

ANÁLISE DA GERAÇÃO DO RCD NA CIDADE DE TRÊS CORAÇÕES, MG

ANALYSIS OF RCD GENERATION IN THE CITY OF TRÊS CORAÇÕES, MG

Data de aceite: 02/09/2022 | Data de submissão: 25/08/2022

CAMPOS, Camila de Castro Barbosa Almeida, Especialista
UFMG, Belo Horizonte, Brasil, E-mail: camilacarquitetura@gmail.com.

BESSA, Sofia Araújo Lima, Doutora,
UFMG, Belo Horizonte, Brasil, E-mail: sofiabessa@ufmg.br.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1883-1251>.

RESUMO:

A intensa urbanização e industrialização das cidades, em conjunto com o grande adensamento populacional, fizeram com que a geração de Resíduo de Construção e Demolição (RCD) crescesse. Este trabalho é um estudo de caso, que trata do tema da gestão dos RCD e que fez o diagnóstico da situação das deposições irregulares de RCD na cidade de Três Corações, no Sul do estado de Minas Gerais. Foram mapeados diversos pontos de descarte irregular, a fim de catalogar os locais para monitoramento do tipo de material descartado. Os dados obtidos foram agrupados e analisados. Pode-se observar que há necessidade de políticas públicas com o objetivo de melhorar a gestão dos RCD no município, pois o grande volume de material depositado de forma irregular tem causado prejuízos ao meio ambiente, sendo que a maior parte poderia ser beneficiado e reutilizada, nos diversos processos da construção civil.

PALAVRAS-CHAVE:

Resíduos de construção e demolição. RCD. Disposição irregular. Gestão de resíduos.

ABSTRACT:

The increase in urbanization and industrialization of cities, added to the high population density, produces a huge volume of construction and demolition waste (RCD). Waste generation only grows. This work is a case study, which deals with the issue of RCD management and which diagnosed the situation of irregular RCD positions in the city of Três Corações, Minas Gerais. Several irregular residues were mapped to characterize the points and the type of material discarded. The data obtained were grouped and analyzed. There is a need for public policies to improve the management of CDW in the municipality, since the large volume of material deposited irregularly has caused damage to the environment, and a large part of the material can be benefited and reused in the various processes. construction, which would help the sector financially and contribute to the environment.

KEYWORDS:

Construction and demolition. Waste irregular disposition. Waste management.

1 INTRODUÇÃO

Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) tem composição variada por serem originados de múltiplos segmentos, tais como: construtoras, indústrias, órgãos públicos, residências, hospitais, entre outros. A construção civil é um dos segmentos que mais cresce como contradição é uma atividade de muito impacto ambiental, o RCD tem gerado diversos problemas como contaminação do solo e problemas de saúde, devido à inadequada destinação final (HALMEMAN; SOUZA; CASARIN, 2009).

Os serviços de limpeza dos municípios brasileiros coletaram, em 2018, 122.012 toneladas de RCD por dia, usualmente chamados de entulho esses resíduos consistem em: tijolos, concreto, aço, argamassa segundo dados da ABRELPE (2018), os resíduos sólidos dos centros urbanos, e o descarte inadequado é uma das grandes preocupações, pois esse material é descartado em terrenos baldios, margens de rios, esquinas, ruas, entre outros locais impróprios, poluem e degradam as cidades.

Esses resíduos atrapalham o escoamento de água pluvial, servem de abrigo para vetores de doenças, causam a contaminação do solo e dos lençóis freáticos, contribuem para a proliferação de epidemias e o aumento da poluição, o que coloca em risco a vida da população além de degradar a paisagem urbana. Nos dias de hoje, todos os setores da economia necessitam de um fluxo de materiais, um ciclo que começa na extração de matérias-primas naturais, e segue uma sequência nas etapas de transporte, montagem, manutenção e desmontagem (GOLDEMBERG, 2011).

O processo de modernização urbana gera impacto ao meio ambiente por não ter uma busca por recursos mais adequados. Um dos grandes desafios enfrentados pela sociedade moderna é equilibrar a grande geração de resíduos e a disposição final ambientalmente correta dos resíduos sólidos. Entre as principais preocupações estão o gerenciamento e a falta de áreas de disposição final (JACOBI e BESEN, 2011). De acordo com Bernardes (2008), para que ocorra um bom gerenciamento dos RCD é indispensável que ocorra uma realização, em campo municipal, de um diagnóstico sobre a sua geração de resíduo, a fim de, identificar o volume total gerado, características e propriedades.

