

## Diagnóstico da Geração e Disposição de Resíduos de Construção Civil no Município de Juiz de Fora - MG

Juliana Amaral Lima

Graduada em Engenharia Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil, juliana.amaral@engenharia.ufjf.br

Cátia de Paula Martins

Docente do Departamento de Transportes e Geotecnia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil, catia.martins@ufjf.br

Júlia Righi de Almeida

Docente do Departamento de Transportes e Geotecnia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil, julia.righi@ufjf.br

**RESUMO:** O crescimento populacional e a urbanização acelerada resultaram em um aumento significativo na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), sendo a construção civil responsável por cerca de 50% desse total. A ineficiência na destinação desses resíduos acarreta custos elevados de remoção e disposição inadequada, prejudicando o meio ambiente, a saúde pública e a sustentabilidade econômica local. Uma análise da situação atual da geração e disposição de Resíduos da Construção Civil (RCC) em Juiz de Fora - MG revelou que apenas 12,44% dos RCC gerados são encaminhados aos aterros, principalmente devido à falta de implementação efetiva dos planos de gestão e gerenciamento de RCC. Isso evidencia a urgência de políticas práticas de redução, reutilização e reciclagem, além do controle efetivo do poder público sobre as 400 empresas de engenharia civil envolvidas na gestão municipal de resíduos. O contínuo aumento na geração de RCC ameaça a vida útil dos atuais aterros de inertes, que já é de 20 anos e em um cenário onde 100% dos RCC chegam aos aterros, a vida útil seria reduzida para menos de 2 anos e meio. A falta de regulamentação resulta em descartes irregulares próximos a novos condomínios e bairros, enquanto ecopontos precários e a escassez de unidades prejudicam a disposição, segregação e coleta de RCC na cidade. Conscientização e engajamento de todas as partes interessadas são fundamentais para a melhoria da situação diagnosticada no município de Juiz de Fora - MG.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos de Construção Civil, Disposição de RCC, Geração de RCC, Juiz de Fora - MG

**ABSTRACT:** The rapid population growth and accelerated urbanization have led to a significant increase in the generation of urban solid waste (RSU), with the construction industry accounting for approximately 50% of this total. Inefficient waste disposal results in high removal costs and improper disposal, adversely affecting the environment, public health, and local economic sustainability. An analysis of the current situation regarding the generation and disposal of Construction Waste (RCC) in Juiz de Fora - MG revealed that only 12.44% of generated RCC is directed to landfills, primarily due to a lack of effective implementation of RCC management plans. This underscores the urgent need for practical policies promoting reduction, reuse, and recycling, coupled with effective governmental control over the 400 civil engineering companies involved in municipal waste management. The continuous increase in RCC generation poses a threat to the lifespan of existing inert landfills, already limited to 20 years, and in a scenario where 100% of RCC reaches landfills, the lifespan would be reduced to less than 2 and a half years. The absence of regulation leads to irregular disposal near new condominiums and neighborhoods, while inadequate eco-points and a shortage of units hinder the disposal, segregation, and collection of RCC in the city. Awareness and engagement of all stakeholders are crucial for improving the diagnosed situation in Juiz de Fora - MG.

**KEYWORDS:** Waste from Construction; Disposal of Construction Waste; Generation of Construction Waste; Juiz de Fora - MG

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento populacional nas áreas urbanas tem desencadeado um desafio crescente na gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e as administrações municipais enfrentam dificuldades significativas devido a recursos escassos para lidar com a crescente quantidade de resíduos. O setor de construção civil, notadamente pela alta produção e desperdício de matérias-primas, destaca-se como um dos principais geradores de RSU (MORAIS, 2006; KUNKEL, 2009). Isso resulta em uma produção massiva de resíduos da construção civil (RCC), representando de 50 a 70% da massa total de RSU (MMA, 2005).

