aos códigos da IN 13, os grupos de resíduos de Serviços de Saúde – RSS, de acordo com a RDC ANVISA 222/2018 (Grupo A e respectivos subgrupos, Grupo B, Grupo C, Grupo D e Grupo E), e as classes de resíduos da construção civil de acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002 (Classe A, Classe B, Classe C e Classe D), bem como alguns códigos específicos para resíduos sujeitos aos sistemas de logística reversa e outros.

Já no campo ‘Classe’ identificado na Figura 6 com uma seta vermelha, as opções possíveis são determinadas conforme identificação inserida no campo “Resíduo” com base na lista supracitada, sendo que em alguns casos a classe será automaticamente preenchida, e em outros o emitente precisará informá-la. O campo ‘Classe’ pode ser preenchido com ‘Classe I’, automaticamente preenchido se o código do resíduo possuir asterisco (*), conforme orientação disposta na IN 13; IIA ou IIB, de acordo com a NBR 10.004/2004; ou Grupo A, Grupo B, Grupo C, Grupo D e Grupo E, para os RSS, sendo nesse caso também automaticamente preenchidos a partir da identificação dos resíduos de serviços de saúde no campo ‘Resíduo’.

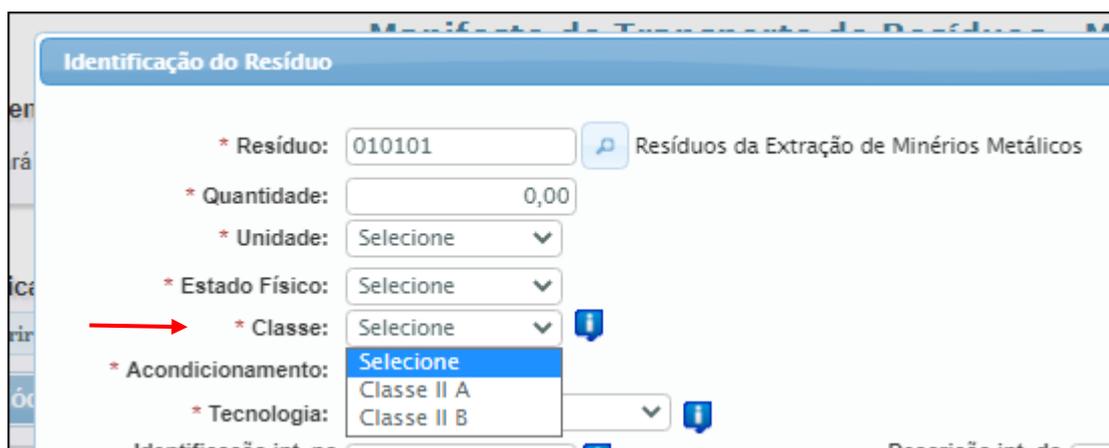


Figura 6 – Ilustração da caixa de seleção do campo “Classe” disponível para emissão do MTR.

Fonte: Sistema MTR - MG

Neste item, serão apresentados resultados conforme a seleção do campo ‘Classe’ de acordo com a NBR 10.004/2004, os grupos de RSS definidos na RDC ANVISA n° 222/2018 e as Classes de Resíduos de Construção Civil - RCC estabelecidas no artigo 3° da Resolução

CONAMA nº 307/2002 – embora os RCC tenham que ser classificados pelo emitente de um MTR no sistema de acordo com a NBR 10.004, o relatório que embasou essa análise permite filtrar os dados de acordo com as classes estabelecidas na referida resolução CONAMA.

Foi realizado levantamento das quantidades de resíduos de cada classe movimentadas no período de janeiro a dezembro de 2021 utilizando o Relatório R31 – “Relação de Resíduos por Tecnologia de Destinação Final e por Gerador (MTR’s)”. A partir desse relatório é possível filtrar as classes correspondentes aos resíduos que foram objeto de MTR, conforme ilustrado na Figura 7.

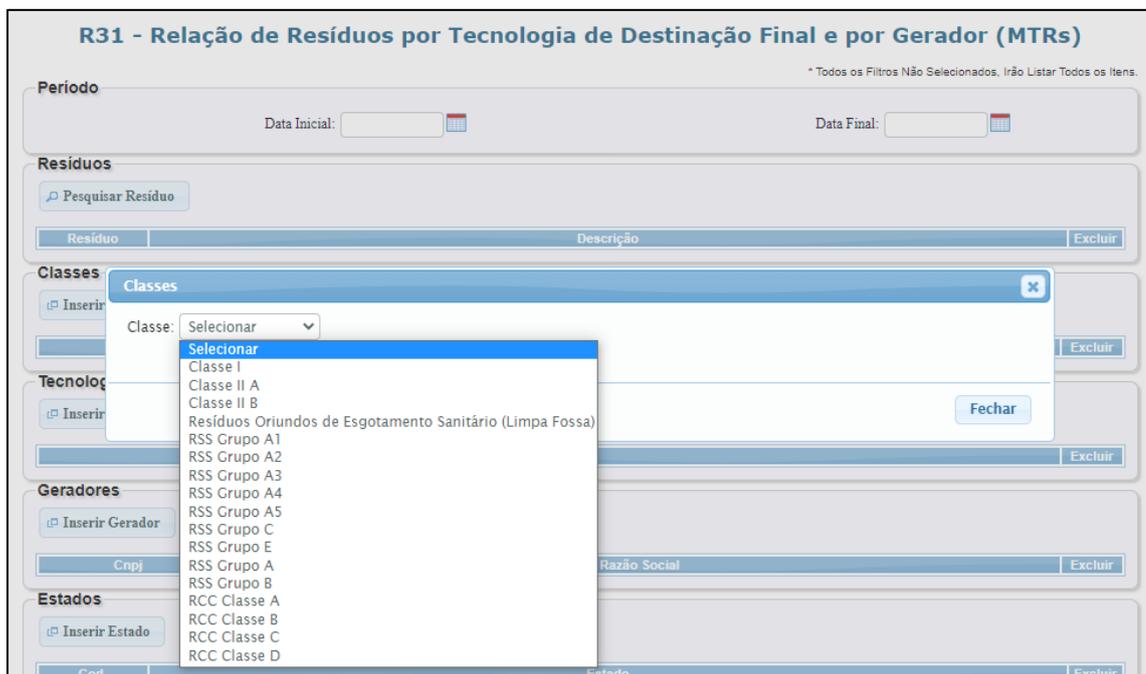


Figura 7 – Ilustração da caixa de seleção do filtro “Classes” disponível no relatório R31.

Fonte: Sistema MTR - MG

Importante esclarecer que, em linhas gerais, quando um resíduo inserido no MTR é considerado perigoso por sua origem de acordo com o disposto na Instrução Normativa (IN) nº13 do Ibama, que estabelece a lista de resíduos na qual está embasada a lista de identificação dos resíduos no Sistema MTR-MG, o sistema automaticamente preenche o campo “Classe” como Classe I. A exceção é para os RSS, tendo em vista que, apesar dos resíduos do Capítulo 18 da Lista Brasileira de Resíduos serem considerados perigosos, a classificação no sistema MTR é automaticamente realizada segundo os Grupos de RSS da RDC nº 222/2018.

Quando o resíduo é classificado como Classe II pela norma citada, o gerador pode selecionar entre Classe II A e Classe II B; sendo assim, esta seleção é feita pelo usuário e está sujeita a classificações incorretas.

No levantamento realizado, novamente foi contabilizado separadamente o resíduo de código 200121(*) - *Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista*, pois são apresentados em unidades, e conforme IN 13 do Ibama é considerado resíduo Classe I - perigoso. A totalização das lâmpadas movimentadas no período estudado, como mostrado anteriormente, foi de 2.031.283 unidades de lâmpadas.

Os RSS podem ser identificados no Sistema MTR-MG de duas formas: usando os Grupos e subgrupos definidos da RDC 222/2018 ou os códigos da Lista Brasileira de Resíduos (IN 13 2013), mais especificamente do capítulo 18 da lista, no caso de RSS Grupos A, B, C e E. Dessa forma, analisando separadamente os RSS, para a quantificação correta, foi necessário computar e somar, para cada subgrupo (no caso do Grupo A) e para cada grupo de RSS, os quantitativos declarados de acordo com a classificação da RDC 222/2018 com os quantitativos dos códigos da IN 13/2012 correspondentes ao grupo/subgrupo, conforme demonstrado nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Quantidades de RSS do Grupo A, por subgrupos (janeiro a dezembro de 2021).

	Resíduos	Quantidade(t)	Total Subgrupo(t)
	Subgrupo A1	4.060,01	
	180101(*)	710,85	
Total Subgrupo A1	180102(*)	697,66	5.597,14
	180103(*)	2,09	
	180104(*)	126,53	
Total Subgrupo A2	Subgrupo A2	271,85	588,72
	180105(*)	316,87	
Total Subgrupo A3	Subgrupo A3	56,32	58,86
	180106(*)	2,54	
	Subgrupo A4	5.160,84	
	180107(*)	2,59	
	180108(*)	178,1	
	180109(*)	17,18	
Total Subgrupo A4	180110(*)	2,8	5.835,395
	180111(*)	273,52	
	180112(*)	7,21	
	180113(*)	193,06	
	180114(*)	0,095	

	Resíduos	Quantidade(t)	Total Subgrupo(t)
Total Subgrupo A5	Subgrupo A5	28,62	34,53
	180115(*)	5,91	

Fonte: Sistema MTR - MG

Na Tabela 5 são apresentados os quantitativos relativos à totalidade de resíduos movimentados do Grupo A e o total dos subgrupos, Grupo B, Grupo C, Grupo D e Grupo E. Observa-se que, como existe no sistema a possibilidade de identificação dos RSS apenas como Grupo A, sem especificar subgrupo – o que ocorreu no período estudado com quase 60% dos RSS do Grupo A, conforme Tabela 5 -, os totais por subgrupo apresentados na Tabela 4 são necessariamente inferiores ao que de fato é gerado por subgrupo, não devendo ser analisado de forma isolada – o dado mais confiável nesse sentido é o quantitativo total de RSS Grupo A. Entretanto, os quantitativos declarados por subgrupo e seus percentuais podem auxiliar na análise dos dados por subgrupo: verifica-se que, das 12.114,70 toneladas de RSS identificados como um dos 5 subgrupos do Grupo A, 46,20% são de subgrupo A1, 4,86% são de subgrupo A2, 0,49% são de subgrupo A3, 48,17% são de subgrupo A4 e 0,29% são de subgrupo A5. Verifica-se que em comparação a essa análise realizada para o primeiro ano de obrigatoriedade, considerando os quantitativos de RSS do Grupo A declarados por subgrupos, embora haja variações, os valores mostraram-se parecidos, com os RSS dos subgrupos A1 e A4 sendo gerado em maior quantidade dentro do grupo A, com percentuais iguais ou superiores a 45%, seguidos do subgrupo A2, com percentuais entre 4 e 5%, e por fim, com os resíduos dos subgrupos A3 e A5 representando percentuais inferiores a 1% do total.

Tabela 5 – Totalização dos quantitativos por Grupos de RSS (janeiro a dezembro de 2021).

	Resíduos	Quantidade(t)	Total Grupo(t)
Total Grupo A	Grupo A	16.461,19	28.575,84
	Total Subgrupo A1	5.597,14	
	Total Subgrupo A2	588,72	
	Total Subgrupo A3	58,86	
	Total Subgrupo A4	5.835,40	
	Total Subgrupo A5	34,53	
Total Grupo B	Grupo B	5.339,76	
	180201(*)	626,25	
	180202(*)	40,12	
	180203(*)	8,03	
	Resíduos	Quantidade(t)	Total Grupo(t)

	180204(*)	1,53	
	180205(*)	171,71	
Total Grupo B	⁽¹⁾ 200131(*)	15,41	6.233,23
	⁽¹⁾ 200132	30,42	
Total Grupo C	Grupo C	1,19	1,21
	180301(*)	0,02	
Total Grupo D	Grupo D	1.275,69	1.275,69
Total Grupo E	Grupo E	3734,13	3.958,68
	180401(*)	224,55	
Total de RSS Grupos A, B, C, D e E		40.044,65	-

⁽¹⁾ Os resíduos identificados nos códigos 200131(*) e 200132 podem estar englobando medicamentos gerados em serviços de saúde, mas há indicativo de que possam também estar sendo usados para a identificação de medicamentos descartados pelo consumidor em pontos de recebimento e medicamentos gerados em indústrias.

Fonte: Sistema MTR – MG

O quantitativo total de RSS dos Grupos A, B, C, D e E no período de janeiro a dezembro de 2021, totalizou 40.044,65 toneladas, e para fins de comparação com o ano anterior, deve ser feita subtração do quantitativo do Grupo D que não foi contemplado naquele relatório em função da inserção do código ‘RSS Grupo D’ no sistema. A subtração resultou em 38.768,96 toneladas e excede as massas de RSS obtidas no relatório do ano anterior, 2020, com 38.064,51 toneladas. Tal fato pode estar relacionado a uma adesão importante dos geradores de RSS ao sistema, culminando em um aumento da quantidade de RSS rastreados; outros fatores, entretanto, podem também estar relacionados a essa diferença, como o próprio aumento da população mineira.

É importante pontuar que, exceto pelos valores relativos ao grupo D, que são notadamente subestimados, conforme discutido a posteriori, os quantitativos de RSS dos demais subgrupos devem estar superiores ao que deveriam ser se os dados sobre esses resíduos fossem adequadamente declarados pela totalidade dos geradores no sistema, devido principalmente a erros na emissão dos manifestos nos casos em que esses são encaminhados a armazenadores temporários (unidades de transferência – UTRSS) antes de seguir para destinação final. Em verificações realizadas no Sistema MTR-MG, foi observado que alguns empreendimentos estão recebendo resíduos como destinadores, indicando em muitos casos a destinação “Triagem e Transbordo”, quando na verdade realizam apenas o armazenamento temporário/transferência dos resíduos. Isso constitui um erro grave, ao não refletir o fluxo correto dos resíduos no sistema, além de gerar duplicidade na declaração do mesmo quantitativo de RSS em dois MTR’s “regulares”, distorcendo os quantitativos por grupos e

total de RSS extraídos do sistema; conforme será apresentado (Figura 20), mais de 7% dos RSS são destinados a “Triagem e transbordo”, sendo que o quantitativo correspondente é muito maior do que de Grupo D apresentado na Tabela 5, contemplando RSS de outros grupos, que não podem e provavelmente não foram triados. No Sistema MTR, o Armazenador Temporário (AT) corresponde à pessoa física ou jurídica que recebe o resíduo sólido ou o rejeito do gerador e o armazena por tempo determinado, para posterior encaminhamento ao destinador, não efetuando qualquer outra operação. Quando ocorrer na unidade apenas o armazenamento temporário de determinado resíduo, sem que ocorra triagem, como no caso, por exemplo, da transferência de RSS, a unidade deve ser caracterizada no fluxo desse resíduo como Armazenador temporário, não devendo se confundir essa atividade com a destinação “Triagem e transbordo” existente no Sistema. Tal situação, que não ocorre apenas para os RSS, foi inclusive objeto do Comunicado sobre o Sistema MTR-MG nº 32, publicado pela Feam em 14/01/2022.

Os quantitativos apresentados na Tabela 5 também demonstram uma predominância dos RSS de risco biológico em relação aqueles com risco químico. Verifica-se ainda que apesar dos rejeitos radioativos (RSS Grupo C) terem comumente que passar por decaimento dentro da unidade geradora até atingir o limite de dispensa, antes de ser destinado, após o que deveria ser reclassificado como grupo A, B, D ou E, cerca de 1.210 quilos de RSS foram movimentados com a classificação de rejeito radioativo, indicando a necessidade de se investigar se está ocorrendo erro na identificação de parte dos RSS ou se há outro motivo para o fato.

Também é possível observar que o quantitativo de RSS Grupo D registrado no sistema é muito inferior às quantidades de RSS Grupos A, B e E. Os valores de RSS Grupo D apresentados, porém, não correspondem à realidade. Há subestimativa do quantitativo real de RSS Grupo D relacionada ao fato de que, como estes são equiparados aos resíduos domiciliares, são coletados na maioria das vezes pelas Prefeituras, junto aos RSU, não sendo objeto de MTR; também uma parte da fração reciclável dos RSS de grupo D são destinados por hospitais e outros geradores a associações e cooperativas de catadores, situação em que o transporte é isento de MTR, sem prejuízo da obrigatoriedade relativa à DMR, conforme Art. 11 da DN 232/2019. Outra justificativa importante é o fato de que, mesmo nos casos em que há emissão de MTR para os RSS Grupo D pelos geradores, há a opção de identificar parte desses resíduos no sistema usando códigos do capítulo 20 da Lista Brasileira de Resíduos. Dessa forma, além do quantitativo específico apresentado para esse grupo de RSS,

parte dos resíduos do grupo D estão contemplados nos quantitativos de resíduos de Classe II apresentados nesse relatório, sem possibilidade de especificação; e parte não está computada nesse relatório, por não ter sido objeto de MTR, podendo nesse caso os RSS Grupo D terem sido declarados por parte dos destinadores receptores nas respectivas DMR's, por meio de sua inserção manual nas referidas declarações.

A Tabela 6 mostra as quantidades de resíduos movimentados em toneladas em que os grupos de RSS e as classes de RCC estão apresentados separadamente. A totalização dos Grupos A, B, C, D e E foram contabilizados conforme Tabela 5.

Tabela 6 – Resíduos movimentados por Classe de RCC e Grupo de RSS.

Resíduo	Classes/Grupos	Quantidade(t)	Total
RSS	RSS Grupo A	28.575,84	40.044,65
	RSS Grupo B	6.233,23	
	RSS Grupo C	1,21	
	RSS Grupo D	1.275,69	
	RSS Grupo E	3.958,68	
RCC	RCC Classe A	918.644,91	996.354,88
	RCC Classe B	26.796,57	
	RCC Classe C	50.416,62	
	RCC Classe D*	496,78	

* Símbolo utilizado de forma análoga ao adotado pela IN 13 do Ibama para indicar a classificação como resíduo perigoso.

Fonte: Sistema MTR - MG

Dentro de cada classe de RCC estão abrangidos diversos códigos que constam no capítulo 17 - Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados) da lista de resíduos do Ibama (IN 13). Porém as quantidades declaradas nos códigos do capítulo 17 não foram somadas às suas respectivas classes de RCC pois os códigos podem ser utilizados para identificar resíduos que tenham como origem atividade distinta da construção civil na falta de um código mais específico. Além disso, o sistema não possui relatório que relaciona a atividade dos usuários geradores ao resíduo gerado, não sendo possível determinar com certeza que os códigos do capítulo 17 foram utilizados exclusivamente para resíduos gerados na construção civil. Tendo em vista não terem sido considerados quantitativos de RCC identificados pelos geradores nos MTR's com os códigos do capítulo 17, cumpre pontuar que os valores apresentados na Tabela 6 podem estar subestimados em relação aos valores reais de RCC movimentados para empreendimentos de destinação mesmo dentro do sistema. Outros fatores estão relacionados a possível

subestimativa dos valores de RCC apresentados na Tabela 6 em relação às quantidades reais de RCC gerados, transportadores e destinados em Minas Gerais:

A Deliberação Normativa nº 232/2019, em seu Art. 12, estabelece que o controle do transporte e da destinação dos RCC gerados em domicílios, por pessoas físicas, dentre outros resíduos, será feito por intermédio do MTR-Romaneio, emitido via Sistema MTR-MG, conforme regras definidas pela Feam em portaria específica. No §2º desse artigo, foi definido que a obrigatoriedade do MTR-Romaneio para os RCC gerados em domicílios por pessoas físicas somente passará a incidir após a publicação da referida portaria. Todavia, essa portaria ainda não foi publicada e o módulo romaneio para RCC ainda não foi desenvolvido no sistema, de maneira que os dados apresentados, de forma geral, não contemplam dados de resíduos gerados por cidadãos em suas casas, a não ser indiretamente (pode haver, por exemplo, RCC de pessoas físicas concentrados em pontos de entrega/recebimento de prefeituras e objeto de MTR para envio à destinação).