A quantidade de entulho produzido é grande e seu destino final precário. Ocorre também uma ausência de locais apropriados e de soluções para esse dilema. Tendo em vista que as instalações existentes, lixões e aterros desestruturados, não são adequados para destinação final dos resíduos, além da falta de espaço para implantação de instalações adequadas para destinação final desse material, principalmente nas grandes metrópoles (SOUZA, 2006).

A destinação inadequada do RCD em aterros irregulares provoca sérios impactos ambientais, principalmente pela parcela do RCD não inertes que são gesso, ferro, fibra de vidro, lixa, restos de madeira, entre outros.

A destinação adequada dos resíduos sólidos de maneira geral demanda amplos espaços para disposição final, uma vez que, as operações para correta separação dos materiais, manuseio, transporte, encaminhamento ao aterro sanitário de materiais não inertes, compactação de materiais inertes, entre outros processos, envolvem grandes volumes de entulho que demandam maquinário pesado. Sem

o devido processo de beneficiamento do RCD para produção de novos agregados, muitos materiais acabam sendo desperdiçados ao serem compactados e aterrados.

Dessa maneira, os aterros regulares logo se esgotam e os materiais voltam a ser depositados em lixões a céu aberto. A falta de conhecimento por parte da população e de interesse público promove um enorme desperdício na construção civil. Acrescenta-se a isso a falta de dados sobre a geração e a destinação dos RCD em Três Corações, MG. Mesmo com a legislação vigente, ainda há grandes questões a serem resolvidas na gestão dos resíduos nas cidades, especialmente quando o assunto é RCD.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O destino dos resíduos sólidos é um problema desde o período que o Brasil era colônia. Os problemas relacionados com a saúde pública começaram com o aumento da população nas cidades, no final do século XIX. No início do século XX, os principais problemas passaram a ser o uso do lixo como adubo e o descarte incorreto nas margens do rio Tietê, na cidade de São Paulo (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000).

A geração de resíduos sólidos no Brasil também é um problema socioambiental. Segundo relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a situação é complicada. O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, de 2018/2019, exibiu dados sobre a geração de resíduos no país e foram gerados 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior. Desse total, 92% foram coletados.

Usualmente denominados de entulho, os RCD constituem de restos de materiais como: tijolos, concreto, argamassa, madeira, aço, telhas, cerâmicas, gesso, entre outros. Em sua grande maioria pode ser beneficiado e reutilizado.

O aterro sanitário é um local destinado à decomposição final de resíduos sólidos. O aterro é constituído por um sistema de impermeabilização que tem o objetivo de evitar a entrada de água de escoamento superficial no aterro. Essa impermeabilização consiste em aplicar uma camada de argila compactar o material com o intuito de diminuir a sua porosidade e aumentar a capacidade de impermeabilização. Depois de realizada a compactação dessa primeira camada, é aplicada uma manta plástica, e depois, uma nova camada de argila é aplicada e compactada. Depois dessa última compactação, ocorre à instalação de drenos com a finalidade de retirar os gases e líquidos do interior do aterro. Após isso, os resíduos orgânicos podem ser depositados. Depois, é aplicada uma camada de saibro, RCD, argila ou terra e realizada a compactação. Por fim, são realizados "sanduíches" de resíduos, camadas, após camadas (PORTELLA; RIBEIRO, 2014).

Os resíduos sólidos urbanos estão relacionados com o crescimento das cidades e sua população, mas os aterros irregulares normalmente acontecem nas áreas periféricas e não centro urbano onde atua o setor comercial (HEGEL; CORNÉLIO, 2013).

Lima e Cabral (2013) encontraram presença de gesso nas amostras de RCD analisadas com taxas entre 4,9% e 5,1%. O gesso tem em sua composição principal o sulfato de cálcio di-hidratado (duplamente hidratado), substância expansiva que contamina o solo e os lençóis freáticos.

De acordo com Inojosa (2010), na etapa de coleta e transporte, são acrescentados aos RCD outros tipos de resíduos, como sofás, armários, embalagens, poda de árvores, entre outros resíduos. Isso acontece, pois o sistema de coleta utilizado no Brasil utiliza caçambas abertas, que permite cidadãos o descarte de outros materiais que não são recolhidos pela coleta regular de lixo domiciliar.

Segundo Filho (2017), é possível determinar o desempenho da aderência entre aço e concreto com o emprego de agregados reciclados, pois não foi comprovado alterações na tensão de aderência com o acréscimo de agregados reciclados. Ele salienta que é possível produzir concretos com a utilização de 100% de agregado graúdo reciclado, com resistência superior a 25 MPa, resistência usualmente utilizada em concreto para fins estruturais.