A destinação adequada dos RCC é prejudicada pela falta de áreas urbanas apropriadas para recebimento, segregação, processamento, reciclagem e disposição final dos rejeitos. A ineficiência na destinação está vinculada a questões econômicas, como o custo da taxa de descarte e do transporte, devido à ausência de aterros próximos às áreas centrais, resultando em aumento dos gastos com remoção e aterramento nas grandes cidades (SILVA, 2004). Além disso, fatores locais e a falta de controle das autoridades sobre os resíduos produzidos por empresas e outros geradores agravam a situação (PINTO, 1999).

Em 2022, a produção de RSU atingiu cerca de 81.811.506 toneladas, com 39% desse volume ainda sendo destinado inadequadamente (ABRELPE, 2022). No mesmo período, os RCC apresentaram um aumento de 2,9%, equivalente a aproximadamente 1.352.770 toneladas (ABRELPE, 2022). A região sudeste do Brasil continua liderando a geração de resíduos, contribuindo com aproximadamente 111 mil toneladas diárias de RSU, correspondendo a cerca de 50% do total nacional. Em relação aos RCC, essa região destaca-se com mais da metade do montante coletado, totalizando 52% (ABRELPE, 2022).

Apesar do progresso constante na destinação final adequada dos RSU, com 61% destinados a aterros sanitários em 2022, ainda persistem lixões e aterros controlados operando em todo o país, representando fontes contínuas de poluição e danos ambientais, impactando significativamente na saúde da população.

Essa conjuntura demanda estratégias sustentáveis e políticas eficazes para o manejo adequado e sustentável dos resíduos, com foco na preservação do meio ambiente e no bem-estar da sociedade. Nesse contexto, torna-se crucial que os municípios invistam em políticas públicas abrangentes, tais como limpeza urbana, coleta seletiva, manejo adequado de RCC, reciclagem e reintegração do resíduo como matéria-prima.

O estabelecimento de legislações, normativas e planos por órgãos competentes levou alguns municípios a iniciarem o desenvolvimento de políticas públicas e investirem em infraestruturas para receber e coletar os RCC gerados, proporcionando uma disposição final ambientalmente adequada. A criação de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes, concessão de terrenos para Aterros de Inerte e investimentos em Usinas de Reciclagem têm impactado positivamente na redução do descarte incorreto de resíduos.

Apesar desses avanços, a implementação eficaz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em conformidade com a Resolução CONAMA e outras legislações pertinentes, continua sendo um desafio em muitas regiões e cidades brasileiras. Em Minas Gerais, por exemplo, apenas 37% das cidades possuem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Panorama Resíduos Sólidos Urbanos, 2021).

Todos os geradores de resíduos devem priorizar a não geração como objetivo principal, com a redução, reutilização e reciclagem como metas secundárias, sendo fundamental conscientizá-los sobre a inadequação de dispor RCC em aterros de resíduos domésticos ou de maneira irregular. Em situações não ideais, quando expostos a influências naturais, como chuvas e microrganismos, ocorrem transformações químicas, físicas e biológicas, afetando a sociedade em 3 diferentes aspectos os quais são ressaltados por Marques Neto (2009):

- Aspecto ambiental: inclui as áreas de deposição de resíduos inadequados e irregulares, como terrenos baldios, bota foras, corpos d'água córregos, rios), entre outros;
- Aspecto econômico: abrange todo o investimento financeiro implementado pelas prefeituras e pelo estado, envolvendo serviços de coleta, transporte e compactação dos resíduos;
- Aspecto social: envolve terceiros como catadores e associações, os quais normalmente vivem no entorno das áreas de disposição e sobrevivem dessa atividade.

Apesar de existirem iniciativas de coleta seletiva em grande parte dos municípios brasileiros (média nacional de 75,1%), em algumas regiões ainda é defasada, com áreas de difícil acesso localizadas no interior ou em regiões de floresta densa, ficando abaixo da média nacional. Fato este atrelado também a coleta de RCC em 2021, que apesar de ter atingido mais de 48 milhões de toneladas, ainda se encontra abaixo do valor produzido anualmente (ABRELPE, 2022).