- Algumas isenções de MTR estabelecidas na DN 232/2019 influenciam nos dados relativos aos RCC. Por exemplo, as regras da referida deliberação não se aplicam aos resíduos constituídos por solo proveniente de obras de terraplanagem, conforme inciso IV do seu Art. 2º. Também os RCC que se enquadrarem nas seguintes situações podem ser movimentados sem MTR -, portanto não estando contemplados nos dados apresentados, que se baseiam nos MTR's recebidos - devendo ser declarados apenas semestralmente na DMR, conforme Art. 11 da DN 232/2019:

“II – aos resíduos sólidos e rejeitos em geral, quando transportados em veículos não motorizados, mesmo que em via pública;

III – aos resíduos sólidos ou rejeitos não perigosos, quando destinados pelo gerador para associações ou cooperativas de artesãos ou de catadores de materiais recicláveis;

(...)

VII – aos resíduos e rejeitos da construção civil, gerados em obras de implantação de empreendimentos lineares, tais como rodovias, ferrovias, dutos e tubulações para fins diversos, desde que as áreas de recepção ou de disposição tenham sido abrangidas pelo processo de licenciamento ambiental;

VIII – aos resíduos da construção civil classe A gerados em obras de implantação de vias, quando destinados diretamente do local de geração para o local de reaproveitamento como base ou sub-base de pavimentação.”

Assim, a fração dos RCC gerados e destinados que apenas foi declarado nas DMR's não estão contemplados nos dados apresentados; os RCC completamente isentos de serem

movimentados conforme as regras do sistema apenas constarão entre os dados apresentados para os casos pontuais em que os geradores optaram por emitir os MTR's para os resíduos mesmo sem obrigação, como já foi verificado em 2020 para uma grande quantidade de resíduos declarados como “solos provenientes de terraplanagem”.

Cumprir mencionar que também em relação aos RCC da Classe B pode haver subestimativa do quantitativo real, além dos demais fatores já mencionados, pelo fato de que, como estes resíduos são equiparados aos resíduos domiciliares, parte deles pode ser coletado por Prefeituras, junto aos RSU, e parte pode ser destinada a associações e cooperativas de catadores, em ambos os casos não sendo obrigatória a movimentação com MTR, de forma parecida com o que ocorre para os RSS Grupo D.

Os resíduos de construção civil das Classes A, B e C podem ser classificados conforme cada tipo de resíduo como Classe II A ou Classe II B, conforme a seleção da classe realizada pelo emissor do MTR. Na sequência é apresentada a Tabela 7 com os quantitativos de RCC declarados no Sistema MTR por classes de acordo com a Resolução Conama 307/2002 (Classes A, B, C e D) e classificação de periculosidade de acordo com a ABNT NBR 1004/2004.

Tabela 7 - Resíduos da construção civil Classes A, B, C e D(*) movimentados em 2021 por classes de acordo com a ABNT NBR 1004/2004.

RCC	Classe IIA (t)	Classe IIB (t)	Classe I (t)	Total(t)
RCC Classe A	258.040,27	660.604,64	-	918.644,91
RCC Classe B	9.971,39	16.825,18	-	26.796,57
RCC Classe C	26.002,96	24.413,66	-	50.416,62
RCC Classe D(*)	-		496,78	496,78
Total	294.014,62	701.843,48	496,78	996.354,88

Fonte: Sistema MTR – MG

Observa-se que a quantidade de resíduos da construção declarados pelos geradores como de Classe IIB – não perigosos e inertes correspondem à maior porcentagem, representando 70,44% do total de RCC movimentados no estado no período avaliado, diferentemente do que foi visualizado dos dados apresentados no relatório do primeiro ano de obrigatoriedade, em que uma quantidade maior de RCC foi declarado como Classe IIA (possivelmente pelo grande “peso” do quantitativo de solos de terraplanagem já mencionados e declarados como Classe IIA). Em menor percentual, os RCC Classe D, ou seja, perigosos, representam 0,05% desse total.

Importante citar que, as disposições relativas a resíduos da construção civil previstas na DN Copam nº 232/2019 somente se tornaram obrigatórias para pessoas jurídicas a partir de 4 de dezembro de 2020. Dessa forma, o ano de 2021 é o primeiro ano completo de obrigatoriedade do uso do Sistema MTR para RCC, e conseqüentemente foi identificada quantidade significativa de RCC que foram objeto de MTR's, totalizando 996.354,88 toneladas movimentadas com destaque para os RCC de Classe A, que usualmente são de fato geradas em maior quantidade, em massa e volume, nas obras. Esse quantitativo foi consideravelmente maior do que o computado no primeiro relatório sobre o MTR publicado em 2021, relativo ao período de outubro de 2019 a outubro de 2020, quando a movimentação de RCC com MTR ainda não era obrigatória e 542.333,72 toneladas de RCC foram movimentadas, dos quais mais da metade correspondiam, segundo o empreendimento que recebeu os materiais, a solos provenientes de terraplanagem (resíduos para os quais o uso do MTR não é obrigatório conforme Art. 2º, inciso IV, da DN 232/2019), destinados para recuperação de minério de ferro. Cumpre mencionar que, além do início da obrigatoriedade da movimentação dos RCC com MTR, os dados podem ter influência do crescimento ocorrido no setor da construção civil em 2021. Segundo dados da Fundação João Pinheiro (FJP, 2022), o “crescimento da economia estadual em 2021 foi puxado pela variação positiva no volume de Valor Adicionado Bruto (VAB) da indústria (9,2%) e dos serviços (4,1%). A extração mineral foi a atividade que apresentou a maior expansão no acumulado do ano (15%), seguida pela construção civil, que registrou crescimento de 12% em nível estadual.”

4.2.2.1. Quantificação dos resíduos por Classes de acordo com a ABNT NBR 10004/2004

A contabilização das classes I, IIA e IIB foi realizada de acordo com os fatores levantados no item 4.2.2 com relação aos RSS e RCC, sendo que, os RSS foram enquadrados na classe I – perigosos com exceção do ‘RSS Grupo D’, por se tratarem de resíduos equiparados aos resíduos domiciliares e do código 200132 considerado pela IN 13 do Ibama como resíduo não perigoso. Para os RCC foi considerada a classificação inserida pelo usuário do sistema, e conforme citado anteriormente está suscetível a erros de classificação entre Classe IIA e Classe IIB, já que para os resíduos perigosos a classe I é inserida automaticamente e não é possível a alteração. Os valores correspondentes a cada classe segundo ABNT NBR 10.004/2004, foram somados e, tem-se que a Classe II A – não inerte totalizou 13.096.040,61

toneladas de resíduos, a Classe II B - inerte totalizou 7.092.550,44 toneladas de resíduos e a Classe I - perigosos apresentou total de 873.590,76 toneladas.

É importante destacar que os resíduos contabilizados nas classes I, IIA e IIB possuem múltiplas origens, desde estabelecimentos comerciais até indústrias.

Na Figura 8 são apresentados, em forma de gráfico, os percentuais de cada classe de resíduos (Classe I, Classe IIA e Classe IIB), em relação à quantidade total, em massa, de resíduos movimentados no período de janeiro a dezembro de 2021.

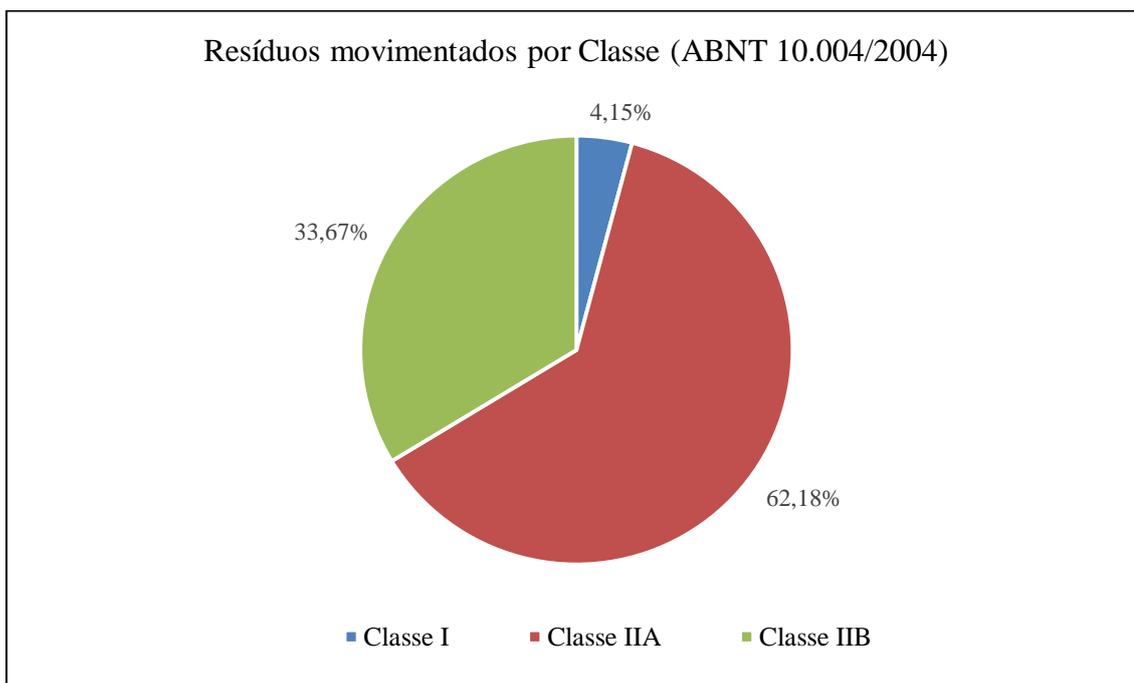


Figura 8 - Gráfico da porcentagem de resíduos movimentados de cada classe.

Fonte: Sistema MTR - MG

Pode-se observar que a quantidade de resíduos da Classe II A – não inertes correspondem à maior porcentagem, representando 62,18% do total de resíduos movimentados no estado durante no período avaliado. Em menor percentual, os resíduos perigosos representam 4,15% desse total. Os valores mostraram-se relativamente próximos aos verificados no primeiro relatório (Feam, 2021), embora seja digno de nota que ocorreu um aumento de quase 6% no quantitativo de resíduos classificados como de Classe IIB (33,67%) em relação ao primeiro ano de obrigatoriedade, quando esse percentual foi de 27,81%, enquanto os percentuais tanto de resíduos de Classe IIA quanto de Classe I diminuíram. Tal fato pode estar relacionado ao início da obrigatoriedade de movimentação de RCC por meio do Sistema MTR-MG, implicando no registro de centenas de toneladas de RCC classificados como Classe IIB

(inertes), conforme apresentado no tópico anterior, aumentando proporcionalmente a representatividade dessa classe de resíduos. Cabe destacar que boa parte dos resíduos Classe II, não perigosos, quando da inserção nos manifestos, são classificados em Classe IIA ou Classe IIB pelo gerador emitente, de maneira que há evidentemente variações desses percentuais em relação à realidade devido à erros e eventuais dificuldades para a classificação de alguns resíduos.

4.2.2.2. Resíduos movimentados por mês e por classe

Nas Figuras 9 a 11 são apresentados os gráficos de distribuição dos resíduos transportados por mês e por classe de resíduos. As quantidades apresentadas nos gráficos das Classes I, IIA e IIB nesse caso não contemplam nenhum dos grupos/classes dos resíduos de serviço de saúde e dos resíduos de construção civil, os quais são abordados de forma separada com objetivo de verificar a distribuição individualizada da movimentação desses resíduos mês a mês.

A Figura 9 revela a distribuição correspondente à movimentação de resíduos da Classe IIA.

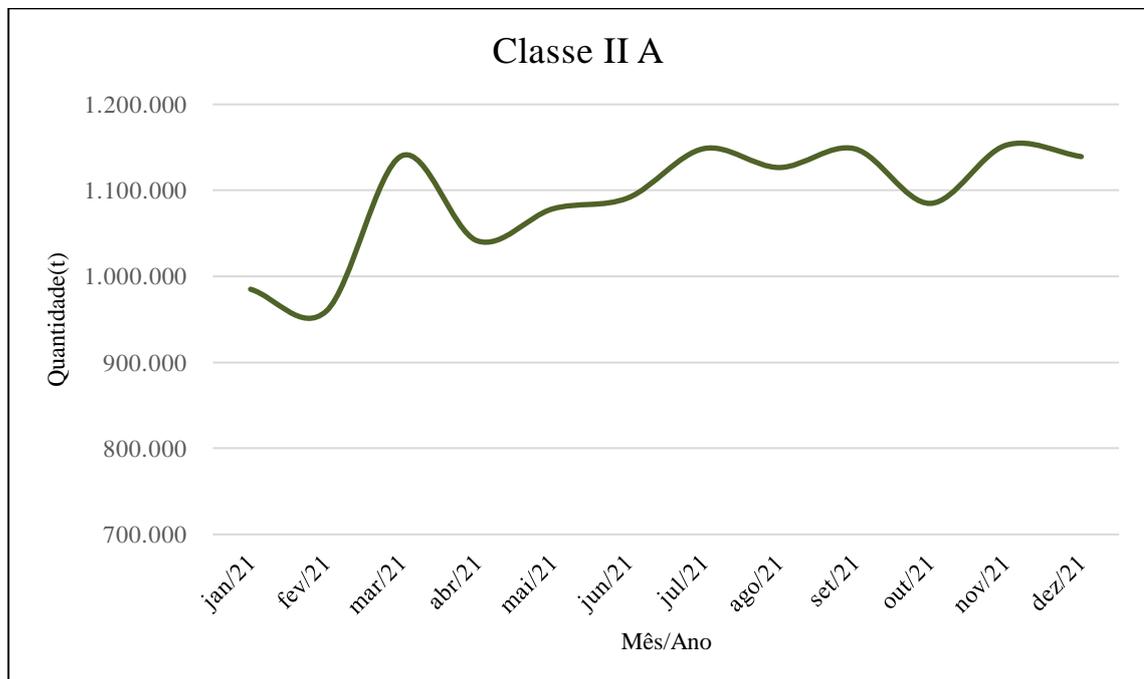


Figura 9 – Quantidades de resíduos Classe IIA – não inertes movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.

Fonte: Sistema MTR - MG

Observa-se que, de fevereiro para março houve aumento acentuado de 18,84% da quantidade movimentada. Os meses com maior movimentação de resíduos classe IIA foram novembro e julho de 2021, com 1.152.403,54 toneladas e 1.148.561,63 toneladas, respectivamente. A curva se apresenta predominantemente em crescimento durante todo o ano, de forma análoga ao que ocorre no gráfico de MTR's emitidos mensalmente, Figura 2. De forma distinta ao que ocorre na Figura 10, no gráfico referente à movimentação mensal de resíduos Classe II B – inertes, identifica-se um decréscimo a partir do segundo semestre.

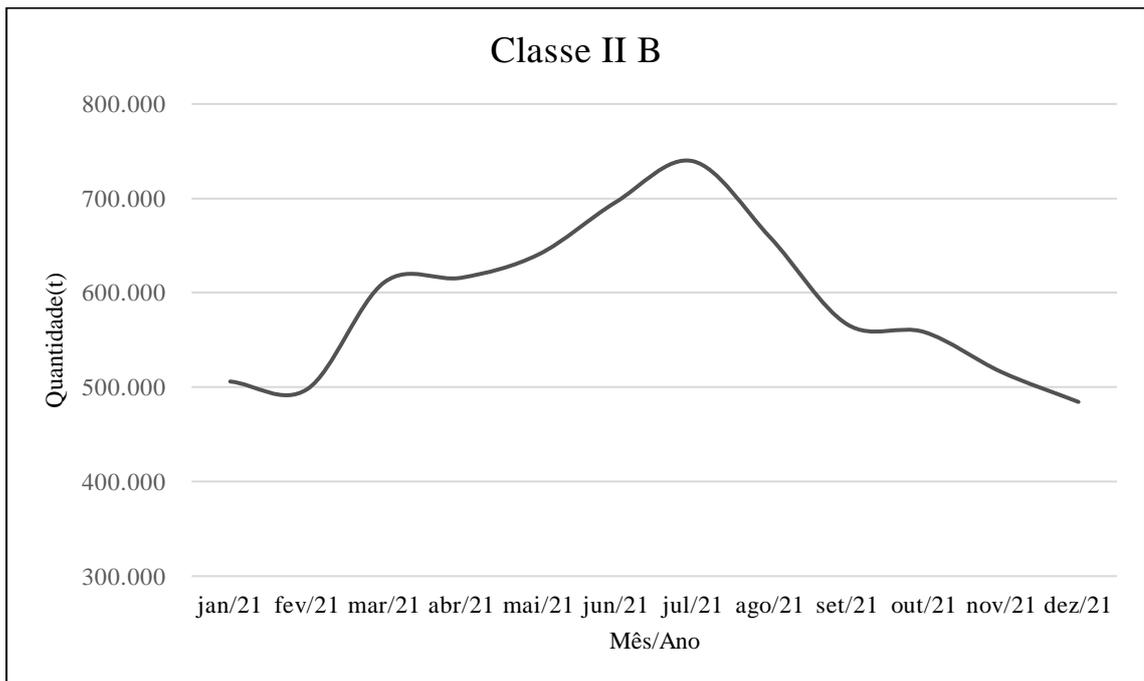


Figura 10 – Quantidades de resíduos Classe II B – inerte movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.

Fonte: Sistema MTR - MG

O gráfico indica que o mês com maior movimentação de resíduos Classe II B foi julho com 739.423,84 toneladas de resíduos, seguido do mês de junho. A movimentação dos resíduos iniciou primeiro semestre, até o mês de julho, com uma tendência de crescimento progressivo e a partir do segundo semestre houve uma diminuição expressiva até o mês de dezembro, representando queda de 34,48%, reduzindo a movimentação para 484.491,16 toneladas. Levanta-se a hipótese de que houveram modificações na classificação do resíduos pelo usuário, conforme mencionado anteriormente, a classificação de 'inerte' e 'não inerte' é realizada pelo emissor do MTR. Na Figura 11 a seguir é representada a movimentação mensal de resíduos Classe I - perigosos.

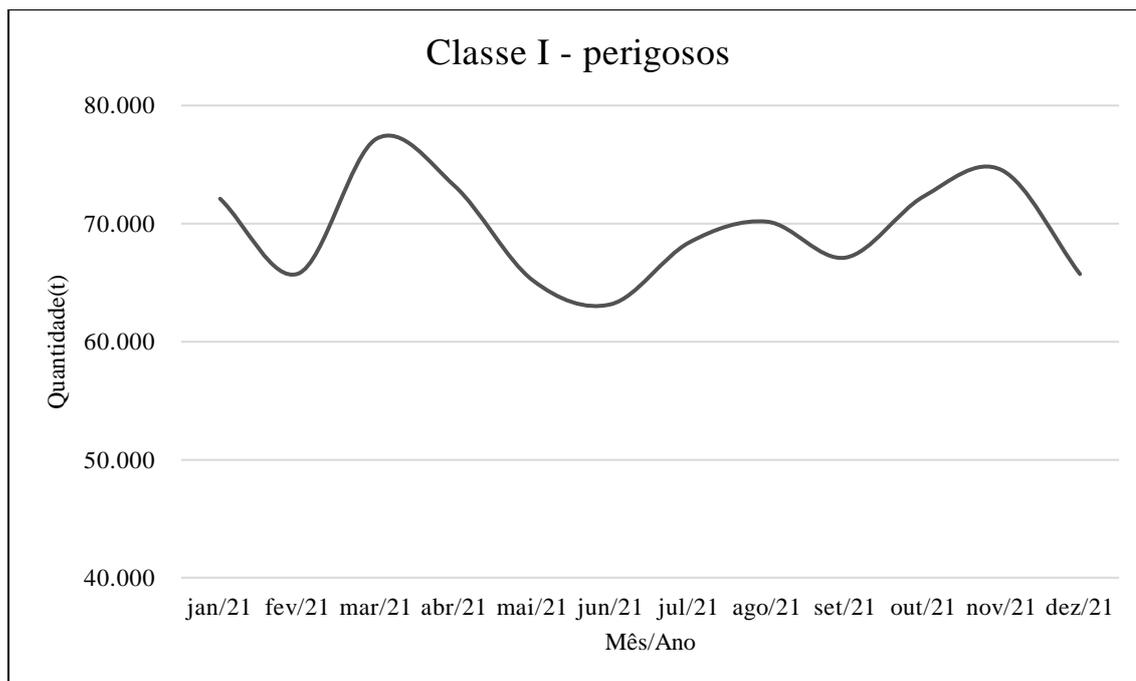


Figura 11 – Quantidades de resíduos Classe I movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.