Segundo Bessa et al. (2019), o gerenciamento de resíduos sólidos em Belo Horizonte se mostrou apropriado no que tange à coleta, transporte e triagem de RCD e destinou a maior parcela desse material para triagem e reutilização. A metodologia de registro de informação também se mostra apropriada e impacta diretamente a diminuição do volume de material direcionado aos aterros. Também sugere uma aplicação da política de educação ambiental para que se tenha uma menor incidência de descartes clandestinos, e um melhor gerenciamento das obras de edificações e reformas.

Segundo Limbachiya et al. (2006), a indústria da construção tem destacado a reciclagem e a promoção de práticas de gerenciamento de resíduos de construção modo mais sustentável. Muitos setores procuram estimular o uso de agregado reciclado de RCD como uma opção aos agregados naturais. Desse modo, muitas pesquisas buscam avaliar as propriedades desses agregados com o intuito de promover seu uso de forma mais apropriada.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma pesquisa exploratória, realizada na cidade de Três Corações/MG, na qual foram realizados levantamentos documentais, bibliográficos e fotográficos.

A pesquisa foi estruturada em quatro etapas. A primeira etapa envolveu uma revisão bibliográfica sobre o tema relativo ao gerenciamento dos resíduos sólidos de construção e demolição (RCD) e sobre a legislação pertinente. Na segunda etapa, foi realizada uma análise da gestão dos RCD, em Três Corações, MG, por meio da legislação municipal. Também foi necessário definir quais os atores envolvidos no gerenciamento do RCD e como funcionavam as ações da municipalidade com a legislação federal. Foram solicitados à Prefeitura Municipal os Alvarás de Licença para Construção (ALC) de edificações, emitidos em 2019, com o objetivo de se levantar informações dos empreendimentos, tais como: tipos de edificação, área construída e endereço.

A terceira etapa teve por finalidade analisar os dados obtidos a partir dos ALC, tendo como objetivo avaliar a tipologia das obras que estavam sendo construídas na cidade para obter uma amostra representativa dos tipos de resíduos gerados. Foram selecionadas vinte obras, em diferentes pontos da cidade, para realização de visita de reconhecimento, das quais foram escolhidas seis obras residenciais, durante as visitas às obras selecionadas, foram coletadas informações sobre a etapa e o tipo de construção e a forma de descarte dos RCD. O acompanhamento

das obras passou por algumas dificuldades, tendo em vista que não foi observado nenhuma forma de gestão dos resíduos gerados nos empreendimentos, e não foi identificada a existência de caçambas apropriadas para o descarte desses resíduos ou qualquer tipo de separação ou armazenamento.

Diante da inviabilidade de se classificar os resíduos gerados pelas obras, a quarta etapa teve como objetivo mapear os pontos de descarte irregular dos RCD dentro do município. Para mapear esses pontos, foram realizados levantamentos fotográficos, visitas presenciais e relatos visuais.

Após o mapeamento dos pontos, esses foram estudados de acordo com a sua localização e periculosidade: área de proteção ambiental, área próxima a cursos d'água, entre outros fatores, com o intuito de investigar as fragilidades e o motivo de serem alvos para o depósito irregular.

4 APLICAÇÕES E/OU RESULTADOS

No Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental da cidade de Três Corações, tópico 5.4, encontram-se diretrizes específicas da Vertente Resíduos Sólidos (TRÊS CORAÇÕES, 2019).

- Disciplinar a disposição final dos RCC, buscando impedir a proliferação de áreas de bota-fora irregulares, em conformidade com as diretrizes de manejo de resíduos sólidos - áreas urbanas;
- No plano de saneamento de Três Corações Disciplinar o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS), RCC e de grandes geradores, incluindo exigência dos Planos de Gerenciamento (art. 20, da PNRS).

As diretrizes que estão no Plano Diretor não são cumpridas, pois na cidade de Três Corações não foi implantado, até o momento, um Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos da Construção Civil, sendo este um dos maiores problemas relacionados aos resíduos sólidos no município.

Em Três Corações, há um aterro sanitário localizado no km 01 da rodovia LMG-862 distante aproximadamente 4 km do centro da cidade. O aterro sanitário foi construído em 2001, com vida útil estimada em 34 anos, com o intuito de resolver o problema do resíduo sólido do município que era descartado em um lixão próximo a um córrego e que funcionava em condições precárias com a presença de catadores.