Neste contexto o objetivo geral do trabalho é realizar um diagnóstico sobre a geração e disposição dos RCC na cidade de Juiz de Fora, por meio de um estudo de caso e discussões acerca da situação atual encontrada.

## **2 METODOLOGIA**

Este estudo, visando seu propósito central, foi conduzido em duas etapas. Inicialmente, uma pesquisa bibliográfica abrangeu legislações, Planos de Gerenciamento e Gestão, Deliberações Normativas Nacionais e Estaduais, além de conceitos sobre RSU e RCC.

Em seguida, uma pesquisa qualitativa foi realizada, focada no estudo de caso do município de Juiz de Fora, que está localizado na região da Zona da Mata no estado de Minas Gerais. Com uma população de aproximadamente 540.756 habitantes, conforme o último Censo do IBGE realizado em 2023, e uma área territorial abrangente de 1.429,875 km<sup>2</sup>, segundo dados da Secretaria de Planejamento e Gestão Estratégica, a cidade se configura como um polo significativo no cenário mineiro. Nesta segunda etapa foram analisadas legislações locais, Planos de Gestão/Gerenciamento de RCC e avaliado o volume gerado e suas fontes. A pesquisa incluiu visitas e entrevistas a órgãos públicos e privados, como a Prefeitura Municipal, Departamento Municipal de Limpeza Urbana, Sindicato da Indústria da Construção Civil e empresas responsáveis pelos aterros. Complementando essas abordagens, visitas técnicas aos ecopontos e aterros permitiram observar a triagem, reciclagem e compactação dos resíduos, proporcionando uma visão completa do ciclo de disposição de RCC e seu impacto diário no município.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **3.1 Legislações**

Em relação às leis e deliberações normativas existentes no município no que diz respeito à regulamentação ambiental (Deliberação Normativa 17/03 e Lei Municipal nº 10.076/2001) trata da movimentação de terra. Neste caso, apenas a primeira etapa de uma obra é fiscalizada, enquanto todos os outros processos (segregação dos resíduos gerados no canteiro da obra, transporte e armazenamento), ficam a cargo da empresa privada do tipo construtora, sendo esta identificada como a principal fonte geradora de RCC.

A regulamentação faz também referência à empresa responsável pela terraplenagem, que deve estar cadastrada no site da Prefeitura da cidade. Esta empresa, portanto, será o agente que irá apresentar todos os documentos necessários à PJF para ser feito o corte ou aterro no local da obra, bem como a movimentação de terra para outro local, já cadastrado no órgão público.

Deste modo, pode-se deduzir que não há um controle por parte da Prefeitura do Município do volume total de RCC gerado em uma determinada obra, assim como seus tipos, classes e até uma possível segregação destes no próprio canteiro de obra. Diante desse contexto, pode-se apontar que o poder público e as empresas construtoras não têm juntas indicado propostas para melhor gerir - os RCC gerados no município, faltando assim meios de fiscalização e regulamentação efetiva na cadeia desde a geração até a disposição final adequada.

### **3.2 Planos Municipais**

A gestão de RCC em Juiz de Fora requer medidas eficazes, como a implementação de planos como o PMGIRS (2020) e o PIGRCC (2010), os quais permanecem desatualizados e distantes da prática cotidiana. Apesar dos objetivos de redução, reutilização e reciclagem presentes nestes documentos, nenhuma meta foi concretizada em Juiz de Fora. Estratégias propostas, como a criação de 16 ecopontos até 2028, mostram um déficit significativo, com apenas um ecoponto adicionado nos últimos três anos. A proposta de incorporar ecopontos em novos bairros não foi implementada, resultando em resíduos em terrenos baldios (Figuras 1a e 1b). A destinação inadequada impacta negativamente o meio ambiente, a saúde pública e setores dependentes da coleta de recicláveis.