Fonte: Sistema MTR - MG

A movimentação dos resíduos Classe I se apresentou de forma distinta das curvas de Classe II A e II B, sem uma tendência definida, oscilando entre aproximadamente 62 e 78 mil toneladas. Os meses que se destacaram com maiores quantidades movimentadas são março e novembro, ambos acima de 74 mil toneladas, e os meses com menores quantidades, junho e maio, nos quais apresentaram um patamar em torno de 63 mil e 65 mil, respectivamente.

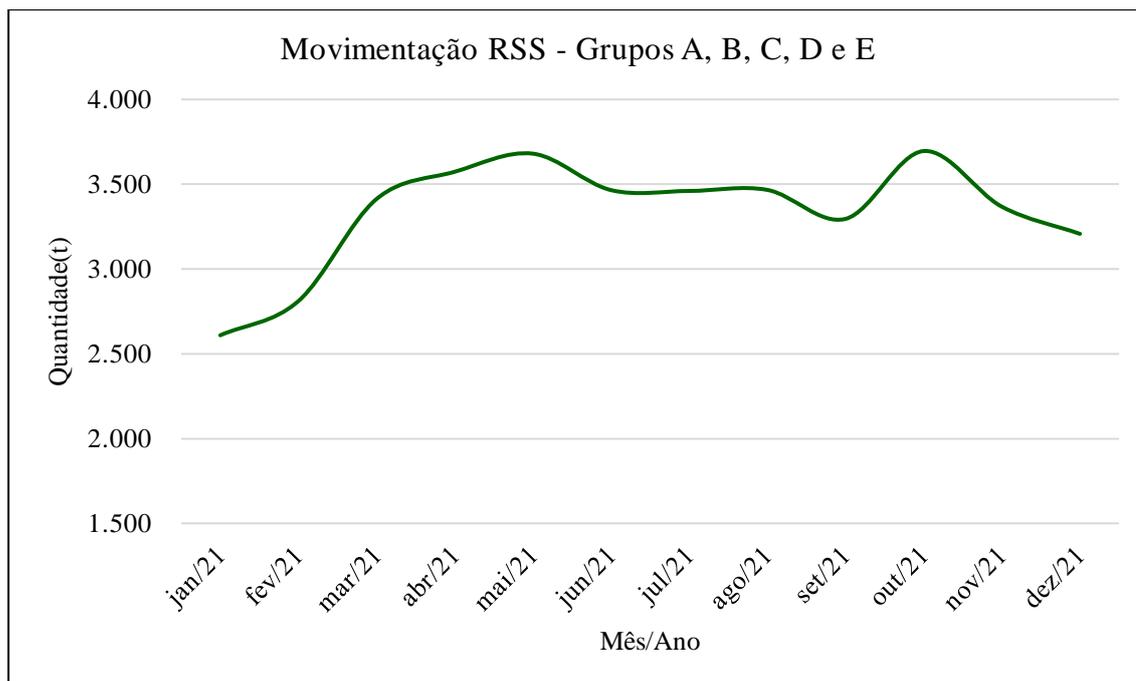


Figura 12 – Quantidades de RSS (Grupos A, B, C, D e E) movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.

Fonte: Sistema MTR - MG

De forma semelhante ao observado nos gráficos anteriores, a movimentação de RSS apresentou aumento expressivo do mês de fevereiro para o mês de março, representando aumento de 21,4% na quantidade de RSS movimentado. Após o primeiro trimestre houveram flutuações mas com uma tendência de estabilidade, e com quantidades variando entre 3.200 e 3.600 toneladas mensais.

Por fim, o gráfico seguinte apresentado pela Figura 13 refere-se à movimentação mensal de resíduos da construção civil no ano de 2021.

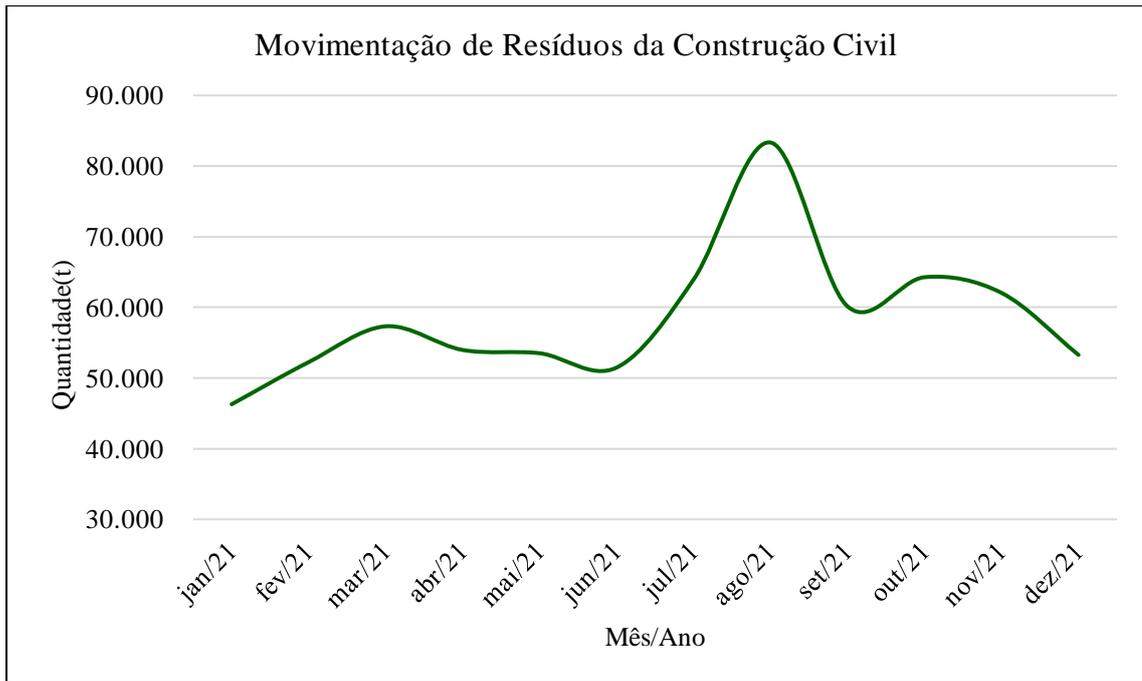


Figura 13 - Quantidades de resíduos da construção civil movimentados mensalmente de janeiro a dezembro de 2021.

Fonte: Sistema MTR - MG

A curva do gráfico revela que houve crescimento expressivo das quantidades de RCC movimentadas a partir do mês de julho, chegando ao pico do período em agosto com 60.134,63 toneladas movimentadas. Em dezembro ocorreu uma redução expressiva da quantidade movimentada, chegando à quantidade de 53.278,25 toneladas. O quantitativo elevado identificado no mês de agosto, seguido de uma grande redução no mês de setembro pode estar relacionado a obras ocorridas especificamente neste período ou a erros na inserção das quantidades no MTR. Em consulta aos relatórios não foram identificados indícios de erros que pudessem justificar o pico, porém, não é descartado e futuramente pode ser feita uma investigação mais minuciosa para verificar a ocorrência de possíveis erros.

4.2.2.3. Resíduos mais movimentados por Classe

A partir do levantamento da quantidade de cada classe foi realizada uma análise quali-quantitativa visando identificar os dez códigos dos resíduos mais movimentados em Minas Gerais, para cada classe de acordo com a NBR 10004/2004. Importante citar que alguns códigos de resíduos foram acrescentados na lista de identificação de resíduos que consta no sistema, além daqueles estabelecidos na IN do IBAMA nº13/2013, de acordo com as

especificidades dos resíduos gerados no estado, e em alguns casos para facilitar o enquadramento dos resíduos realizado pelo gerador. Esse é o caso dos Grupos de RSS segundo RDC n° 222/2018 e das Classes de RCC segundo a Resolução CONAMA n° 307/2002, resíduos já abordados nesse documento, bem como de alguns resíduos relacionados a atividade minerária e outros sujeitos a sistemas de logística reversa.

Na Tabela 8 são apresentados os dez resíduos mais movimentados da Classe I – perigosos, com os percentuais calculados em relação ao total de resíduos Classe I.

Tabela 8 - Dez resíduos mais movimentados - Classe I - perigosos

Item	Resíduos (códigos)	Quantidade(t)	Percentual (%)
1	190209(*) - Resíduos combustíveis sólidos contendo substâncias perigosas	86.667,86	11,58%
2	130201(*) - Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados	68.097,20	9,10%
3	191212(*) - Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos contendo substâncias perigosas	39.875,95	5,33%
4	190211(*) - Outros resíduos contendo substâncias perigosas	32.290,23	4,32%
5	060101(*) - Ácido sulfúrico e ácido sulfuroso	25.001,35	3,34%
6	100305(*) - Resíduos provenientes do desmonte das cubas de redução empregadas na produção de alumínio primário	24.392,27	3,26%
7	070301(*) - Líquidos de lavagem e efluentes orgânicos aquosos	24.194,66	3,23%
8	150202(*) - Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	23.554,80	3,15%
9	060602(*) - Resíduos contendo sulfuretos perigosos	20.188,23	2,70%
10	160709(*) - Resíduos contendo outras substâncias perigosas	19.883,10	2,66%

Fonte: Sistema MTR - MG

O destaque da maior movimentação de resíduo perigoso é o de código *190209(*) - Resíduos combustíveis sólidos contendo substâncias perigosas*, com 11,58% do total da Classe I, referente ao subcapítulo da Lista Brasileira de Resíduos, 1902 - Resíduos de tratamentos físico-químicos de resíduos (por exemplo, descromagem, descianetização, neutralização), que indica a origem desse resíduo. O sistema não possui relatório que relacione a atividade com a movimentação dos resíduos e muitas vezes a identificação do resíduo feita pelos usuários é incorreta, dificultando em muitos casos a verificação rápida de em quais setores

produtivos os resíduos foram gerados, especialmente nos casos de descrições mais genéricas dos resíduos. Além disso, é recomendado pela GERES que, na falta de um código que defina o resíduo de acordo com sua origem, que seja inserido um código que mais se aproxime das características do material. Apesar disso foi possível verificar que boa parte dos resíduos de código 190209(*) movimentados foram gerados em um empreendimento localizado em Ijaci, que possui como atividade principal segundo a Receita Federal “Tratamento e disposição de resíduos perigosos”, possui licença concedida pela SEMAD para “Unidade de mistura e pré-condicionamento de resíduos para coprocessamento em fornos de clínquer” e no sistema MTR-MG é gerador, transportador e destinador de resíduos; essa empresa, que provavelmente realiza blendagem, de acordo com a licença, emitiu diversos MTR’s ao longo de 2021 encaminhando para “blendagem para coprocessamento” e principalmente “coprocessamento”, totalizando 52.548,126 toneladas de “Resíduos combustíveis sólidos contendo substâncias perigosas”.

O segundo resíduo perigoso movimentado em maior quantidade é o de código 130201(*) - *Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados*, com mais de 68 mil toneladas. Pode-se verificar pelo sistema que 97,6% do total do resíduo é encaminhado para Rerrefino, e os outros 2,4% (1.621 toneladas) são encaminhados para tecnologias de destinação diversas, entre elas Coprocessamento, Incineração, Aterro Classe I, entre outras. Se considerarmos que não houve erros no preenchimento da tecnologia de destinação, o dado revela que mais de 1,6 toneladas não foram encaminhados para Rerrefino, o que pode indicar uma possível movimentação fora do sistema de logística reversa formalmente instituído para os resíduos de ‘óleo lubrificante contaminado’.

No terceiro e quarto itens pode-se verificar que foi inserido código com descrição abrangente, “Outros resíduos...”. Novamente, partindo do pressuposto de que os subcapítulos aos quais pertencem na Lista Brasileira de Resíduos foram verificados e indicados corretamente, o resíduo que aparece na terceira posição seria constituído de Resíduos do tratamento mecânico de resíduos (por exemplo, triagem, trituração, compactação, peletização) não anteriormente especificados, enquanto o quarto item seria constituído de Resíduos de tratamentos físico-químicos de resíduos (por exemplo, descromagem, descianetização, neutralização), com base no processo que possivelmente originou boa parte

desses resíduos indicado pelo subcapítulo da lista, ressalvados erros na identificação dos resíduos no ato da emissão de MTR's.

No preenchimento do MTR o gerador pode preencher o campo não obrigatório de "Identificação interna do resíduo", no qual pode registrar mais detalhes sobre o resíduo permitindo identificá-lo. O Sistema MTR-MG, porém, ainda não possui um relatório que contenha as informações inseridas nesse campo e por ser um campo aberto pode ser inserida qualquer palavra, o que pode dificultar o entendimento e o enquadramento desses resíduos, havendo ainda a possibilidade de não estar preenchido – o que acontece na maioria das vezes. Ademais, informações adicionais sobre o resíduo são declaradas por vezes em outros campos abertos do MTR.

Quanto aos resíduos Classe II – não perigosos, inicialmente o objetivo era demonstrar os resíduos mais movimentados nessa classe; no entanto, ao realizar o levantamento dos resíduos mais movimentados de forma geral no estado, os resíduos e as quantidades eram as mesmas que a lista correspondente à Classe II, ou seja, nenhum resíduo Classe I consta na lista de mais movimentados no estado. Por isso, é apresentada uma lista na Tabela 9, contendo os resíduos mais movimentados em MG e seus percentuais calculados em relação ao total de resíduos movimentados (transportados) no estado.

Tabela 9 - Dez resíduos mais movimentados em MG

Item	Resíduos (códigos)	Quantidade(t)	Percentual (%)
1	100201 - Escória e outros desperdícios da fabricação do ferro e do aço	3.066.679,60	14,56%
2	100299 - Outros resíduos não anteriormente especificados	2.028.576,91	9,63%
3	160117 - Sucatas metálicas ferrosas	1.374.303,63	6,52%
4	Classe A - Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.	918.644,91	4,36%

5	020202 - Resíduos de tecidos animais e orgânico de processo (sebo, soro, ossos, sangue, etc.)	798.513,85	3,79%
6	030308 - Resíduos de triagem de papel e papelão destinado a reciclagem	638.290,25	3,03%
7	170405 - Ferro e aço	576.679,24	2,74%
8	190703 - Lixiviados ou líquidos percolados de aterros não abrangidos em 19 07 02 (*)	537.010,98	2,55%
9	060503 - Lodos de tratamento local de efluentes não abrangidos em 06 05 02 (*)	528.162,91	2,51%
10	100208 - Resíduos sólidos do tratamento de gases não abrangidos em 10 02 07 (*)	522.667,79	2,48%
Total de resíduos sólidos movimentados		21.063.457,79	100%

Fonte: Sistema MTR – MG

O resíduo que se destaca como mais movimentado é o de código “100201 - Escória e outros desperdícios da fabricação do ferro e do aço” com mais de três milhões de toneladas, seguido pelo resíduo de código 100299 - *Outros resíduos não anteriormente especificados*, ambos pertencentes ao subcapítulo 1002 - Resíduos da indústria do ferro e do aço. Sendo assim, os dois resíduos mais movimentados e o resíduo de décima posição da Tabela 9 têm origem na atividade siderúrgica, o que corrobora sua expressividade no estado, tendo em vista a grande disponibilidade de minério de ferro em Minas Gerais. Também relativo ao período estudado no primeiro relatório sobre o Sistema MTR-MG (Feam, 2021), os resíduos dos 3 códigos supracitados constavam na lista dos dez resíduos movimentados em maior quantidade, sendo que os resíduos de código 100201 e 100299 também figuravam nos 1º e 2º lugares. Assim, é possível observar que os resíduos movimentados em maiores quantidades no estado traduzem relações com as atividades econômicas de destaque no território.

Destacam-se entre os resíduos a movimentação de metais, no caso representados pelos resíduos de código 160117 - *Sucatas metálicas ferrosas* e 170405 - *Ferro e aço*.

Com relação aos resíduos de código 060503 - *Lodos de tratamento local de efluentes não abrangidos em 06 05 02 (*)*, verificou-se no Sistema MTR-MG que apenas um empreendimento foi responsável por gerar 515.380,85 toneladas das 528.162,91 toneladas do resíduo constantes na Tabela 9, destinando a maior parte dos resíduos a reciclagem e uso agrícola. De acordo com a consulta ao site da Receita Federal, essa pessoa jurídica exerce a

atividade de fabricação de intermediários para fertilizantes e extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos, dentre outras atividades.

É importante salientar que os dados levantados no item 4.2 desse relatório tratam apenas de resíduos que foram objeto de MTR's; entretanto, além de alguns resíduos não precisarem ser registrados no Sistema em nenhum documento, conforme Art. 2º da DN 232/2019, os resíduos de que trata o Art. 11 desta deliberação podem ser declarados apenas nas Declarações de Movimentação de Resíduos, não sendo movimentados na maioria das vezes com manifesto. Esse é o caso dos resíduos sólidos e rejeitos movimentados apenas dentro do estabelecimento gerador ou entre unidades cuja transferência seja feita por meio de duto, esteira, correia transportadora ou similares ou, ainda, com a utilização de veículo que não transite por via pública. Os dados correspondentes a esses resíduos serão melhor avaliados no item 4.3 referente à DMR, onde constam os levantamentos mais fiéis ao que ocorre no estado no que trata de geração, movimentação e destinação dos resíduos.

4.2.3. Tecnologias de Destinação

Com a consolidação dos dados realizada a partir do relatório R31 do Sistema MTR – MG foi possível identificar quais tecnologias de destinação são praticadas para os resíduos movimentados no estado; assim, os dados apresentados a seguir incluem todos os resíduos transportados em Minas Gerais que foram objeto de MTR, tanto os gerados aqui quanto em outros estados, durante o período de janeiro a dezembro de 2021 e as respectivas quantidades. É importante ter em mente, portanto, que não estão contemplados os resíduos declarados apenas nas DMR's.

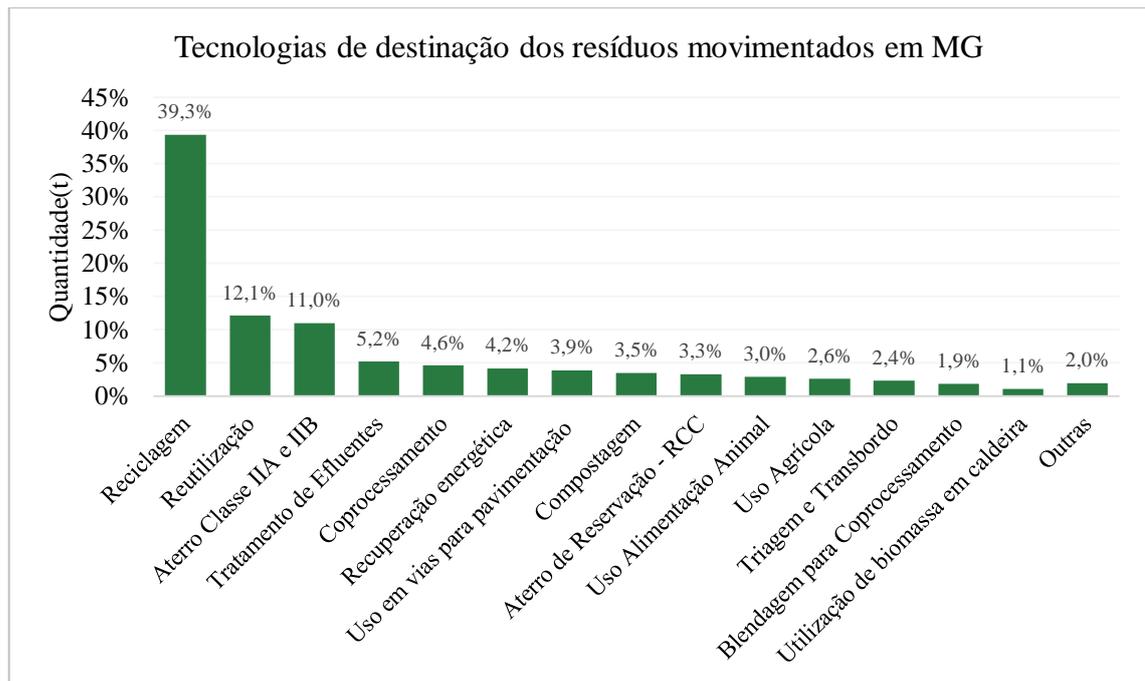


Figura 14 – Percentuais do total de resíduos movimentados em Minas Gerais, por tecnologias de destinação.