Sendo considerado um sistema de tratamento ecologicamente correto, o aterro sanitário da cidade recebe todos os dias 40 toneladas de lixo comercial e doméstico. Esses resíduos sólidos urbanos são compactados, enterrados, sendo realizado o tratamento: 1) dos efluentes líquidos (chorume); 2) drenagem de gases (biogás), sendo os mesmos coletados em chaminés e queimados; 3) poços de monitoramento de águas subterrâneas e das águas superficiais (PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS CORAÇÕES, 2019).

Nesse aterro, foi criado um espaço para a destinação correta do RCD, mas devido à falta de recursos e de fiscalização, o espaço não está sendo utilizado. Verifica-se, por conta disso, o descarte incorreto em diversos pontos da cidade, o que é preocupante, pois as disposições clandestinas acarretam uma série de malefícios graves ao meio ambiente e à população (PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS CORAÇÕES, 2019).

A coleta do lixo domiciliar atende 98% da população urbana, porém na zona rural não há coleta. As atividades do aterro sanitário são coordenadas pela Secretaria de Meio Ambiente, mas os equipamentos utilizados nas atividades são alugados, já que a prefeitura não possui máquinas e equipamentos para esta finalidade. São levados para o aterro aproximadamente 55 toneladas de resíduo por dia.

Na cidade, não há forma adequada de descarte de RCD e foram encontrados diversos pontos de descarte irregular no município. A quantidade de resíduo sólido, recolhido pela prefeitura e levado para o aterro sanitário, representa em média, 905 ton/mês, segundo os últimos dados atualizados (TRÊS CORAÇÕES, 2015).

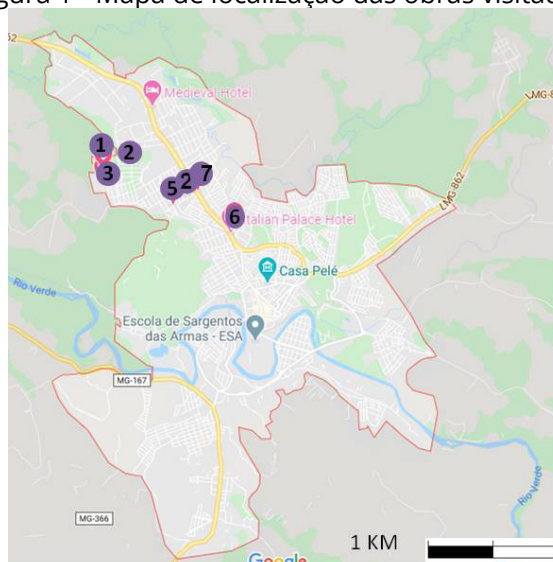
5 ANÁLISES DOS RESULTADOS OU DISCUSSÕES

Com os alvarás que a prefeitura forneceu, foram selecionadas seis obras residenciais para acompanhamento quinzenal (Figura 1). No entanto, por falta de dados em relação à disposição final regular do RCD gerado nessas obras, não foi possível realizar o levantamento qualitativo e quantitativo desses resíduos.

Dessa forma, foram realizadas visitas a pontos irregulares de lançamento de resíduos sólidos urbanos (resíduos sólidos domiciliares e de resíduos de construção e demolição) em vários bairros da cidade, com o objetivo de analisar e especializar os pontos de disposição irregular dos RCD.

Em seguida, foi feita uma análise e levantamento da área ao entorno do ponto de descarte irregular com o intuito de identificar possíveis áreas de proteção ambiental, área privada, área pública, cursos d'água e outros potenciais de risco ao meio ambiente, além de estimar a área de descarte. Os resíduos estão sendo descartados em lotes vagos, avenidas, ruas e áreas próximas a mananciais.

Figura 1 - Mapa de localização das obras visitadas.



Legenda:
● Obras visitadas

Fonte: Google Maps, adaptado pelos autores

A legislação não é exercida de acordo com o Plano Diretor e foram observados diversos pontos de descarte clandestinos com RCD misturado, o que contamina o solo e impossibilita sua reutilização como regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010).