(a)



(b)

Figura 1. Resíduos descartados em terreno baldio: a) próximo ao condomínio Alphaville; b) no bairro Salvaterra, próximo ao condomínio Estrela Alta.

A exigência de um PIGRCC por parte das empresas de construção é negligenciada pela maioria, devido à ausência de obrigatoriedade legal e falta de percepção sobre sua relevância. Em síntese, Juiz de Fora enfrenta desafios significativos na gestão de RCC, carecendo de políticas públicas fiscalizadoras e incentivadoras da segregação de resíduos, estímulos para redução do consumo de matérias-primas e reintegração de resíduos no ciclo construtivo através de agregados reciclados, exigindo atualização e implementação efetiva dos planos existentes.

### 3.3 Aterros Sanitários e Ecopontos

No Município estudado existem três aterros: Aterro de Dias Tavares, Aterro de Grama e Aterro de Linhares (Figuras 2a e 2b). Os dois últimos são enquadrados no conceito de aterros de inertes, recebendo os RCC através de uma concessão da Prefeitura Municipal para operarem, e sendo administrados por uma empresa do setor privado.



(a)



(b)

Figura 2. Aterros de Inerte: a) Aterro de Linhares; b) Aterro de Grama.

Além disso, a Prefeitura Municipal em conjunto com o Demlurb disponibilizou três Pontos de Coleta de RSU, inclusive da construção civil, também conhecidos como Ecopontos localizados nos Bairros Linhares, Aeroporto e Barbosa Lage (Figuras 3a, 3b e 3c). Estes pontos de coleta são responsáveis pelo recebimento de pequenos volumes, determinado de Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes (URPVs).



(a)



(b)



(c)

Figura 3. Ecopontos: a) Ecoponto de Linhares; b) Ecoponto do Aeroporto; c) Ecoponto de Barbosa Lage.

### 3.3.1 Aterros de Inerte

Os Aterros de Linhares e de Grama recebem os RCC provenientes de pessoas físicas, empresas de caçamba e atualmente até dos ecopontos existentes na cidade. Este transporte é realizado, na maioria das vezes, por empresas de caçamba, especializadas neste serviço e que geralmente são contratadas para realizar o deslocamento deste resíduo gerado pelas empresas construtoras e obras em geral e depositados em pontos de coleta. Apesar de existirem diversas empresas de caçamba atuando no município, somente 34% realizam o descarte adequadas de RCC nos Aterros de Inertes, segundo informações fornecidas pelo próprio aterro. Isso ocorre em função da ausência de medidas de fiscalização do processo pelos órgãos competentes, ocasionando no constante descarte irregular.

Este fato está relacionado a única fiscalização ser associada à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), onde a empresa geradora do RCC pode solicitar a emissão do MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) no próprio site da FEAM. Contudo, não é um documento obrigatório, apenas aconselhável.

Sendo assim, apenas as empresas mais atuantes e com maior geração de resíduos do mercado municipal atual, têm o costume de solicitar a emissão do MTR. Este documento é requerido através do cadastro da empresa na FEAM e após a liberação da caçamba na obra, descrevendo o tipo de resíduo gerado, a classe, o volume e para qual aterro será enviado. Em seguida é gerado um e-mail automático com a solicitação e todas as informações - da empresa e do RCC - para o aterro em questão. Ao final do mês é emitido pelo Aterro um Certificado de Destinação Final (CDF) atestando que o resíduo foi descartado em determinado aterro, sua quantidade e tipo, que é repassado para a empresa solicitante.