Fonte: Sistema MTR – MG

Pode ser observado na Figura 14 que existe a predominância explícita da tecnologia de destinação Reciclagem, representando 39,3% do total de resíduos movimentados, seguida da Reutilização, o que é um ponto positivo pois, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, para uma destinação adequada de resíduos deve-se priorizar a reutilização e a reciclagem em detrimento à disposição em aterro. Tal fato demonstra que, apesar dos desafios relacionados ao parque industrial da reciclagem no estado, que precisa ser desenvolvido, tendo em vista que grandes quantidades de resíduos ainda são destinados como rejeitos ou são reciclados em outros estados devido à questões logísticas ou à inexistência ou insuficiente capacidade instalada de recicladoras em Minas Gerais, os processos produtivos existentes tem absorvido grandes quantidades de resíduos como insumo. Segundo os dados do gráfico a destinação Aterro Classe IIA e IIB está em terceiro lugar representando 11,0% do total movimentado. As mesmas formas de destinação haviam predominado na análise dos dados relativos ao relatório do primeiro ano de obrigatoriedade do sistema MTR-MG (Feam, 2021).

Cumprir mencionar que os quantitativos expressivos de resíduos destinados à reciclagem podem ter influência não apenas da importância de determinados setores produtivos como a siderurgia, que absorvem grandes quantidades de resíduos como matéria-prima, mas também

da ocorrência de mais de um processo para reciclagem de determinados resíduos, que ocorridas em unidades diferentes, culminam em mais de um MTR na cadeia de gerenciamento, sendo que em cada MTR o respectivo quantitativo é contabilizado. Por exemplo, se determinado material é destinado a uma unidade para trituração e o resíduo resultante é posteriormente enviado a um segundo empreendimento onde de fato será transformado em um novo material, em ambas as etapas a massa de material terá passado por “Reciclagem”. As tecnologias com percentual menor de 1,1% foram somadas (2,0%) e representadas como ‘Outras’. Nesta categoria estão incluídas as tecnologias Rerrefino, Incineração, Tratamento térmico, Autoclave, Disposição em cava, Pirólise, entre outras.

A fim de identificar mais claramente as tecnologias de destinação mais utilizadas para as Classes I- perigosos e II – não perigosos, estão representados a seguir os gráficos referentes correspondentes.

Devido à especificidade dos resíduos de serviço de saúde e dos resíduos de construção civil, os gráficos representativos das tecnologias de destinação para RSS e RCC também foram apresentados de forma individual. Dessa forma, a Figura 17 e a Figura 18 demonstram as principais tecnologias de destinação para os RSS e para os RCC movimentados no período analisado, respectivamente.

A Figura 15 apresenta o gráfico das tecnologias de destinação correspondentes à totalização de resíduos da Classe I:

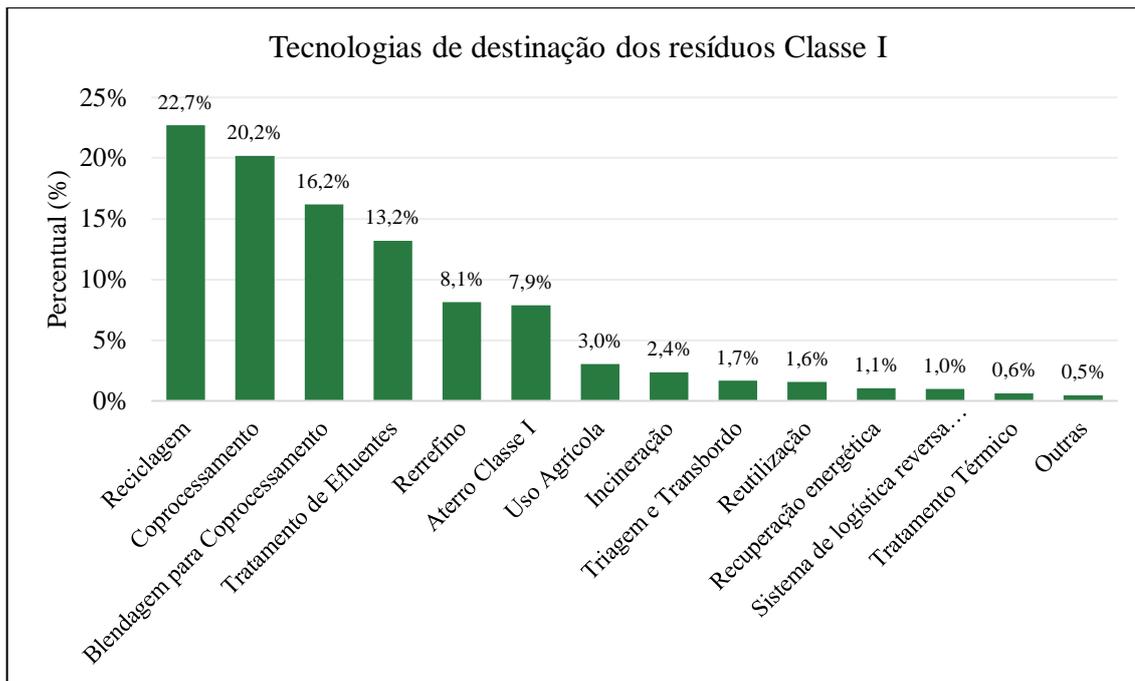


Figura 15 – Percentuais do total de resíduos Classe I – perigosos movimentados em Minas Gerais, por tecnologias de destinação. Gráfico do percentual das tecnologias de destinação

Fonte: Sistema MTR – MG

Tem-se como tecnologias mais utilizadas para classe I a Reciclagem, com percentual de 22,7% do total de resíduos perigosos e, em seguida o Coprocessamento, com 20,2%. Em terceira posição com 16,2%, está a Blendagem para Coprocessamento. Entre os principais resíduos encaminhados a Reciclagem estão os de código 100203(*) - *Lodos ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases na produção de aço primário em fornos elétricos*, com 53,4% total de resíduos Classe I encaminhados a essa destinação; e código 160601(*) - *Bateria e acumuladores elétricos à base de chumbo e seus resíduos, incluindo os plásticos provenientes da carcaça externa da bateria*, com 13,2%.

É necessário ter cautela na análise dos percentuais a partir dos dados do Sistema MTR, entretanto, sabendo que a blendagem é um tratamento prévio ao coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer - um mesmo resíduo pode ser objeto de mais de um MTR ao longo de sua cadeia de destinação, passando por destinação intermediária seguida de um destinação final; esse é o caso de resíduos que são primeiramente encaminhados a unidades de blendagem e posteriormente destinados ao coprocessamento nas cimenteiras. Isso significa que certamente boa parte dos resíduos perigosos destinados por coprocessamento, passaram antes por blendagem, tendo sido objeto de dois manifestos, estando por isso contabilizados nos dois percentuais. Os relatórios e ferramentas existentes no sistema não

permitem eliminar essas duplicidades inerentes ao fluxo de destinação de determinados resíduos, que possui múltiplas etapas em que o resíduo original vai sendo transformado, o que traz uma limitação ao cômputo das quantidades e percentuais reais de resíduos destinados por tecnologia.

Outra questão que deve ser considerada é que a tecnologia “Triagem e Transbordo” vem sendo utilizada de forma equivocada pelos usuários, no fluxo que na verdade inclui armazenamento temporário, conforme verificado em recentes fiscalizações realizadas pela gerência. No intuito de esclarecer o que tem sido identificado, a GERES publicou o Comunicado nº32/2021 a fim de orientar os emissores do MTR para o adequado preenchimento na situação em que ocorre apenas o armazenamento temporário. Esses erros impactam na contabilização dos resíduos destinados à “Triagem e Transbordo”, pois esses resíduos (que passam apenas por armazenamento temporário) acabam sendo objeto de dois manifestos quando não deveriam, estando por isso contabilizado em dois percentuais, gerando distorções também na contabilização geral. Também foi verificado em fiscalizações outro problema que causa distorções nas quantificações: há empreendimentos de destinação que realizam armazenamento temporário e/ou triagem de determinados resíduos, mas os recebem no Sistema como sendo executores de outras destinações, que vão ocorrer em unidades parceiras posteriormente e não em seus empreendimentos. Por exemplo, o empreendimento apenas tria o resíduo e o encaminha para outro empreendimento para tratamento por incineração, mas recebe o MTR como se ele próprio tratasse o material; dessa forma, em muitos casos o material pode ser contabilizado duas vezes no quantitativo da “Incineração”; uma no MTR emitido para a unidade que apenas o triou mas cometeu erro no recebimento do resíduo ao não corrigir a forma de destinação, mantendo a tecnologia de “Incineração” (muitas vezes inserida pelo gerador no manifesto por própria orientação desse “gerenciador”); e uma segunda devido ao MTR para movimentação da unidade de triagem para a unidade de incineração propriamente dita.

As tecnologias menos utilizadas foram representadas no gráfico como ‘Outras’ e seu somatório representa 0,5% do total dos resíduos de Classe I. Entre elas está o Tratamento térmico, Autoclave, Barragem de Rejeitos, Aterro Classe IIA e IIB, Pirólise, entre outras. É possível verificar pela análise das destinações que podem ter ocorrido erros no preenchimento de tecnologia de destinação em alguns MTR’s ou destinações inadequadas, tendo em vista, por exemplo, que Aterro Classe IIA e IIB, não é uma destinação adequada para resíduos Classe I. Chama atenção também a representatividade do uso agrícola de

resíduos Classe I como forma de destinação, o que merece investigação, tendo em vista que a disposição de resíduos perigosos sobre o solo pode contaminá-lo, bem como aos recursos hídricos. Após verificação no sistema, foi identificada uma empresa com grande quantidade declarada do resíduo de código 060602(*) - *Resíduos contendo sulfuretos perigosos*, o que é totalmente incompatível com tal tecnologia de destinação. Provavelmente houve erro na emissão dos MTR's correspondentes e não ocorreu a correção dos dados pelo destinador.

A Figura 16 apresenta as tecnologias mais utilizadas para os resíduos de Classe II – não perigosos, incluindo os inertes e não inertes, e mostra o predomínio da Reciclagem como forma de destinação, com percentual de 40,1% do total de resíduos dessa classe.

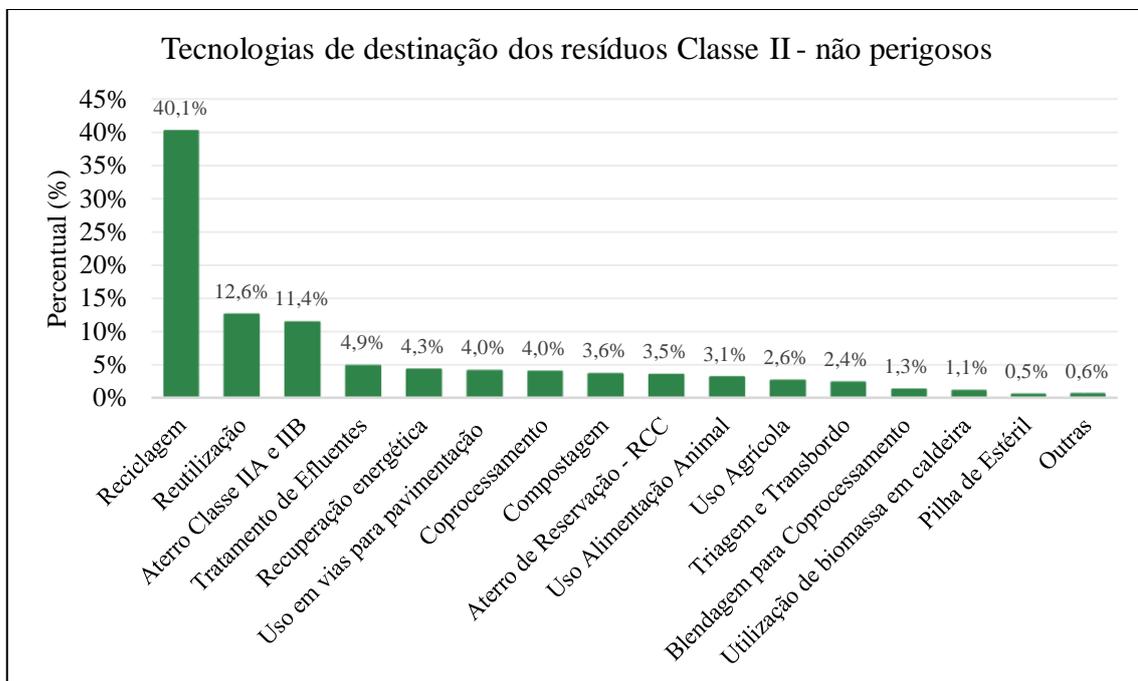


Figura 16 – Percentuais do total de resíduos Classe II – não perigosos movimentados em MG, por tecnologia de destinação.

Fonte: Sistema MTR – MG

Em segunda posição está a destinação Reutilização, com 12,6%, e em seguida Aterro Classe IIA e IIB, com 11,4% do total da Classe II. A representação 'Outras' com percentual de 0,6% engloba as tecnologias com percentual abaixo de 0,5%. Entre elas estão Aterro Classe I, Incineração, Sistema de logística reversa formalmente instituído, Tratamento térmico, Pirólise, Rerrefino, entre outras. Novamente evidenciam-se prováveis erros nos preenchimentos de alguns MTR's ou na destinação dos resíduos, tendo em vista que Aterro Classe I e Incineração são tecnologias de destinação indicadas para resíduos perigosos e também possuem maior custo de destinação, não sendo comum nem necessário que resíduos

Classe II sejam encaminhados para essas formas de destinação. O Rerrefino é destinação específica dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, que são resíduos perigosos e não Classe II.

As tecnologias mais utilizadas para os RSS (Grupos A, B, C e E) são apresentadas na Figura 17.

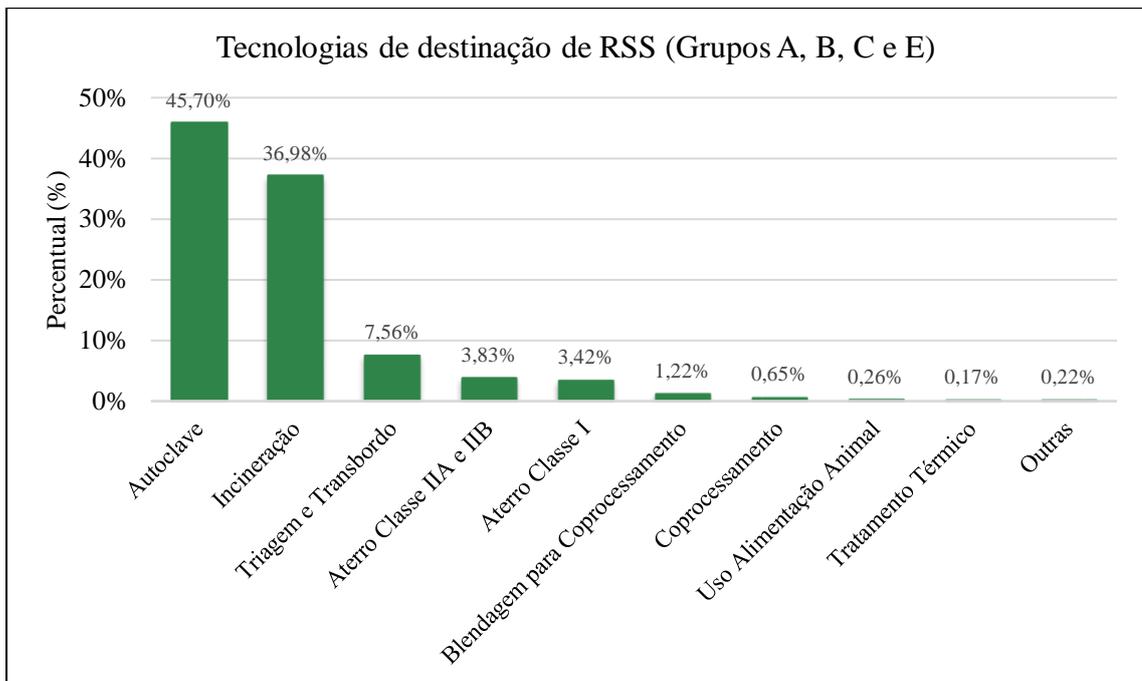


Figura 17 - Percentuais do total de resíduos de serviço de saúde (Grupos A, B, C e E) movimentados em MG, por tecnologia de destinação.

Fonte: Sistema MTR – MG

Destacam-se como formas de destinação dos RSS movimentados no estado as tecnologias de Autoclave e Incineração, representando a forma de tratamento de 45,70% e 36,98% desses resíduos, respectivamente; esses percentuais foram próximos aos verificados para as mesmas tecnologias no relatório relativo ao primeiro ano de obrigatoriedade do sistema em Minas Na ordem decrescente está a seguir a destinação Triagem e Transbordo, com percentual de 7,56%. Essa forma de destinação não seria esperada em percentual tão elevado, tendo em vista que, de forma geral, não é adequado e nem mesmo permitido o manuseio de resíduos de serviços de saúde antes da sua destinação. Conforme mencionado anteriormente, em fiscalizações recentes pelo Sistema MTR-MG, foram identificados erros no fluxo de emissão de MTR's nas situações em que os RSS passam por Unidades de Transferência de Resíduos de Serviços de Saúde, e são declarados por parte dos geradores nos MTR's, de forma

equivocada, como unidade de destinação, mas na verdade são apenas “Armazenadores temporários”, que deveriam figurar como tal nos manifestos, e emitirem o MTR Complementar. Em seguida está a destinação Aterro Classe IIA e IIB, com 3,83%, representando a quantidade de 1.484,47 toneladas de RSS. Apesar de parte desse quantitativo poder ter sido objeto de destinação inadequada, é provável que boa parte dessa massa de RSS disposta em aterro Classe IIA e IIB, refira-se a RSS já tratados mas que foram erroneamente identificados nos MTR’s emitidos pelas unidades de tratamento e aos resíduos que podem ser dispostos em aterro sanitário/Classe IIA sem tratamento, com destaque para o subgrupos A4 e grupo B sem características de periculosidade, conforme definido no Art. 5º da Deliberação Normativa 171/2011.

As destinações “Blendagem para Coprocessamento” e “Coprocessamento” também figuraram entre as mais utilizadas e chamam a atenção por serem também inadequadas para este tipo de resíduo. É proibido o coprocessamento de RSS em Minas Gerais, conforme Art. 11 da Deliberação Normativa COPAM nº 154, de 25 de agosto de 2010: “*Não será permitido o coprocessamento de resíduos domiciliares brutos, dos serviços de saúde, radioativos, explosivos, organoclorados, agrotóxicos e afins, conforme regulado pela Resolução CONAMA 264/99*”. Foi identificado a partir dos filtros dos relatórios que o resíduo mais destinado para essas tecnologias é o RSS do Grupo B, com 83,6% dos resíduos, sendo em maioria provenientes do estado do RJ.

Os RSS Grupo B são resíduos que contém “substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade”, segundo Resolução CONAMA 358/2005, e estão inseridos nessa categoria os medicamentos vencidos ou em desuso gerados em serviços de saúde. Diferentemente do que ocorre para esses medicamentos, que conforme já mencionado não podem ser coprocessados, no Decreto federal nº 10.388/2020, que dispõe sobre 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’, publicado em junho de 2020, foi estabelecida a possibilidade da destinação ambientalmente adequada de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso por meio de coprocessamento. . Dessa forma, parte desses “RSS Grupo B” pode ser, não resíduos de serviços de saúde, mas medicamentos em desuso de uso domiciliar, os quais, apesar da natureza similar, podem ser destinados ao coprocessamento conforme o Decreto supracitado, ao contrário dos RSS, e devem ser identificados pelos emitentes no MTR’s não como RSS

Grupo B, mas como *20 01 32 Medicamentos não abrangidos em 20 01 31*. Todavia, não se pode eliminar a possibilidade de destinação inadequada de parte desses resíduos, situação que deve ser melhor investigada. Outra possibilidade é que uma parcela desses medicamentos sejam resíduos originados em indústrias farmacêuticas, e, portanto, não seriam RSS e sim resíduos industriais que podem ter sido classificados equivocadamente.