Em relação ao Aterros de Inerte de Linhares apresenta uma grande estrutura e capacidade para o recebimento dos resíduos, e há um controle na entrada das empresas de caçamba. Entretanto para que haja um crescimento e evolução é necessário investimentos dos órgãos públicos com parcerias público-privadas tanto para estimular a ida dos resíduos ao aterro e reduzir o descarte incorreto, quanto para com os resíduos. Neste ponto engloba-se desde os resíduos que não são compactados e não são destinados a Usina de Reciclagem, já que uma parte fica apenas armazenada no local, até os agregados reciclados gerados pela Usina.

### 3.3.2 Usina de Reciclagem

A Usina de Reciclagem está dentro do mesmo terreno do aterro licenciado pela Prefeitura. Esta recebe as caçambas com resíduos classe A - em sua maioria -, e de imediato já realiza uma triagem, da mesma forma que ocorre na área de compactação. Entretanto, neste caso, os materiais da classe A como madeira e ferro também são separados (a madeira é utilizada como biomassa para caldeiras, já o material ferroso é reservado para posterior comercialização com empresas de sucata).

O restante dos resíduos, como asfalto, lajota, azulejo, concreto, tijolo e porcelanato, são introduzidos em um britador podendo processar até 5 mil m<sup>3</sup>/dia. Esta máquina é capaz de triturar o RCC transformando-o em pequenas partículas de resíduos de três diferentes tamanhos denominados agregado reciclado fino, agregado reciclado médio e agregado reciclado grosso.

Este material, segundo os responsáveis pelo aterro, será usado em serviços de pavimentação, porém também pode ser empregado como matéria prima de tijolo ecológico, blocos intertravados, e argamassa ecológica, por exemplo. Entretanto para que isto ocorra é necessário que haja incentivo público para sua aplicação, já que por se tratar de uma iniciativa recente, e ainda não têm agregados reciclados aplicados em nenhum tipo de obra do município, enfatizando novamente a importância de parcerias público-privadas na reciclagem dos RCC.

### 3.3.3 Ecopontos

O intuito principal dos ecopontos é reduzir a incidência de resíduos descartados em via pública, sobretudo. Ademais, o serviço fica a cargo do Demlurb que realiza tanto a triagem dos resíduos recebidos quanto a logística para o transporte do ecoponto até o Aterro de Inertes e o Aterro Sanitário, garantindo o descarte correto de todos os materiais recebidos. Podem ser descartados restos da construção civil, materiais recicláveis, móveis e eletrodomésticos, onde qualquer pessoa poderá entregar esses resíduos gratuitamente, respeitando o limite de 1m<sup>3</sup> (um metro cúbico) por dia e ensacados.

Os ecopontos existentes na cidade encontram-se em péssimas condições: dois dos três estão mal sinalizados e sem placa informativa, sendo quase impossível identificá-los o que torna a disseminação de informação e conscientização da população residente ou transeuntes no local ainda mais difícil.

Além disso, dispõem de estrutura precária de trabalho (sobretudo para os funcionários, visto que eles permanecem no local por um longo período), má conservação do local, muita sujeira, poeira e barro, e ausência de cercamento em determinados trechos. Em alguns ecopontos os resíduos não estão separados e com aspecto de abandono misturados com folhas e restos de vegetação.

Apesar de haver um controle por parte dos funcionários de quem deixa os resíduos, assim como a quantidade e seu tipo, só foi observado este processo acontecer no Ecoponto de São Pedro e no de Linhares, visto que foi presenciado nos três o momento em que algumas pessoas levavam seus resíduos.

Como ponto positivo, em todos os ecopontos foi verificada o depósito de RCC em sacos, da forma como é descrita pelos funcionários dos locais e pelo site do Demlurb. Após a triagem dos resíduos caminhões da Prefeitura e do Demlurb passam, regularmente, para coletá-los e encaminhá-los aos aterros adequados.

Ademais do que já foi mencionado e a falta de informações sobre os ecopontos, promove o descarte de RCC em locais impróprios, estimulando a disposição de outros tipos de RSU no local. Isso contribui com um gasto maior mensal dos órgãos públicos pois terão que recolher esses resíduos.

### 3.4 Geração de RCC

A partir da análise dos dados e informações dos Planos Municipais: Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil de Juiz de Fora (PIGRCC) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), e das Deliberações Normativas e Leis Municipais, além de Leis e Planos a níveis Estaduais e Nacionais, é possível afirmar que em 2020 o Município de Juiz de Fora gerou cerca de 1.160.000 toneladas, 96.664 toneladas mensais e 3.718 toneladas diárias de RSU, sendo a produção de RCC (238.880,000 toneladas) por volta de 20% de todos os RSU.

Conforme dados disponibilizados pelo sócio/administrador do Aterro de Inertes de Linhares, o local recebe em média de 150 a 200 m<sup>3</sup> de resíduos diários, totalizando em uma média anual de 63.875 m<sup>3</sup>. E a fim de obter valores em unidades comparativas, foi considerado a densidade aparente média dos RCC da cidade de Belo Horizonte, de 267,08 kg/m<sup>3</sup> (Vasconcelos e Lemos, 2015). Com isso foi possível estimar que em 2022 chegou ao Aterro de Inertes no Município de Juiz de Fora 29.732,681 toneladas de RCC. Este valor é muito inferior ao produzido em 2020, levantando questionamentos sobre o destino da maior parte dos RCC produzidos na cidade, visto que desde 2020 houve um aumento considerável no PIB da construção civil nacional em relação ao PIB do Brasil.

Em média, existem 400 empresas de engenharia civil, desde construtoras até empreiteiras e terceirizadas que prestam serviços de construção civil, conforme os dados fornecidos pelo SINDUSCON-JF (Sindicato da Indústria da Construção Civil de Juiz de Fora, 2023). Em contato com eles por telefone foi informado que para abrir uma construtora não há nenhum tipo de obrigatoriedade, que seja fiscalizada, frente a parte do descarte e transporte dos resíduos gerados. A mesma situação foi relatada ao entrar em contato com algumas empresas de construção civil da cidade, onde foi argumentado que a única fiscalização - passiva de multa - que pode ser aplicada é durante a etapa de terraplenagem, na qual a empresa responsável pela obra deve lavar a rua e calçada diariamente após o término do expediente, mantendo-as limpas e sem a terra que foi retirada do seu terreno.

No entanto, ao realizar uma obra, a empresa responsável contrata uma empresa de caçamba especializada, que se compromete a realizar o recolhimento e transporte dos resíduos até o aterro adequado. Se, por qualquer motivo, o RCC for descartado irregularmente, for denunciado e a fonte geradora do resíduo for encontrada, será aplicada uma multa.

Considerando os dados de geração e descarte de resíduos fica evidente que a maior parte do volume de RCC gerado no município tem disposição final incorreta, o que corresponde a aproximadamente 88%. Além disso, setor da construção civil continua gerando cada vez mais resíduos por todo país, o que leva a crer que a produção total anual de Juiz de Fora, em 2022, foi maior do que o gerado em 2020. Analisando o cálculo feito a respeito da quantidade de resíduos produzidos que chega de fato ao Aterro de Inertes de Linhares (29.732,681 toneladas), considerando o não crescimento da geração de resíduos no município - contrário do que se indica -, tem-se que apenas 12,44% do que é produzido tem um destino correto.

Este fato levanta questionamentos a respeito do destino da maior parte dos RCC gerados. Relacionando esses dados ao fato de nos últimos três anos apenas um Ecoponto ter sido criado, juntamente com os RCC

encontrados em terrenos baldios próximos a novos condomínios na cidade, só afirma mais uma vez que o descarte irregular ainda é um problema muito presente e que está longe de ser resolvido rapidamente.