De forma geral, pode-se levantar a possibilidade de que os usuários tenham realizado preenchimento equivocado e inserido informação não condizente com a realidade no manifesto, que ainda que no momento do recebimento do MTR os destinadores do resíduo tenham confirmado as informações erradas sobre os resíduos recebidos - o que ocorre frequentemente -, quando deveriam corrigir a tecnologia de destinação, se esta estiver equivocada.

Novamente aqui salientamos que há resíduos sendo contabilizados em mais de uma tecnologia de destinação, havendo uma sobreposição, tendo em vista que a destinação ocorre em mais de uma etapa (ex.: tratamento em autoclave seguida de disposição em aterro, caso em que há alteração na natureza do resíduo), somado a erros na emissão dos manifestos (ex.: “triagem e transbordo”, na verdade sendo apenas transferência, seguida de tratamento em autoclave ou incineração).

O Grupo D não foi incluído nos dados do gráfico dos RSS por se tratar de resíduos equiparados aos resíduos domiciliares, sendo em parte computados com os dados das Classes II. Se forem verificados de forma separada, o total de 91,67% desse resíduo é destinado a Aterro Classe IIA e IIB.

Chama particular atenção a existência de resíduos de serviços de saúde sendo encaminhados para uso em alimentação animal, o que deve ser avaliado de forma profunda a fim de que se confirme se trata-se de erro na emissão dos manifestos ou destinação inadequada. No Art. 20 da Resolução CONAMA nº 358/2005 é estabelecido que “Os resíduos do Grupo A não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados, inclusive para alimentação animal”.

Sobre a destinação para “Tratamento térmico”, trata-se possivelmente de duas situações principais: tratamento por meio de temperatura usando outros equipamentos não constantes na lista de tecnologias de destinação, como por exemplo “decompositor térmico”, que podem ter sido classificados como “Tratamento térmico”; destinação por meio de incineração, porém equivocadamente declarado como “Tratamento térmico”.

A representação 'Outras' engloba Reutilização, Reciclagem, Tratamento de Efluentes, Microondas, Pirólise, entre outras. No caso da pirólise, não é de conhecimento da Feam nenhuma unidade licenciada para o tratamento de RSS por meio dessa tecnologia; nas situações em que foram verificadas a declaração dessa tecnologia de destinação em alguns MTR's, foi verificado tratar-se de erros na emissão e recebimento dos manifestos.

Os percentuais das tecnologias de destinação utilizadas para os RCC estão representados na Figura 18 a seguir.

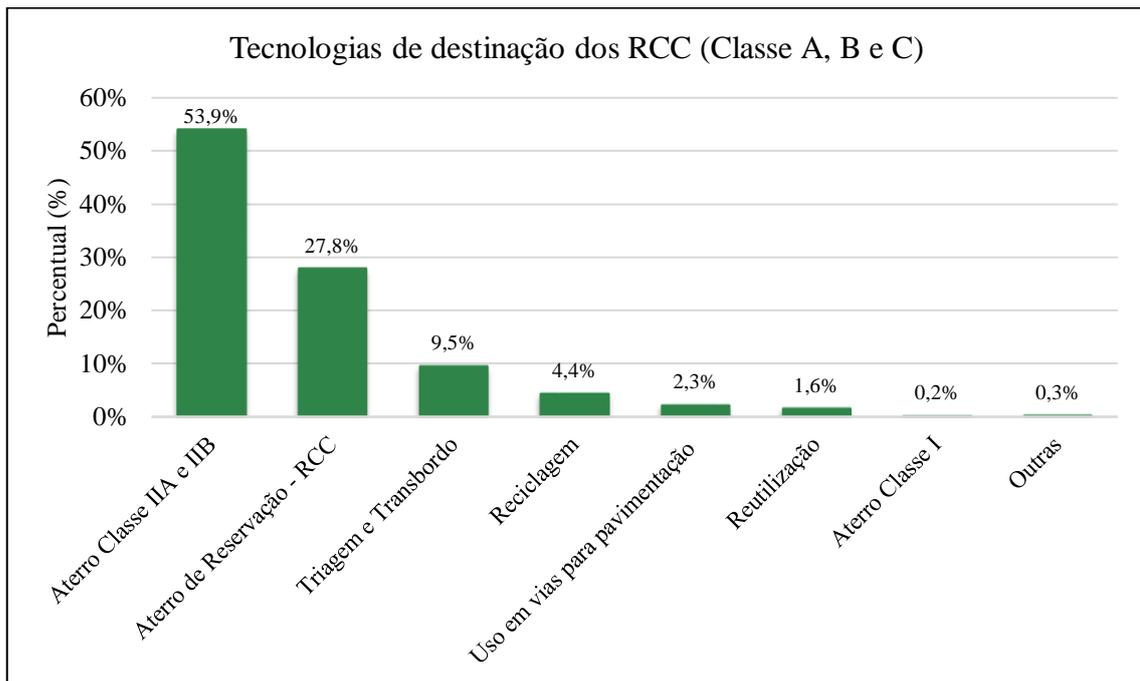


Figura 18 - Percentuais do total de resíduos da construção civil (Classe A, B e C) movimentados em MG, por tecnologia de destinação.

Fonte: Sistema MTR – MG

De forma semelhante, os resíduos de construção civil Classe D não foram incluídos nos dados do gráfico por se tratarem de resíduos perigosos e contabilizados com os dados da Classe I. Se forem avaliados de forma separada, a tecnologia de destinação predominante é Aterro Classe I, que teria recebido 65,9% desses resíduos, seguido de Aterro de Reservação, com 9,1%; essa última destinação, porém, é incompatível para resíduo RCC Classe D pois o Aterro de Reservação deve ser utilizado apenas para RCC Classe A.

Os RCC que foram movimentados no período tiveram em sua maioria, 53,9%, a destinação Aterro Classe IIA e IIB, o que é preocupante tendo em vista que esse resíduo é gerado em grandes quantidades e a ordem de prioridade estabelecida na PNRS para o gerenciamento de

resíduos preconiza a reciclagem em detrimento à disposição em aterros; cumpre mencionar que parte desse material deve ser destinado para aterro de RCC Classe A e inertes, denominado no sistema MTR como “Aterro de Reservação”, o qual também é uma área de disposição que recebe resíduos Classe II Em seguida, em percentual menor, está a destinação em Aterro de Reservação, com 27,8% do total de RCC, ponto em parte positivo pois, apesar de não se ter uma reciclagem imediata, o aterro de reservação visa em teoria a reservação de material para uso futuro; todavia, deve-se analisar esses dados com a ressalva de que em Minas Gerais já foram identificadas diversas situações nas quais os empreendimentos ditos Aterros de RCC Classe A e Inertes ou “Aterros de reservação” correspondem a áreas que não atendem os critérios estabelecidos na ABNT NBR 15114:2004, nas quais os RCC, e não necessariamente apenas de Classe A, são recebidos para preencher áreas degradadas, por exemplo Em terceiro, a Reciclagem representou apenas 4,4% dos RCC. Chamou atenção também a destinação Aterro Classe I, com 0,2%, já que os resíduos perigosos não foram apresentados no gráfico, e além disso, as 1.693,46 toneladas direcionadas a esta tecnologia correspondem à Classe A - Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.

Entre as tecnologias apresentadas como ‘Outras’ estão Blendagem para Coprocessamento, Coprocessamento, Utilização de biomassa em caldeira (que pode estar relacionada a destinação da madeira), Incineração, e outras. Em verificação no sistema foi identificado que as quantidades encaminhadas para Blendagem e Coprocessamento correspondem, na sua maioria, a destinadores que não possuem licença para operar tais atividades, uma recicladora e uma mineradora, logo, deve ser investigado se não está ocorrendo o exercício da atividade irregularmente ou se ocorreu erro na emissão do MTR e não foi feita correção pelo destinador. Cumpre mencionar que alguns RCC de fato podem ser utilizados no processo de fabricação de cimento, como é o caso do gesso (Classe B) e de resíduos perigosos (Classe D) que são destinados ao coprocessamento. Em pesquisa anterior já foram identificadas cimenteiras em Minas Gerais que recebiam gesso para utilização em seus processos produtivos (Feam, 2018).

A destinação do resíduo de código 200121(*) foi representada separadamente visto que o sistema contabiliza lâmpadas como unidades. Sendo assim, a Figura 19 apresenta o gráfico representativo das tecnologias de destinação correspondentes. Para compor o gráfico, o quantitativo de unidades de Lâmpadas foi corrigido conforme apresentado nos itens anteriores.

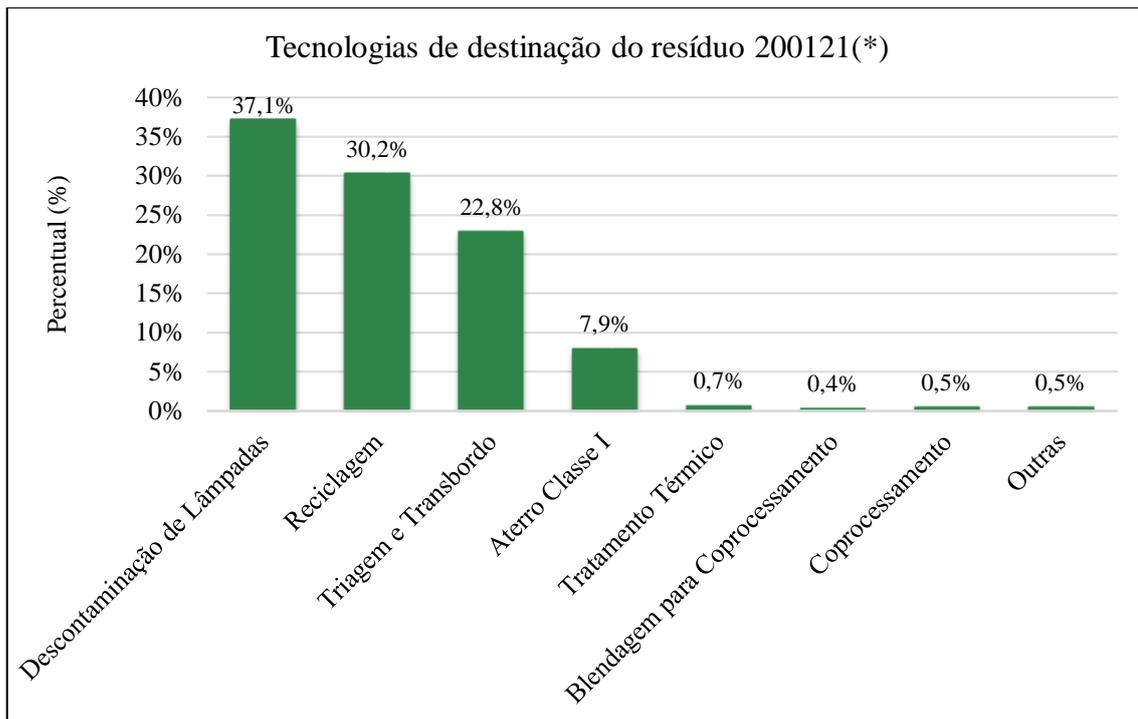


Figura 19 – Percentuais do total do resíduo 200121(*) - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista movimentados em MG, por tecnologia de destinação.

Fonte: Sistema MTR – MG

O maior percentual do resíduo, 37,1%, foi encaminhado para a Descontaminação de lâmpadas; em segunda posição está a Reciclagem com 30,2% do total movimentado. Em terceiro lugar figura a tecnologia Triagem e Transbordo, com 22,8% e representando 463.652 unidades. Tendo em vista que a triagem e transbordo é uma destinação intermediária, esse quantitativo de lâmpadas certamente é contabilizado novamente entre outras formas de destinação final apresentadas no gráfico; cumpre mencionar que é comum que ocorra para lâmpadas o mesmo erro que ocorre para os RSS: empreendimentos que apenas realizam a transferência desses resíduos, exercendo assim um armazenamento temporário do ponto de vista do sistema, figuram erroneamente no sistema como destinadores que realizam “Triagem e transbordo”, distorcendo a contabilização dos resíduos e das destinações realizadas.

A representação no gráfico ‘Outras’ com 0,5% refere-se à soma dos quantitativos de resíduos encaminhados à tecnologias de destinação que representam percentual menor que 0,5%, nas quais incluem-se as tecnologias de Incineração, Aterro Classe IIA e IIB, Sistema de logística reversa formalmente instituído, entre outras, novamente evidenciando possíveis equívocos na emissão de manifestos ou destinação inadequada. Com relação à destinação declarada

“Sistema de logística reversa formalmente instituído”, foi identificada a quantidade de 428 lâmpadas, porém esta tecnologia não é a mais recomendada e pode estar sendo usada por geradores que não encaminham realmente para logística reversa.

Necessário citar que Aterro Classe IIA e IIB foi utilizado como tecnologia de destinação de 0,3% das unidades de lâmpadas, o que representa 3.954 unidades, quantidade significativa para este tipo de destinação considerada inadequada para um resíduo perigoso. Percentual significativo ainda é encaminhado para Aterro Classe I; embora esses aterros sejam preparados para o recebimento de resíduos perigosos, esse tipo de destinação não é adequada tendo em vista que a reciclagem e o tratamento desses resíduos, soluções existentes no mercado, deveriam estar sendo priorizados em detrimento da disposição desses resíduos, considerando o que determina a PNRS.

4.2.4. Resíduos sólidos gerados e destinados por macrorregiões (SUPRAM's) e municípios

As Superintendências Regionais de Meio Ambiente - SUPRAM's são unidades regionais que fazem parte da estrutura orgânica da SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável — que têm por finalidade gerenciar e executar as atividades de regularização, fiscalização e controle ambiental na sua respectiva área de abrangência territorial. A Figura 20 mostra a áreas de jurisdição de cada SUPRAM no território mineiro e respectivos municípios sede.



Figura 20 - Mapa representativo das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e respectivas sedes.

Fonte: Site SEMAD.

Importante mencionar que em maio de 2021 houve a criação da Supram Alto Paranaíba, que representou a divisão da “Supram Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba”, regulamentada pela Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 3.077/2021. No entanto, esta alteração não foi inserida no sistema, dessa forma, os dados serão apresentados considerando a Supram Triângulo Mineiro com a região do Alto Paranaíba como uma só regional. Essas unidades regionais são identificadas no Sistema MTR como macrorregiões. Para levantamento dos dados e composição desse panorama, a geração dos resíduos por SUPRAM e por municípios foi avaliada por meio dos dados do relatório R27 – “Curva ABC – Resíduos Gerados”, enquanto para avaliação dos dados sobre destinação foi utilizado o relatório R29 – “Curva ABC de resíduos Destinados (recebidos)”. O levantamento que correlaciona as macrorregiões e os municípios de MG com a movimentação dos resíduos foi realizado verificando as regiões de geração e de destino dos resíduos. A análise desses dados é pertinente tendo em vista a importância de conhecer o fluxo dos resíduos movimentados e que foram objeto de MTR.

Já para a avaliação dos resíduos mais gerados e destinados por classe por SUPRAM foi utilizado o relatório R31- “Relação de Resíduos por Tecnologia de Destinação Final e por Gerador (MTR’s)” por conter tanto o filtro Macrorregião quanto o de classes de resíduos.

4.2.3.1. Geração de resíduos sólidos por SUPRAM e por municípios

Após consolidação dos dados pode-se identificar as macrorregiões e as quantidades geradas em cada uma, como mostra a Figura 21.

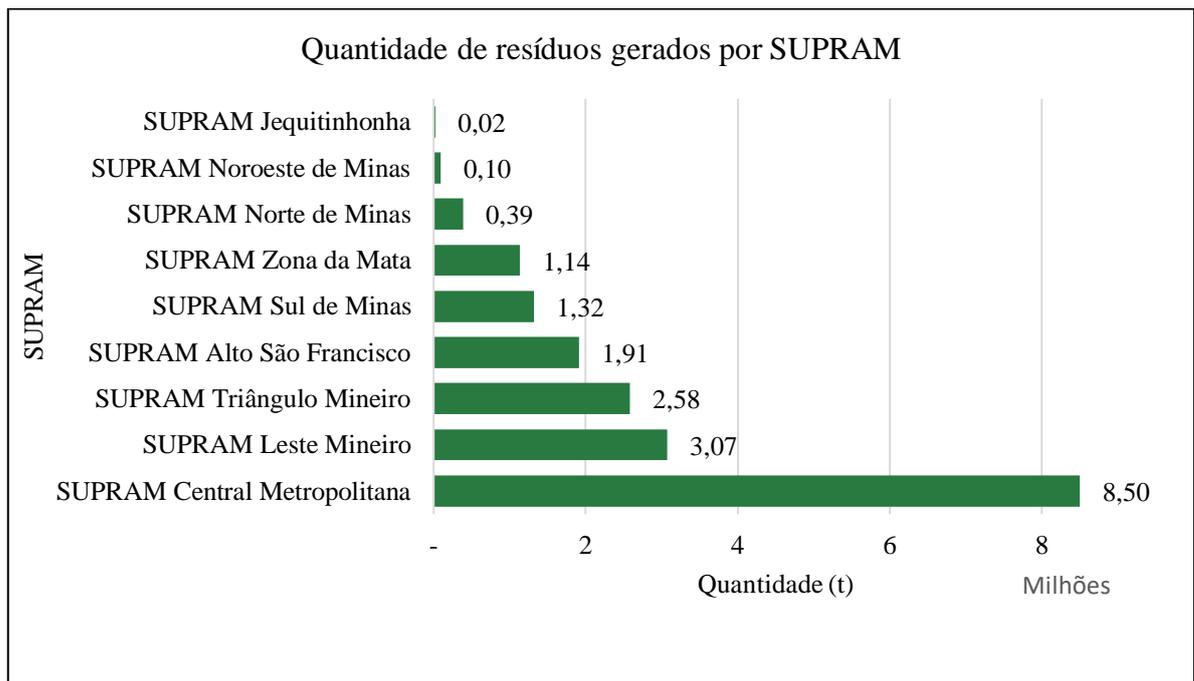


Figura 21 - Gráfico da quantidade de resíduos gerados por SUPRAM

Fonte: Sistema MTR - MG

Observa-se que a SUPRAM Central Metropolitana destaca-se como a macrorregião que mais gerou resíduos no período, mais de 8,0 milhões de toneladas no período analisado. Em seguida a maior quantidade gerada se localiza na SUPRAM Leste Mineiro, em que estão localizados os municípios da Região Metropolitana do Vale do Aço, com mais de 3,0 milhões de toneladas. A SUPRAM Jequitinhonha foi a regional que menos gerou resíduos no período com pouco mais de 22,5 mil toneladas. Verifica-se que há uma tendência de que as regiões

com maior concentração populacional e forte atividade econômica, refletida na participação da região no PIB mineiro, tenham uma geração maior de resíduos.

Adicionalmente, é possível obter por meio dos dados levantados, por SUPRAM, as quantidades geradas correspondentes a cada município. Dos 853 municípios de Minas Gerais, foram apontados dez primeiros no *ranking* de geração de resíduos movimentados com MTR, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Municípios com maior geração de resíduos, objeto de MTR, em MG

SUPRAM	Município	Quantidade (t)	Percentual (%)
Central Metropolitana	Ouro Branco	1.534.608,11	8,07%
Central Metropolitana	Sete Lagoas	1.377.096,16	7,24%
Central Metropolitana	Contagem	1.262.435,02	6,64%
Leste Mineiro	Ipatinga	1.120.466,83	5,89%
Central Metropolitana	Betim	1.118.393,37	5,88%
Triângulo Mineiro	Uberaba	992.547,94	5,22%
Triângulo Mineiro	Uberlândia	952.646,73	5,01%
Central Metropolitana	Belo Horizonte	815.814,42	4,29%
Alto São Francisco	Divinópolis	794.852,27	4,18%
Zona da Mata	Juiz de Fora	773.356,31	4,06%

Fonte: Sistema MTR - MG

O município de Ouro Branco se destaca como localidade de maior geração de resíduos que foram objeto de MTR em MG com aproximadamente 1,53 milhões de toneladas de resíduos. Em seguida, se apresentam também como grandes geradores os municípios de Sete Lagoas e Contagem, com percentual de geração de 7,24% e 6,64% respectivamente. É possível observar que metade dos municípios listados estão localizados na RMBH e Colar Metropolitano e, Ipatinga, que faz parte da Região Metropolitana do Vale do Aço, regiões que se destacam pelo dinamismo econômico e participação importante no Produto Interno Bruto do estado. A região do Triângulo Mineiro também é evidenciada com os municípios de Uberaba e Uberlândia, seguida da Zona da Mata, com Juiz de Fora.