Conforme informações fornecidas pelo sócio administrador dos Aterros de Inertes, cada um deles dispõe de uma vida útil de 20 anos, sendo que o Aterro de Linhares apresenta um projeto de nova ampliação em curso. Com esses dados é possível prever um cenário onde todos os RCC gerados vão para os Aterros de Inertes e analisar a vida útil dos mesmos, uma quantidade de RCC 8 vezes maior do que o habitual (Tabelas 1a e 1b).

ANÁLISE DA VIDA ÚTIL DO ATERRO DE LINHARES		ANÁLISE DA VIDA ÚTIL DO ATERRO DE GRAMA	
TOTAL DE RCC RECEBIDOS NO ATERRO - 2022	17.059,735 ton/ano	TOTAL DE RCC RECEBIDOS NO ATERRO - 2022	12.672,946 ton/ano
VIDA ÚTIL DO ATERRO - A PARTIR DE 2022	20 anos	VIDA ÚTIL DO ATERRO - A PARTIR DE 2022	20 anos
TOTAL DE RCC RECEBIDOS NO ATERRO ATÉ O FIM DE SUA VIDA ÚTIL	341.194,700 toneladas em 20 anos	TOTAL DE RCC RECEBIDOS NO ATERRO ATÉ O FIM DE SUA VIDA ÚTIL	253.458,92 toneladas em 20 anos
% CORRESPONDENTE AO TOTAL DE RCC QUE CHEGAM AOS ATERROS	57,38%	% CORRESPONDENTE AO TOTAL DE RCC QUE CHEGAM AOS ATERROS	42,62%
CONSIDERANDO A GERAÇÃO DE RCC DE 2020 SENDO A MESMA EM 2022	238.880 toneladas	CONSIDERANDO A GERAÇÃO DE RCC DE 2020 SENDO A MESMA EM 2022	238.880 toneladas
QUANTIDADE DE RCC QUE DEVERIA IR AO ATERRO DE LINHARES, EM RELAÇÃO AO TOTAL GERADO	137.062,18	QUANTIDADE DE RCC QUE DEVERIA IR AO ATERRO DE GRAMA, EM RELAÇÃO AO TOTAL GERADO	101.817,82
CASO TODOS OS RCC PRODUZIDOS CHEGASSEM DE FATO AO ATERRO	O Aterro de Linhares teria capacidade para receber resíduos por apenas 2,489 anos	CASO TODOS OS RCC PRODUZIDOS CHEGASSEM DE FATO AO ATERRO	O Aterro de Grama teria capacidade para receber resíduos por apenas 2,489 anos

(a)

(b)

Tabela1. Cálculo da vida útil dos Aterros caso todos os resíduos tivessem uma destinação correta: a) Aterro de Linhares; b) Aterro de Grama.

Tal investigação deixa claro que o município não tem capacidade para coletar, armazenar e reciclar 100% dos RCC produzidos anualmente, visto que a vida útil do Aterro de Linhares e de Grama passaria de 20 anos para menos de 2 anos e meio (cada). As fontes geradoras são responsáveis pelos resíduos que produzem assim como pela segregação dos mesmos em diferentes classes de acordo com a Resolução CONAMA.

No município, a falta de fiscalização e políticas públicas para a gestão de RCC é evidente. As construtoras, grandes e pequenas, contratam empresas de caçamba para coletar e transportar os RCC, desconhecendo o destino final de seus resíduos devido à ineficiente fiscalização do transporte e da disposição regular. Influenciando no descarte inadequado, que ocorre devido à distância entre as obras e os ecopontos ou aterros, aumentando os custos de transporte e de descarte. A carência de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV) em áreas centrais agrava o problema, aliada à ausência de fiscalização e aplicação de multas tanto para as fontes geradoras quanto para as empresas responsáveis pelo transporte e descarte. Além disso, destaca-se a necessidade de incentivar a utilização de agregados reciclados na construção civil como uma maneira de reduzir o consumo de novas matérias-primas e reaproveitar os resíduos já gerados.

A não adesão de todas as construtoras ao Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) da Feam, que fornece informações detalhadas sobre o resíduo gerado, ocorre por não ser obrigatório. Pequenas obras e reformas, devido ao custo elevado do aluguel de caçambas, muitas vezes optam por não contratá-lo, resultando no descarte inadequado de RCC.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais sobre a atual situação do município quanto a geração e disposição final de RCC, destacam-se:

- Carência de implementação efetiva dos planos de gestão e gerenciamento de RCC em Juiz de Fora: planos municipais existem, mas não foram eficazmente implementados. A cidade necessita de políticas práticas, e que sejam aplicadas de fato, de redução, reutilização e reciclagem de RCC, apesar das metas estabelecidas nos planos;
- A falta de controle efetivo do poder público e das construtoras em relação aos RCCs, desde sua geração até a disposição final, aponta para a necessidade de propostas mais eficazes e regulamentações abrangentes;

- Com base no volume de RCC gerado anualmente e a capacidade de recebimento atual dos aterros, fica evidente que a vida útil destes locais está ameaçada;
- Necessidade de regulamentação prática e fiscalização em função do descarte irregular de resíduos, sobretudo próximos aos novos condomínios e bairros da cidade;
- Condições precárias nos três ecopontos, assim como a falta de mais unidades, afetam a disposição, segregação e coleta de RCC na cidade;
- A maioria das empresas de caçamba, do município, não realizam o descarte adequado, evidenciando a ausência de fiscalização;
- Necessidade de criar leis municipais específicas para o RCC gerado;
- Parcerias público-privadas são cruciais para estimular o descarte correto e promover a reciclagem dos RCC.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que colaboraram para a concretização deste trabalho, seja por orientações, disponibilização de informações ou valiosas contribuições.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2022). *ABRELPE: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo, 64 p.
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2023). *CBIC: Motor da Evolução da Construção Brasileira*. Brasília, 348 p.
- Câmara Municipal de Juiz de Fora (2001). Lei Nº 10.076. *Dispõe sobre a movimentação de terra do Município de Juiz de Fora*. In: Diário Oficial do Município de Juiz de Fora. Juiz de Fora.
- Congresso Nacional (2010). Lei Nº 12.305. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília, 18 p.
- Conselho Municipal do Meio Ambiente (2003). *COMDEMA 17/03. Deliberação Normativa. Juiz de Fora, 6 p.*
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). Resolução Nº 307. *Resolução nº307*. Brasília, 7 p.
- Fundação Estadual do Meio Ambiente (2020). MTR-MG: *Manual de apoio ao usuário do Sistema*. Belo Horizonte.
- Fundação Estadual do Meio Ambiente (2021). FEAM. *Resíduos da construção civil*. Disponível em: <<http://www.feam.br/residuos-solidos/residuos-da-construcao-civil-rcc>>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- Fundação Estadual do Meio Ambiente e Fundação Israel Pinheiro (2009). *PGIRCC: Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil*. Belo Horizonte, 45p.
- Pinto, T. P. (1999) *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. Tese de Doutorado em Engenharia, Departamento de Geotecnia, Escola de Politécnica de São Paulo / Poli - USP, 203 p.
- Prefeitura de Juiz de Fora (2020). *PMGIRS: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*. Juiz de Fora, 221 p
- Prefeitura de Juiz de Fora (2023). *Movimentação de Terra*. In: Secretaria de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas – Sesmaur. Disponível em: <[https://juizdefora.1doc.com.br/b.php?pg=o/carta\\_servicos\\_nova&s=juizdefora](https://juizdefora.1doc.com.br/b.php?pg=o/carta_servicos_nova&s=juizdefora)>. Acesso em: 17 maio 2023.
- Prefeitura de Juiz de Fora e Universidade Federal de Juiz de Fora (2010). *PIGRCC: Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil de Juiz de Fora*. Juiz de Fora, 310 p.