4.2.3.2. Destino dos resíduos por SUPRAM e por município

De forma análoga aos dados de geração, são apresentados neste item dados referentes às quantidades de resíduos destinados por macrorregião de Minas e os municípios que se destacaram em termos de quantidades de resíduos recebidos. Para essa análise foi utilizado o relatório R29 – “Curva ABC de resíduos destinados (recebidos)”, e está representado na Figura 22.

A SUPRAM Central metropolitana é a macrorregião que recebeu maior quantidade de resíduos com mais de 8,26 milhões de toneladas recebidas no período. Em seguida, destacou-se a SUPRAM Leste Mineiro, com 2,86 milhões de toneladas, cerca de um terço dos resíduos recebidos nos empreendimentos localizados na SUPRAM Central. A macrorregião que recebeu menor quantidade de resíduos é a SUPRAM Jequitinhonha, com pouco mais de 8,48 mil toneladas de resíduos. Verifica-se que, apesar das variações nas quantidades, tanto no que se refere às regiões que geram as maiores e menores quantidades de resíduos, quanto em relação às que recebem maiores e menores quantitativos, as tendências foram muito parecidas ao verificado no primeiro relatório sobre o Sistema MTR-MG.

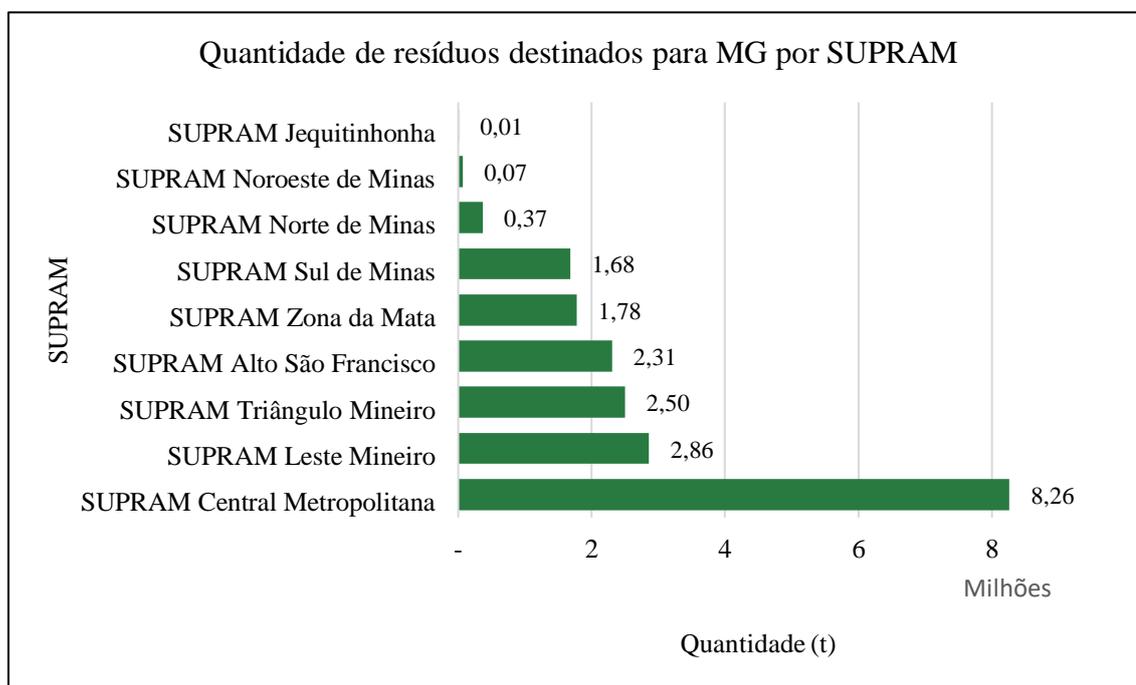


Figura 22 – Gráfico da quantidade de resíduos destinados para MG por SUPRAM

Fonte: Sistema MTR – MG

Quanto aos municípios do estado que receberam maior quantidade de resíduos, pode-se verificar na Tabela 11 que os empreendimentos destinadores de Sete Lagoas receberam a maior quantidade de resíduos, representando 6,57% do total destinado a Minas Gerais (incluindo os resíduos gerados em outros estados); seguido de Betim com 5,83%. Sete Lagoas e Betim já tinham se destacado no primeiro ano de obrigatoriedade como os municípios que receberam maior quantidade de resíduos para destinação. Esses dados corroboram o fato de existirem grandes unidades de destinação de resíduos, desde aterros, unidades de incineração, centrais de triagem, entre outras; localizadas nesses municípios e que recebem grande quantidade de material para tratamento e destinação.

Tabela 11 - Municípios com maior destinação de resíduos em MG.

SUPRAM	Município	Quantidade (t)	Percentual (%)
Central Metropolitana	Sete Lagoas	1.303.642,17	6,57%
Central Metropolitana	Betim	1.155.918,76	5,83%
Triângulo Mineiro	Uberaba	1.057.453,83	5,33%
Zona da Mata	Juiz de Fora	1.039.381,08	5,24%
Triângulo Mineiro	Uberlândia	869.637,63	4,39%
Central Metropolitana	Contagem	840.417,55	4,24%
Alto São Francisco	Itaúna	762.939,00	3,85%
Leste Mineiro	Timóteo	643.265,52	3,24%
Central Metropolitana	Belo Horizonte	582.890,23	2,94%
Alto São Francisco	Divinópolis	554.893,90	2,80%

Fonte: Sistema MTR – MG

4.2.5. Fluxo de resíduos envolvendo outros estados

De acordo com a DN COPAM nº232/2019 para os resíduos que são gerados em outros estados e que vão ser destinados em Minas Gerais, os geradores devem obrigatoriamente emitir o MTR para esses resíduos, exigência aplicada também aos resíduos que são gerados no território mineiro e que serão destinados a outros estados. Portanto, pode-se obter pelo sistema a quantidade recebida de outros estados e a quantidade encaminhada para outros estados no período estudado. A Tabela 12 aponta os estados que encaminharam resíduos para Minas Gerais e suas quantidades, além dos respectivos percentuais calculados em relação ao total de resíduos recebidos de outros estados:

Tabela 12 - Estados que encaminharam resíduos para MG

UF	Quantidade(t)	Percentual (%)
SP	921.465,39	45,05%
RJ	528.774,80	25,85%
GO	140.298,12	6,86%
PE	66.235,94	3,24%
ES	64.792,33	3,17%
PA	57.396,35	2,81%
MS	47.360,25	2,32%
BA	44.006,18	2,15%
MT	42.145,38	2,06%
PR	22.789,70	1,11%
DF	16.109,88	0,79%
TO	15.450,62	0,76%
CE	15.431,04	0,75%
SC	14.758,62	0,72%
RS	13.111,79	0,64%
SE	10.146,28	0,50%
PB	7.754,99	0,38%
MA	7.415,04	0,36%
RO	7.338,82	0,36%
RN	1.973,74	0,10%
AL	595,31	0,03%
PI	112,13	0,01%
Total	2.045.462,72	100%

Fonte: Sistema MTR – MG

Observa-se que os estados com maior destaque são SP e RJ, estados vizinhos e com alta concentração do setor industrial e de serviços. Goiás, que corresponde a 6,86% do total de resíduos encaminhados a Minas Gerais, figurou em terceiro lugar.

Salta aos olhos o fato do estado de Pernambuco estar na quarta posição, com 3,24% da quantidade de resíduos enviados ao território mineiro e a possível viabilidade do transporte de um resíduo por mais de 1.500km de distância até MG. Assim, foi realizada verificação no sistema e identificou-se que o resíduo com 94% do total originado desse estado e encaminhado a MG corresponde à *Ferro e aço*, de código 170405, originado principalmente do município de Jaboatão dos Guararapes e destinado a siderúrgicas para Reciclagem. Possivelmente a situação ocorre diante da alta demanda por material de ferro e aço e

valorização desses por parte das indústrias do setor siderúrgico mineiro, que realizam a reciclagem do resíduo o transformando em matéria prima no seu processo.

Tabela 13 - Municípios que encaminharam resíduos em maior quantidade para MG

Municípios	Quantidade(t)	Percentual (%)
Volta Redonda - RJ	257.035,92	12,57%
Cubatão - SP	118.278,27	5,78%
Mogi das Cruzes - SP	100.812,47	4,93%
Rio de Janeiro - RJ	92.387,86	4,52%
Goiânia - GO	74.053,23	3,62%
Porto Real - RJ	60.342,38	2,95%

Fonte: Sistema MTR – MG

Pela análise da Tabela 13, onde mostra os percentuais calculados em relação ao total de resíduos recebidos de outros estados, pode-se verificar que o município fora do estado de onde foi encaminhada a maior quantidade de resíduos para MG foi Volta Redonda, com 12,57% em relação ao total de resíduos encaminhados para Minas Gerais, seguido de Cubatão com 5,78%,

Além das Unidades Federativas que enviaram maior quantidade de resíduos ao estado de MG, podem ser identificados também quais os códigos de resíduos que foram encaminhados em maior quantidade para o território mineiro conforme apresentado na Tabela 14, na qual é apresentada a lista dos dez resíduos mais encaminhados, em ordem decrescente.

Tabela 14 – Dez resíduos mais encaminhados para MG com origem fora do estado.

Item	Resíduos	Quantidade(t)	Percentual (%)
1	160117 - Sucatas metálicas ferrosas	355.199,44	17,37%
2	170405 - Ferro e aço	279.993,83	13,69%
3	100299 - Outros resíduos não anteriormente especificados	195.426,86	9,55%
4	100210 - Escamas de laminagem	165.372,70	8,08%
5	200102 – Vidro	100.621,70	4,92%
6	030308 - Resíduos de triagem de papel e papelão destinado a reciclagem	68.907,20	3,37%
7	200140 - Metais	53.328,69	2,61%
8	161104 - Outros revestimentos de fornos e refratários não abrangidos em 16 11 03 (*)	49.294,56	2,41%
9	130201(*) - Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados	44.111,14	2,16%

10	160126 - Pneus inservíveis/usados de caminhões e ônibus	41.222,94	2,02%
-----------	---	-----------	-------

Fonte: Sistema MTR – MG

Observa-se que em primeiro lugar está o resíduo 160117 - Sucatas metálicas ferrosas, representando 17,37% do total de resíduos originados fora do estado e encaminhados para MG, e entre os estados de origem desse resíduo a maior quantidade foi gerada no estado de São Paulo. Os resíduos 170405 - Ferro e aço (13,69%) e 100299 - *Outros resíduos não anteriormente especificados* (9,55%) figuram na segunda e terceira posição, respectivamente.

O resíduo de código 200102 – *Vidro* em quinta posição chamou atenção pela grande quantidade encaminhada para o estado de Minas Gerais, e em conferência no sistema verificou-se que a maior parte desse material tem como destinação uma nova unidade de reciclagem de vidro instalada no sul do estado.

Na Tabela 15 são apresentadas as quantidades de resíduos gerados em Minas Gerais e encaminhados para outros estados, em ordem decrescente por estado; enquanto na Tabela 16 são apresentados os principais municípios receptores de resíduos gerados em Minas Gerais, ambos com os percentuais calculados em relação ao total de resíduos enviados a outros estados.

Tabela 15 - Estados que receberam resíduos de MG

UF	Quantidade(t)	Percentual (%)
SP	627.623,20	50,52%
RJ	312.409,22	25,15%
PR	68.450,52	5,51%
SC	59.827,29	4,82%
ES	52.726,19	4,24%
GO	46.031,66	3,71%
DF	25.844,26	2,08%
BA	19.472,67	1,57%
SE	14.757,88	1,19%
CE	4.590,12	0,37%
UF	Quantidade(t)	Percentual (%)
PE	4.079,55	0,33%

MS	2.061,80	0,17%
RN	1.702,14	0,14%
MA	1.349,68	0,11%
RS	742,04	0,06%
PA	394,90	0,03%
RO	154,07	0,01%
MT	146,16	0,01%
TO	52,86	0,0043%
AM	0,77	0,0001%
Total	1.242.416,99	100,00%

Fonte: Sistema MTR – MG

Os estados de São Paulo e Rio de Janeiro também se destacaram como maiores receptores de resíduos de Minas Gerais, com 50,52% e 25,15% de resíduos recebidos respectivamente. Em seguida, em terceiro lugar, figura o estado do Paraná, com 5,51% do total recebido de fora do estado.

Tabela 16 - Principais municípios que receberam resíduos de MG

Municípios	Quantidade(t)	Percentual (%)
Resende - RJ	123.078,30	9,91%
Rio de Janeiro - RJ	82.006,60	6,60%
Amparo - SP	69.791,83	5,62%
Pindamonhangaba - SP	66.884,09	5,38%
União da Vitória - PR	43.773,84	3,52%

Fonte: Sistema MTR – MG

Pode-se observar na Tabela 16 que os municípios de fora do estado que receberam maior quantidade de resíduos de MG foram o município do Resende com 9,91% do total encaminhado e Rio de Janeiro, com percentual de 6,60, ambos localizados no estado do Rio de Janeiro.

4.3. Declaração de Movimentação de Resíduos – DMR

A Declaração de Movimentação de Resíduos – DMR é o documento emitido semestralmente pelos geradores e destinadores, por meio do Sistema MTR-MG, para consolidar o registro

das respectivas operações realizadas com resíduos sólidos e rejeitos no período. Esta declaração não se aplica aos armazenadores temporários e transportadores e não é necessária para os usuários cadastrados de outros Estados da Federação, uma vez que apenas empreendimentos licenciados pelo Estado ou Prefeituras devem apresentar DMR à Feam, nos termos do Art. 16 da DN 232/2019. Os empreendimentos que operam com Termo de Ajustamento de Conduta também precisam encaminhar DMR, uma vez serem enquadrados conforme Anexo Único da Deliberação Normativa Copam nº 217/2017 ou DN 74/2004. Caso o empreendimento possua, para uma unidade, licenciamento ambiental de atividade que implique tanto não geração quanto na destinação de resíduos, deverá encaminhar as duas DMR's à Feam.

A declaração é uma espécie de inventário em que são listados os resíduos gerados e armazenados (caso dos Geradores), e os resíduos recebidos e destinados (no caso dos Destinadores) no semestre correspondente. Ela traz automaticamente todas as informações dos MTR's emitidos por meio do sistema e recebidos pelo destinador no semestre em questão; o sistema abre também a opção para que o declarante insira o envio ou recebimento de resíduos sem MTR emitido pelo sistema e os resíduos com destinação interna, considerando a previsão estabelecida no Art. 11 da DN 232/2019 (resíduos que não precisam ser movimentados com MTR mas devem ser declarados nas DMR's), bem como os resíduos armazenados no empreendimento.

4.3.1. Resíduos sólidos declarados nas DMR's

Foram levantados os dados das DMRs referentes ao primeiro semestre e ao segundo semestre de 2021 separadamente. A contagem de geradores e destinadores de MG que enviaram a DMR à FEAM no primeiro semestre totalizou 11.957 CPF/CNPJs, e incluindo as unidades, 13.029, enquanto no segundo semestre as declarações foram enviadas por 11.409 CPFs/CNPJs, com as respectivas unidades totalizando 12.432. Vale esclarecer que há diferenciação no número de empreendedores (CPF/CNPJs) e de unidades, sendo o número de unidades sempre maior, porque um CPF/CNPJ pode conter mais de uma unidade, visto que existem Prefeituras e empreendedores que mantêm unidades com endereços diferentes e que utilizam o mesmo CPF/CNPJ. Empreendimentos que enviaram duas DMRs, uma de gerador e uma de destinador, foram contabilizados apenas uma vez nas somas citadas.

Cabe destacar que o sistema não identifica qual empresa possui a obrigação de declarar; logo, não existe bloqueio que impeça que em determinado semestre uma unidade realize o preenchimento da DMR, mesmo não sendo obrigatório. Um fator que deve ser considerado é que o sistema não possui relatório que possibilite filtrar a atividade dos empreendimentos, e por consequência, não é possível verificar quais as atividades principais dos empreendimentos que declararam.

Vale informar que, Municípios possuem autonomia para estipular normas que acrescentem a obrigatoriedade da DMR para atividades não licenciadas pelo Estado de MG (ou seja, não listada nas DN 217/2017). É provável, portanto, que dados apresentados nas declarações por essas unidades e por aquelas que fazem a DMR mesmo não havendo a obrigação, estarem contemplados no cômputo dos números levantados e apresentados a seguir. Podem ser citados, por exemplo, o caso de farmácias e hospitais que enviaram DMRs, sendo que ambas as atividades não são passíveis de licenciamento nos termos da DN 217/2017.

A Tabela 17 a seguir mostra a quantidade de resíduos gerados, destinados (recebidos) e armazenados, respectivamente, de acordo com os dados extraídos dos relatórios referentes à DMR no Sistema MTR-MG: “R2 - Identificação dos Resíduos Gerados e Destinados, Total e por Declarante” e “R13 - Relatório de Resíduos Armazenados por Gerador, por Classe e por Período”

Tabela 17 - Quantidade de resíduos gerados, destinados e armazenados declarados na DMR em 2021

Resíduos	Quantidade(t) 1º sem./2021	Quantidade(t) 2º sem./2021	Total 2021
Gerados	269.163.724,49	⁽¹⁾ 217.306.587,01	486.470.311,50
Destinados	⁽¹⁾ 108.781.597,41	91.427.071,86	200.208.669,27
Armazenados	5.657.147,90	3.484.867,75	-

⁽¹⁾ Valores corrigidos após esclarecimentos dos declarantes

Fonte: Sistema MTR – MG

As quantidades de resíduos destinados no primeiro semestre e gerados no segundo foram corrigidas. Isso se deve a identificação no levantamento inicial de grandes quantidades, discrepantes, sendo que a quantia destinada no primeiro semestre havia totalizado mais de 800 milhões de toneladas, e a quantidade gerada no segundo semestre, mais de 550 milhões de toneladas. Assim, levantou-se a hipótese de que alguns usuários tenham realizado preenchimento equivocado e inserido informação não condizente com a realidade do

semestre. Quando é realizada a inserção manual por um gerador, para os casos em que não há emissão do MTR, não ocorre a confirmação das informações pelo destinador, como ocorre no fluxo com MTR, de maneira que esse preenchimento pode ficar ainda mais suscetível a erros, que já são comuns mesmo no caso dos MTR's, em que há diversas possibilidades de conferência e correção; o contrário também é válido, pois o destinador que insere manualmente resíduos na DMR não tem validação pelo gerador; além disso, o preenchimento do quantitativo consolidado relativo ao semestre exige uma organização e registro paralelo da movimentação de resíduos por parte do responsável, uma vez que não estão registrados nos MTR's.

Após verificação no sistema, foram identificadas duas empresas pertencentes à mesma atividade, "Fabricação de açúcar e/ou destilação de álcool", que se destacaram pelas quantidades declaradas de dois resíduos, de códigos 020404 – *Vinhaça* e 020405 - *Bagaço de Cana de Açúcar*. Após entrar em contato solicitando esclarecimentos para confirmação ou correção dos números, uma das empresas relatou que havia se equivocado em relação às casas decimais, declarando o valor em quilos e não em toneladas, o que causou o erro. A outra empresa afirmou que declarou a quantidade de Vinhaça em litros, porém selecionou 'Toneladas' no campo 'Unidade'. Ambas se comprometeram a realizar as correções no sistema. Assim, conforme respostas das empresas, as quantidades declaradas dos resíduos identificados foram corrigidas.

Ao inserir um resíduo na DMR, no campo de 'Quantidade', o empreendimento pode selecionar as opções possíveis no campo "Unidade": "Metro Cúbico", "Litro", "Quilograma" e "Tonelada". Ao selecionar "Metro Cúbico" ou "Litro", abre o campo de "Densidade" para preenchimento, necessário para que o sistema faça a conversão de volume para massa. O valor da densidade deve ser inserido na forma de toneladas por metro cúbico (t/m^3) ou quilos por litro (kg/L), conforme apresentado na Figura 23.

* Resíduo: 020404 Vinhaça

* Quantidade: 50,00

* Unidade: Metro Cúbico

* Densidade: 0 t/m³

* Classe: Litro

* Tecnologia: Tonelada

+ Confirmar Resíduo

Figura 23 - Ilustração da caixa de seleção do campo 'Unidade' disponível para inserção de resíduo na DMR.

Fonte: Sistema MTR - MG

O resíduo 'Vinhaça' é comumente apresentado em volume, por ser gerado no estado físico líquido. Dessa forma, o equívoco no preenchimento pode ocorrer de duas formas: no preenchimento do campo 'Quantidade' ou do campo 'Densidade', que influenciará diretamente o resultado da conversão. Erros relacionados às casas decimais ao preencher o valor da densidade podem ocorrer, considerando que o preenchimento dos dados por um ser humano é suscetível a falhas que o sistema não consegue identificar e corrigir.

Entre os resíduos gerados e declarados na DMR existem quatro possibilidades as quais seguem: o resíduo foi movimentado com MTR e é automaticamente inserido na DMR; o resíduo foi movimentado sem MTR, estando incluído nas isenções dispostas nos artigos 2º e 11 da DN Copam 232/2019; o resíduo não foi movimentado para empreendimento externo e a destinação ocorreu dentro do próprio empreendimento gerador; ou o resíduo foi gerado e armazenado no próprio empreendimento aguardando destinação.

Quanto aos resíduos destinados, devem ser incluídos aqueles que foram movimentados com MTR recebidos pelo empreendimento, com a inserção feita pelo sistema; os resíduos movimentados e recebidos que não foram objeto de MTR, aqueles incluídos nas isenções, e os resíduos gerados e destinados na própria empresa.

Vale destacar que os resíduos gerados de um semestre não podem ser comparados com os resíduos destinados do mesmo período pois, conforme informado, os empreendimentos que possuem o perfil declarante de gerador e de destinador devem encaminhar uma DMR para cada perfil, dessa forma, na situação de geração de um resíduo que terá seu destino na própria empresa, o resíduo será contabilizado duas vezes, por estar presente nas duas DMR's,

gerador e destinador. Além disso, a contabilização dos resíduos que são gerados por empreendimentos que não são obrigados a declarar, e os resíduos que são isentos de MTR, aparecem somente na declaração do destinador, se este for enquadrado na obrigatoriedade, salvo se esse gerador não obrigado tiver enviado DMR.

Importante esclarecer que as quantidades de resíduos armazenados não correspondem aos resíduos em armazenamento temporário, no qual a figura do armazenador temporário é diferente do gerador do resíduo, e esse não realiza qualquer operação, mantendo em sua unidade apenas para composição da carga e envio a um empreendimento de destinação. Os resíduos listados na DMR como armazenados são aqueles mantidos na própria empresa em que foram gerados e aguardam a coleta e o transporte para uma unidade de armazenamento temporário ou de destinação, ou seja, trata-se aqui do armazenamento interno na unidade geradora. Por este motivo os resíduos armazenados em cada semestre não podem ser somados visto que, um empreendimento no primeiro semestre pode declarar uma certa quantidade de resíduos armazenados e no segundo semestre esse mesmo resíduo armazenado ser movimentado e, assim, para a declaração na DMR do segundo semestre este material não se encontrará armazenado, e portanto, essa quantidade vai estar inserida na contabilização dos resíduos destinados.

Outro ponto relacionado aos resíduos armazenados que deve ser considerado é que os resíduos armazenados são contabilizados também nos quantitativos dos resíduos gerados.

Cabe esclarecer que não é possível pelo sistema separar a origem dos resíduos destinados em MG pelos relatórios de DMR; isso só pode ser realizado analisando os relatórios que tem como baseos MTR's, tendo em vista que nas DMR's não consta o município em que o empreendimento se localiza; dessa forma, todas as totalizações de resíduos destinados realizadas no item 4.3 consideram também os resíduos originados fora do estado.

Foi realizado levantamento dos resíduos com maior quantidade gerada e maior quantidade destinada declarada por semestre, o qual é apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 - Resíduos mais gerados e mais destinados declarados na DMR em 2021

Semestre/2021		Resíduo	Quantidade(t)
Mais gerados	1º sem.	010104 - Estéril	88.498.351,55
		010103 - Rejeito do beneficiamento do minério	73.115.818,21

	100202 - Escórias de alto-fornos granulada (areia de escória) provenientes da fabricação de ferro e do aço	67.418.823,06
2º sem.	010104 - Estéril	90.264.175,01
	010103 - Rejeito do beneficiamento do minério	73.547.048,89
	100201 - Escória e outros desperdícios da fabricação do ferro e do aço	12.994.724,21
1º sem.	010104 - Estéril	54.317.910,11
	010103 - Rejeito do beneficiamento do minério	35.040.086,80
	020404 - Vinhaça	2.453.598,83
Mais destinados	010104 - Estéril	50.156.101,30
	010103 - Rejeito do beneficiamento do minério	21.758.639,21
	160306 Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05 (*)	2.851.800,45

Fonte: Sistema MTR – MG

Observa-se que o resíduo ‘Estéril’ foi o resíduo mais gerado e o mais destinado em ambos os semestres, com destaque para a geração de mais de 88 milhões no primeiro semestre e 90 milhões de toneladas no segundo semestre. O Estéril consiste no material descartado diretamente na operação de lavra da mineração, a qual é atividade de grande destaque e vocação do estado de MG. O código correspondente - 010104 - foi acrescentado à lista de resíduos do Sistema MTR-MG para atender as particularidades do estado, que tem grande geração desse material. Outro código acrescentado, porque não consta na Lista Brasileira de Resíduos do IBAMA, e que apareceu na lista de mais gerados é o 010103 - *Rejeito do beneficiamento do minério*, com mais de 73 milhões de toneladas geradas no segundo semestre.

Inicialmente, o resíduo Vinhaça, material gerado pela atividade sucroalcooleira no processamento de cana-de-açúcar, havia apresentado grande quantidade declarada, chegando a ultrapassar 500 milhões de toneladas; porém, como citado anteriormente, houve erro no preenchimento das quantidades declaradas nas DMR’s, o que foi confirmado pelas empresas geradoras e posteriormente corrigido para composição desse relatório. Mesmo com a correção, este resíduo figurou na terceira posição de resíduo mais destinado no segundo semestre com base nas DMR’s, com cerca de 2,4 milhões de toneladas.

O resíduo 160306 *Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05 (*)* se apresentou no terceiro lugar como mais destinado no segundo semestre. Resíduo pertencente ao Subcapítulo 1603 – ‘Produtos fora de especificação e produtos vencidos ou não utilizados’, no entanto, ao verificar as empresas que declararam o resíduo, uma se destacou com a maioria da quantidade declarada, e possivelmente ocorreu erro na identificação do código do resíduo, pois se trata de uma empresa da atividade de Fabricação de açúcar e/ou destilação de álcool, e provavelmente os códigos devem estar entre 020404 – *Vinhaça* e 020405 – *Bagaço de Cana de Açúcar*.

Para o resíduo 200121(*) - *Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista*, conforme já mencionado, são realizados levantamentos diferentes por serem contabilizados somente em unidades, conforme mostra a Tabela 19.

Tabela 19 - Unidades do resíduo 200121(*) declarados na DMR em 2021

200121(*)	1º sem./2021	2º sem./2021	Total
Gerados	⁽¹⁾ 568.409	552.500	1.120.909
Destinados	⁽¹⁾ 699.157	880.298	1.579.455
Armazenados	14.091	8.252	

⁽¹⁾ Valores corrigidos após esclarecimentos dos declarantes

Fonte: Sistema MTR – MG

Para a contabilização do resíduo 200121(*) nos relatórios de DMR foram feitos os mesmos ajustes relacionados aos erros de preenchimento do MTR identificados inicialmente na contabilização dos resíduos utilizando os relatórios dos MTR's.

4.3.2. Tecnologias de Destinação declaradas na DMR

O relatório utilizado para extrair os dados referentes às tecnologias de destinação no Sistema MTR-MG é o R6 – ‘Relação de Resíduos Declarados por Tecnologia de Destinação Final e por Gerador’. A partir dos números deste relatório podem ser verificadas as tecnologias de destinação utilizadas para os resíduos declarados nas DMR's de destinador.

Conforme citado anteriormente, a DMR de destinador deve conter os resíduos que foram recebidos e destinados por ele, provenientes de geradores externos, e os resíduos gerados em sua própria unidade e que tiveram destinação interna, desse modo, listando todos os resíduos

e rejeitos que passaram por algum processo de destinação dentro do empreendimento no semestre em questão.

Os dados sobre as tecnologias de destinação podem ser obtidos por meio da DMR de gerador, porém, é considerado que a DMR de destinador é mais adequada para essa contabilização. Por ser uma declaração obrigatória para empreendimentos licenciados em MG, aqueles geradores que não são passíveis de licenciamento não estarão contemplados no levantamento da DMR de gerador, ao contrário da DMR de destinador que deve conter também os resíduos desses geradores, cumpre mencionar que é mais comum atividades que implicam apenas geração de resíduos serem não passíveis de licenciamento - contemplando grande gama de prestadores de serviços, por exemplo -, enquanto no caso de empreendimentos enquadrados como destinadores, a maioria é passível de regularização ambiental. O impacto refletiria por exemplo, nos resíduos de serviço de saúde, cuja geração em grande parte acontece nas unidades de saúde e hospitais, que não estão sujeitos ao licenciamento de acordo com a DN 217/2017.

Outro fator importante na utilização da DMR de destinador é que abrange os resíduos que foram movimentados sem MTR, que são aqueles que possuem isenção prevista na DN Copam nº 232/2019. Assim, essas informações sobre o fluxo desses resíduos podem ser avaliadas. Segue, então, a compilação dos dados por semestre das tecnologias declaradas nas DMRs de destinador apresentadas via Sistema MTR-MG.

Conforme já mencionado, foram realizadas as correções das quantidades conforme resposta das solicitações também para o levantamento das tecnologias. A seguir, são apresentados os gráficos com os percentuais de resíduos por tecnologia de destinação, do primeiro e do segundo semestres, conforme Figura 24 e Figura 26, respectivamente.

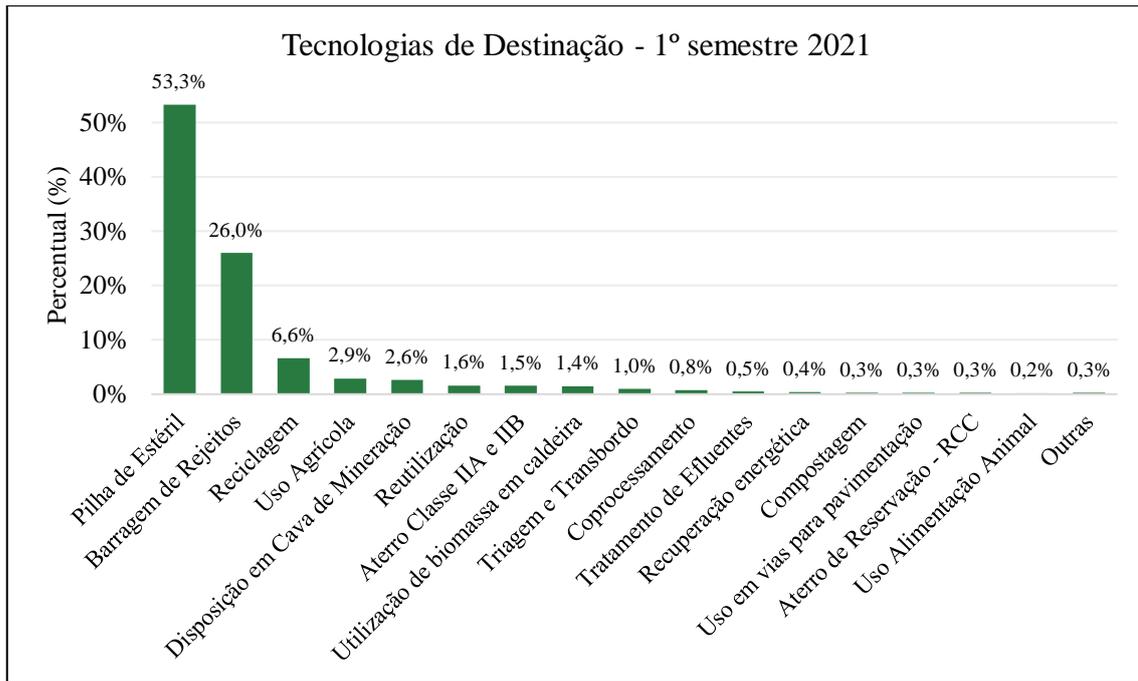


Figura 24 - Tecnologias de Destinação declaradas no segundo semestre de 2021.

Fonte: Sistema MTR – MG

Pode-se observar que no primeiro semestre destacam-se as destinações ‘Pilha de estéril’ com 53,3% do total de resíduos declarados, e ‘Barragem de rejeitos’, com 26,0%, que correspondem a 57.971.902,81 toneladas e 28.286.699,54 toneladas, respectivamente. Esses resultados correspondem às destinações dos resíduos mais gerados nesse período – estéril e rejeito do beneficiamento do minério, como mostra a Tabela 18.

Com objetivo de melhor avaliar as outras tecnologias de destinação, foi realizado novo gráfico, conforme mostra Figura 25, retirando as quantidades correspondentes à ‘Pilha de Estéril’ e à ‘Barragem de Rejeitos’, as quais representam grande percentual comparado ao das outras tecnologias de destinação, somando 79,3% do total de resíduos destinados no semestre.

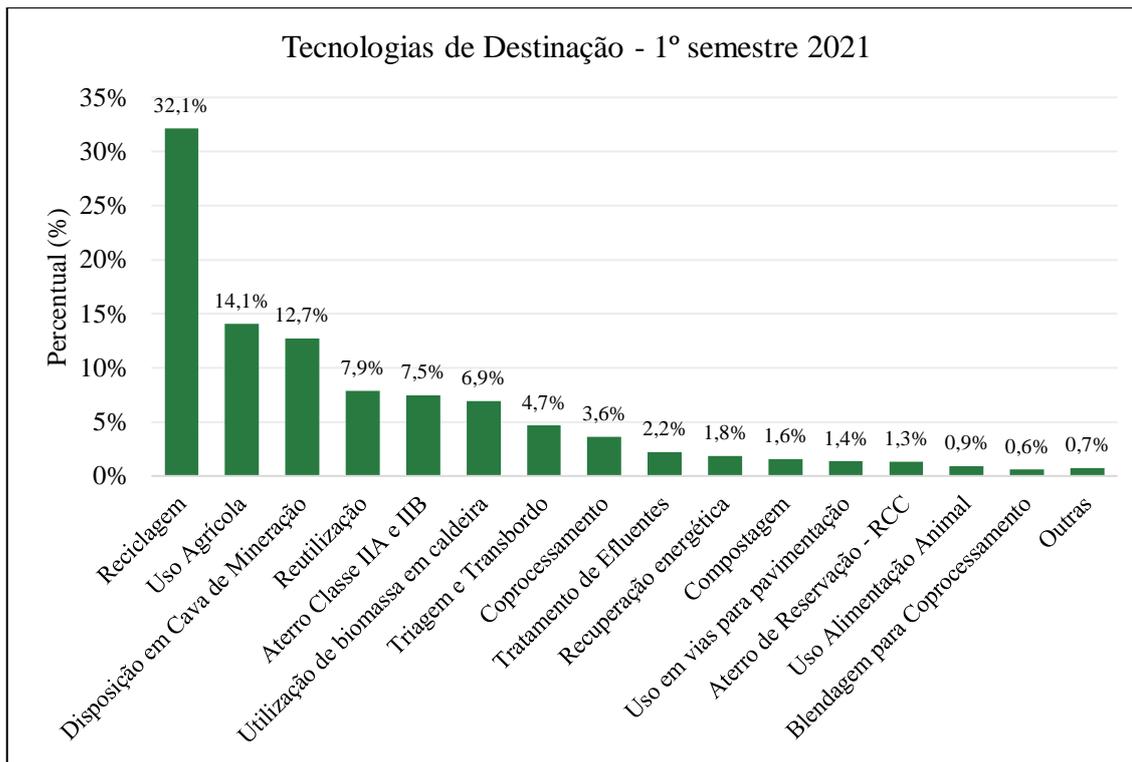


Figura 25 - Tecnologias de Destinação declaradas no primeiro semestre de 2021 - Reformulada

Fonte: Sistema MTR – MG

Entre as tecnologias de destinação, com o gráfico nesta configuração, predomina a Reciclagem, terceira forma de destinação que mais se destaca, com 32,1%, o que representa pouco mais de 7,2 milhões de toneladas. Os resíduos em maior quantidade que são encaminhados para essa destinação são os de código 160117 - Sucatas metálicas ferrosas e 100201 - Escória e outros desperdícios da fabricação do ferro e do aço, com 11,3% e 7,9% do total reciclado, respectivamente. É um dado positivo tendo em vista que a hierarquia da destinação ambientalmente adequada do resíduo prioriza a Reciclagem em detrimento da destinação à aterro, entretanto, verifica-se que nos montantes reciclados há um peso muito grande dos resíduos supracitados, gerados em grandes quantidades e destinados em grande parte à siderurgia, dando a impressão de que o setor da reciclagem está muito desenvolvida em Minas Gerais, o que não é exatamente verdade, tendo que em vista que o parque industrial para esse setor precisa ser amplamente desenvolvido para diversos resíduos, como plásticos, vidros e eletroeletrônicos, sendo necessário inclusive o desenvolvimento de instrumentos econômicos que favoreçam esse crescimento.

Vale pontuar que, após contato com prefeituras de municípios próximos a siderúrgicas, foi verificado que grande parte dos resíduos de código *100201- Escória e outros desperdícios da fabricação do ferro e do aço* é destinado para “Uso em vias para pavimentação”, tendo as prefeituras como destinador, porém essas não estão, em sua maioria, dando o recebimento dos MTR’s e também, nesse caso, não possuem obrigatoriedade de declarar a DMR, de maneira que o percentual desta destinação pode ser subestimado. Outra hipótese para o percentual abaixo do esperado nesta destinação é a utilização inadequada da tecnologia “Reciclagem”, e como consequência, os percentuais correspondentes a resíduos encaminhados para essa destinação podem estar superdimensionados, como já discutido anteriormente no relatório, em detrimento do “Uso em vias para pavimentação”, que devem estar subdimensionados.

Já o ‘Uso Agrícola’ é utilizado como destinação para 14,1% dos resíduos, correspondendo a aproximadamente 3,1 milhões de toneladas, sendo que 77,5% refere-se ao resíduo 020404 – Vinhaça. A tecnologia ‘Disposição em Cava de Mineração’ reflete também a relevância da atividade minerária no estado, sendo o destino de 2,8 milhões de material destinados, dos quais 98,7% refere-se ao resíduo de código *010103 - Rejeito do beneficiamento do minério*.

Com 7,9% figura a Reutilização, representando pouco mais de 1,7 milhões de toneladas. Em seu cômputo, 41,3% corresponde ao resíduo *100201 - Escória e outros desperdícios da fabricação do ferro e do aço*, e 9,8% ao resíduo *010104 – Estéril*.

A tecnologia de destinação Aterro Classe IIA e IIB foi a destinação de 7,5%, ou 1.682.470,62 toneladas de resíduos, no primeiro semestre de 2021, com base nas DMRs. Entre os encaminhados a essa destinação se destacam os resíduos de código 200201 – ‘Resíduos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana biodegradáveis’, com 36,19%, o de código *170904 – Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01 (*), 17 09 02 (*) e 17 09 03 (*)*, com 10,37% e os resíduos RCC – Classe A, com 9,4%. Esse último, pode revelar um dado desfavorável, tendo em vista que os resíduos Classe A são aqueles resíduos de construção civil que se assemelham com agregados naturais, e por esse motivo a resolução CONAMA 307/2002 preconiza que essa classe de RCC deve ser reutilizada ou reciclada sendo inadequada sua destinação à aterro. Outra possibilidade que pode ser levantada é que os resíduos podem ter

sido destinados a Aterro de Reservação e a tecnologia inserida incorretamente pelo emitente do MTR.

Foram inseridas como ‘Outras’ as tecnologias de destinação que apresentaram percentual menor que 0,6%, e entre elas estão Aterro Classe I, Tratamento térmico, Rerrefino, Incineração, Autoclave, entre outras. A soma totaliza 166.209,31 toneladas. Essas formas de destinação, embora muito importantes, acabam figurando com pequenos percentuais, tendo em vista que os resíduos aos quais se destinam, perigosos e RSS, são gerados em quantidades muito menores comparativamente aos resíduos de mineração, industriais e da construção civil. Dessa forma, a representatividade das diversas tecnologias de destinação guarda relação também com a natureza do destino a qual se destina e das atividades de origem.

As principais destinações do resíduo 200121(*) - *Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista* no primeiro semestre são Descontaminação de Lâmpadas, com 53,5%, Triagem e Transbordo, com 37,4%, e Reciclagem com 8,3% do total de unidades de lâmpadas. É preciso considerar que tendo em vista que a tecnologia ‘Triagem e Transbordo’, é uma destinação intermediária, esse quantitativo de lâmpadas certamente é contabilizado novamente entre outras formas de destinação final, além de ser muitas vezes declaradas erroneamente, em situações que o empreendimento nem mesmo é destinador das lâmpadas e exerce apenas a transferência desses resíduos, conforme já discutido anteriormente.

As tecnologias de destinação referentes aos resíduos de serviço de saúde foram avaliadas separadamente, devido a menor quantificação quando comparado a totalidade dos resíduos, e considerando que tratamentos como autoclavação são usados apenas para os RSS de risco biológico. As quantidades totais de RSS declaradas na DMR somaram 18.135,84 toneladas. Foram considerados somente os Grupos A, B, C e E, pois o Grupo D identifica os resíduos que podem ser equiparados aos domiciliares. As principais destinações são: Autoclave, com 43,3%; Incineração, com 40,9%; Triagem e Transbordo, com 8,0%; Aterro Classe IIA e IIB e Aterro Classe I, ambas com 3,4%; Uso Alimentação Animal e Coprocessamento, ambos com 0,4%. Consoante ao já mencionado, possivelmente podem ter ocorrido erros, tanto na identificação dos resíduos quanto na inserção das tecnologias. Observa-se que Triagem e Transbordo, Uso Alimentação Animal e Coprocessamento são incompatíveis com essa tipologia de resíduo; não obstante, a situação merece uma análise mais detalhada a fim de que se verifique se parte dos casos não se trata de destinação inadequada.

Quanto aos resíduos de construção civil, foram considerados para avaliação específica somente os declarados como Classe A, B, e C. A Classe D, por referir-se a resíduos perigosos podem comprometer a avaliação das tecnologias das outras classes. O quantitativo declarado corresponde a 486.394,89 toneladas. As destinações que se destacam são Aterro Classe IIA e IIB, com 43,5%, Triagem e Transbordo, com 29,7%, Aterro de Reservação –RCC, com 22,8%, em seguida com menores porcentagens estão Reciclagem e Reutilização com, 2,0% e 1,5%, respectivamente. Chama atenção a grande quantidade declarada e encaminhada para Aterro Classe IIA e IIB, sendo que 74,8% desses referem-se à Classe A, que são resíduos reutilizáveis ou recicláveis que poderiam ser reutilizados e principalmente, transformados em agregados para a construção civil. Novamente, levanta-se a possibilidade desse valor estar relacionado em grande parte ao fato de que, na emissão do MTR, os geradores, ao invés de inserirem “Aterro de Reservação”, inserirem “Aterro Classe IIA e IIB” incorretamente.

O RCC de Classe D, totalizou 221,96 toneladas declaradas e foi destinado principalmente para a tecnologia Aterro Classe I (78,8%).

As tecnologias de destinação dos resíduos declarados na DMR do segundo semestre de 2021 estão apresentados na Figura 26.

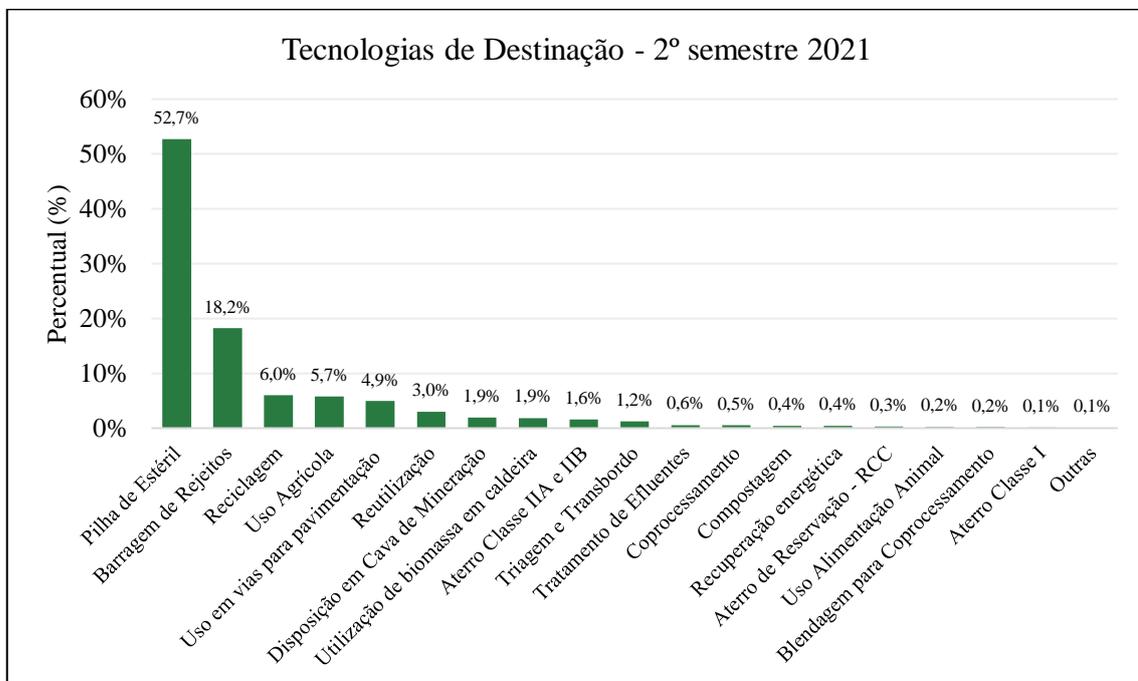


Figura 26 - Tecnologias de Destinação declaradas no segundo semestre de 2021

Fonte: Sistema MTR – MG

Pode-se observar que, no segundo semestre, novamente se destacam as destinações ‘Pilha de estéril’ com 52,7% do total de resíduos declarados, e ‘Barragem de rejeitos’, com 18,2%, o que correspondem a 48.169.013,69 toneladas e 16.634.480,93 toneladas, respectivamente. Esses resultados correspondem às destinações dos resíduos mais gerados e mais destinados no período correspondente – 010104 - Estéril e 010103 - Rejeito do beneficiamento do minério.

De forma análoga ao realizado com o gráfico correspondente ao primeiro semestre, será apresentado outro gráfico, retirando as quantidades correspondentes à ‘Pilha de Estéril’ e à ‘Barragem de Rejeitos’, com objetivo de melhor visualizar a representatividade das outras tecnologias, como mostrado na Figura 27.

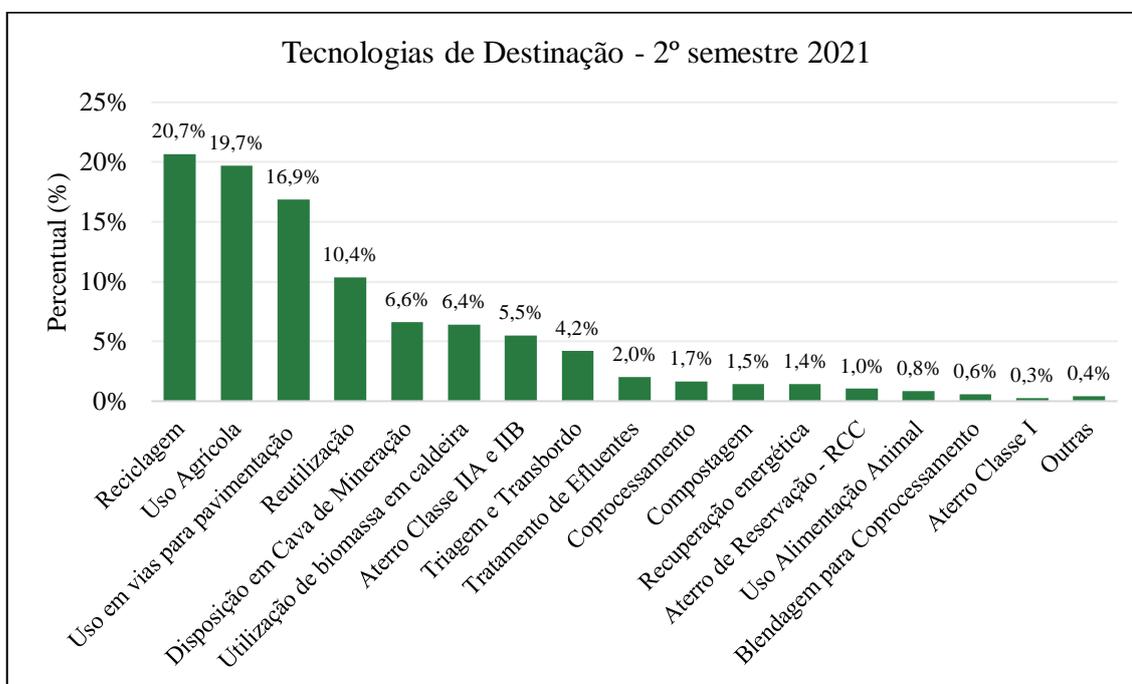


Figura 27 - Tecnologias de Destinação declaradas no segundo semestre de 2021 - Reformulada

Fonte: Sistema MTR – MG

No segundo semestre houve uma aproximação das quantidades destinadas à Reciclagem do total destinado para o Uso Agrícola, comparativamente ao primeiro semestre. A Reciclagem, passou a representar 20,7% (cerca de 5,5 milhões de toneladas), e o Uso agrícola representou 19,7% (cerca de 5,2 milhões de toneladas). Os mesmos resíduos se destacam com as maiores quantidades encaminhadas para as duas destinações citadas, 100201 - Escória e outros

desperdícios da fabricação do ferro e do aço, para a Reciclagem, e *020404 – Vinhaça*, para Uso Agrícola.

A tecnologia de destinação “Uso em vias para pavimentação” figura no segundo semestre entre as primeiras maiores destinações, com 16,9%, o que não ocorreu no primeiro semestre, no qual representou apenas 1,4%. O resíduo que provavelmente fez com que essa alteração fosse significativa foi o *010104 – Estéril*, com destinação de 4.241.334,90 toneladas para essa tecnologia; esse resíduo também foi o mais representativo dentre os encaminhados para destinação ‘Reutilização’, com 49,8% do total encaminhado.

A “Utilização de biomassa em caldeira” (1.708.743,49 toneladas) ultrapassou em quantidade encaminhada a destinação Aterro Classe IIA e IIB (1.463.765,07 toneladas) nesse semestre, o que se deve ao aumento da quantidade do resíduo *020405 - Bagaço de Cana de Açúcar* no período, esse material é comumente utilizado como biomassa na queima em caldeiras.

Os resíduos que ficaram em evidência nos quantitativos destinados para Aterro Classe IIA e IIB são os de códigos *200201 – Resíduos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana biodegradáveis*, com 36,2%, *170904 – Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01 (*), 17 09 02 (*) e 17 09 03 (*)*, com 10,47% e *200301 – Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos*, com 6,22%.

A representação de ‘Outras’ no gráfico incluem as tecnologias de destinação que apresentaram percentual menor que 0,3%, e entre elas estão Tratamento térmico, Rerrefino, Incineração, Autoclave, Sistema de logística reversa formalmente instituído, entre outras. A soma totaliza 108.105,65 toneladas.

No segundo semestre, as principais destinações do resíduo *200121(*) - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista* se apresentaram de forma distinta ao primeiro semestre. A Reciclagem se mostrou como a destinação mais utilizada, com 40,88%, seguido da Descontaminação de Lâmpadas, com 30,78% e de Aterro Classe I, com 15,77%. Possivelmente, houve erro na identificação do resíduo, pois pode-se levantar a hipótese das quantidades encaminhadas para Aterro Classe I corresponderem à lâmpadas quebradas, e esses quantitativos não devem ser identificados pelo código *200121(*)* e sim pelo código *170204 (*) - Vidro, plástico e madeira, misturados ou não, contendo ou*

contaminados com substâncias perigosas. Como este não é um código específico, é recomendado que seja colocada a observação "Lâmpadas quebradas" no campo "Descrição Int. do Gerador".

As quantidades totais de RSS declaradas na DMR do segundo semestre somaram 18.205,36 toneladas. As principais destinações são: Autoclave, com 47,1%; Incineração, com 34,6%; Triagem e Transbordo, com 7,9%; Aterro Classe I, com 4,7%; Aterro Classe IIA e IIB, com 2,9%; e Blendagem para Coprocessamento, com 2,2%. Muito similar ao primeiro semestre, com exceção do aumento da quantidade destinada para Blendagem, foi de 69,37 para 401,43 toneladas. Novamente evidencia-se as incompatibilidades de destinações para essa tipologia de resíduo.

O quantitativo declarado de RCC (Classes A, B e C) corresponde a 324.300,11 toneladas. As destinações que se destacam são Aterro de Reservação –RCC, com 47,7%, Aterro Classe IIA e IIB, com 33,7%, Triagem e Transbordo, com 14,0%, em seguida com menores porcentagens estão Reciclagem e Blendagem para Coprocessamento, com 3,4% e 1,5%, respectivamente. No segundo semestre houve inversão da primeira com a segunda tecnologia, comparativamente ao primeiro semestre. O Aterro de Reservação passou a ser a destinação mais utilizada, totalizando 154.735,79 toneladas. A quantidade declarada e encaminhada para Aterro Classe IIA e IIB ainda se mantém alta, e o predomínio do RCC classe A permanece, com a quantidade de 86.093,12 toneladas. O resíduo RCC de Classe D, totalizou 257,71 toneladas declaradas e foi destinado principalmente para a tecnologia Aterro Classe I (57,6%).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após dois anos do uso obrigatório do Sistema MTR- MG, este representa uma importante ferramenta de rastreabilidade e controle do fluxo de resíduos do estado, fornecendo informações diversas sobre o gerenciamento e os fluxos dos resíduos ao órgão ambiental, e permitem o levantamento dos dados que são fundamentais para a realização de diagnósticos e melhoria da gestão dos resíduos sólidos em MG.

As diversas informações sobre os resíduos sólidos obtidas a partir do levantamento realizado para compor o panorama possibilitou verificar que ao longo do último ano o sistema ainda apresentou crescimento na quantidade de usuários cadastrados, e também foi possível

verificar algumas tendências que poderão ser confirmadas nos próximos anos. Essa adesão está relacionada não apenas à obrigatoriedade e gratuidade do sistema, mas a um grande esforço na divulgação e no treinamento de empresas, Prefeituras e outros órgãos pela Feam e outras instituições que, entendendo a importância dessa ferramenta, atuaram como multiplicadores da utilização da plataforma.

O panorama evidenciou que, apesar da obrigatoriedade inibir a destinação inadequada de resíduos, pois todo o processo da geração à destinação fica registrado no sistema, foi identificado que há quantidades significativas de resíduos diversos tendo destinações registradas no sistema não condizentes com sua natureza e, em alguns casos, periculosidade, além ser verificado frequentemente contradições entre a destinação exercida e as atividades que o empreendimento de destinação está autorizado a realizar; tais situações podem estar relacionadas a erros no preenchimento dos manifestos, mas também podem ser indicativos de destinações inadequadas, o que deve ser objeto de análise criteriosa e fiscalização. A GERES tem atuado nessa fiscalização, solicitando esclarecimentos das empresas, orientando para adequação dos processos e fluxos no sistema e realizando autuações. Essas melhorias são essenciais para que os dados extraídos do sistema sejam se tornem tão reais quanto possível ao longo dos próximos anos.

Foi verificado também que dados quantitativos de alguns resíduos *200121(*) - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, 020404 - Vinhaça e 020405 - Bagaço de Cana de Açúcar* chamaram atenção pois foram identificados números muito elevados desses resíduos. Os erros foram confirmados após contato da Feam com as empresas responsáveis pelos dados e os quantitativos foram corrigidos. Vale citar que as empresas irão realizar as alterações das quantidades no sistema.

Foram levantados possíveis outros erros, como identificação equivocada de resíduo, como as destinações do resíduo *200121(*) - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista* encaminhadas para Aterro Classe I, e possíveis erros na identificação das tecnologias de destinação, já identificados em recentes fiscalizações da gerência; e que refletem no resultado desse panorama.

Importante destacar que a análise da quantidade e do fluxos do resíduos citados bem como dos resultados que chamaram atenção neste panorama para possíveis irregularidades serão apurados posteriormente pela Feam, e deverão ser baseados em novos levantamentos no Sistema MTR- MG que julgarem necessários. Os resultados dessas análises serão utilizados como base para pautar atuações futuras do órgão.

Por fim, observa-se que existem ainda desafios para o alcance de uma gestão adequada dos resíduos, necessitando de uma mudança do comportamento e quebra de paradigmas por parte dos atores que fazem parte de todo fluxo para que seja alcançado um modelo mais sustentável de gestão de resíduos. Como forma de buscar a melhoria dessa gestão, a Feam continua trabalhando, dentre outras coisas, no aprimoramento do Sistema MTR-MG, por meio de sua manutenção evolutiva, criando novas ferramentas que permitam a melhoria da rastreabilidade dos resíduos, rejeitos e efluentes em Minas Gerais, bem como no acompanhamento e fiscalização do fluxo de resíduos no estado.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10004: Resíduos sólidos – classificação**. Rio de Janeiro-RJ, 2004. 71p.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil) - ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018**. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em:

http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/%282%29RDC_222_2018_.pdf/679fc9a2-21ca-450f-a6cd-6a6c1cb7bd0b. Acesso em: 10 dez. 2020

BRASIL. **Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 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. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm. Acesso em 29 mar. 2022.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa COPAM nº 154, de 25 de agosto de 2010**. Dispõe sobre o Coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14613>. Acesso em: 29 mar. 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 17 de julho de 2002. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 10 dez. 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa COPAM nº 171, de 22 de dezembro de 2011**. Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências. Belo Horizonte, MG: Imprensa Oficial de Minas Gerais, 2011. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=20095>. Acesso em: 29 mar. 2022.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa COPAM nº 232, de 27 de fevereiro de 2019**. Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=47998>. Acesso em 28 mar. 2022.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. **Diagnóstico da gestão e destinação final dos resíduos da construção civil no estado de Minas Gerais**. 2018. Disponível em: [http://www.feam.br/images/stories/2018/PESQUISA_DESENVOLVIMENTO/produtos_termos_cooperacao/Bolsista - Arthur Bernardes Barros - GESPE - Relatorio Parcial Bolsa RCCV 30 01 18 final.pdf](http://www.feam.br/images/stories/2018/PESQUISA_DESENVOLVIMENTO/produtos_termos_cooperacao/Bolsista_-_Arthur_Bernardes_Barros_-_GESPE_-_Relatorio_Parcial_Bolsa_RCCV_30_01_18_final.pdf). Acesso em: 20 abr. 2022.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Panorama dos resíduos sólidos no estado de minas gerais com base nos dados do Sistema MTR - MG**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2021. Disponível em [http://www.feam.br/images/stories/2021/MTR/RelatorioSistemaMTR_VersaoGERES_pos Diretoria comFICHA2.pdf](http://www.feam.br/images/stories/2021/MTR/RelatorioSistemaMTR_VersaoGERES_pos_Diretoria_comFICHA2.pdf)

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. **Sistema MTR-MG**. 2022. Disponível em: <http://feam.br/sistema-mtr-mg>. Acesso em: 28 mar. 2022.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Superintendências Regionais de Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/suprams-regionais>. Acesso em: 29 mar. 2022.

PIB DE MINAS CRESCE 5,1% EM 2021 E É ESTIMADO EM R\$ 805,5 BILHÕES. Agência Minas, 2022. Disponível em <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/pib-de-minas-cresce-5-1-em-2021-e-e-estimado-em-r-805-5-bilhoes>. Acesso em 29 mar. 2022.