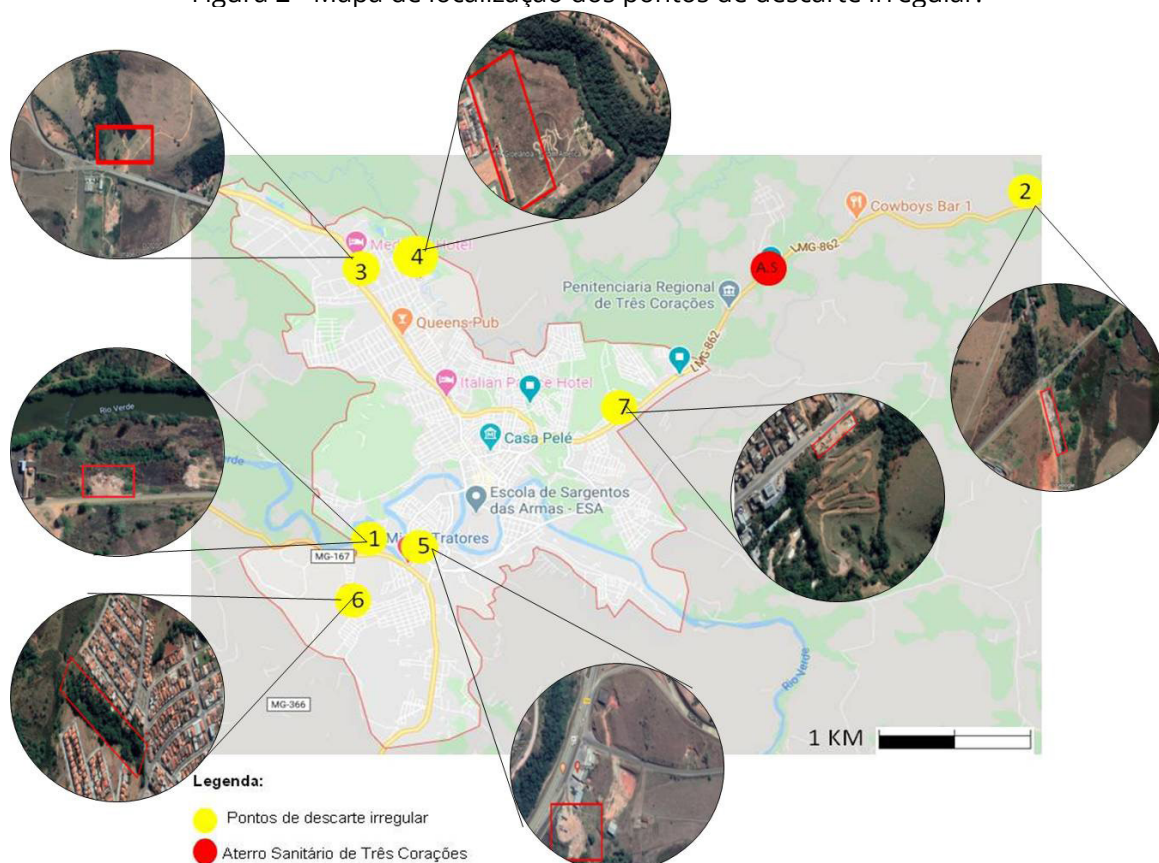
Após o levantamento fotográfico, foi gerado um banco de imagens que possibilitou a análise visual comparativa das deposições nessas áreas. Posteriormente, as anotações foram registradas e formatadas em um mapa digitalizado, utilizando softwares específicos.

Foram identificados inúmeros pontos de disposição irregular de RCD em Três Corações, número que só tende a crescer devido à falta de fiscalização e por não haver um controle dos órgãos responsáveis, além de local licenciado para receber esse material.

Os locais de maiores concentrações de focos de depósitos irregulares de resíduos sólidos urbanos foram terrenos baldios, nos locais periféricos (ocupações irregulares) e na zona rural próximo a rodovias, em locais habitados parcialmente pela classe social de baixa renda, sob condições precárias de moradias com deficiência de infraestrutura.

Com base no levantamento, foram mapeados sete pontos principais de descarte irregular. Pode-se observar que os lançamentos irregulares de RCD têm como característica a disposição sem qualquer preocupação com a separação de materiais, poluição de vias públicas e alteração dos leitos dos mananciais (Figura 02).

Figura 2 - Mapa de localização dos pontos de descarte irregular.



Fonte: Google Maps, adaptado

Nesses pontos de descarte, observou-se a presença de tijolos, madeiras, revestimento cerâmicos, gesso, plásticos e metais. O tipo de material presente no descarte depende dos materiais empregados na construção e processos construtivos utilizados. A poluição visual resultante desta prática de descarte transforma a paisagem em um lugar de degradação devido ao acúmulo de materiais ao longo das

vias.

Os geradores de RCD são cidadãos, empresas privadas ou públicas e os responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos. Os transportadores, que são as pessoas, físicas ou empresas, são também incumbidos da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação final. Os geradores devem ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O município tem ciência a respeito da existência da Resolução CONAMA 307/2002, quanto à responsabilidade e gerenciamento dos RCD, mas cabe ao Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil estabelecer metas referentes à coleta, tratamento e disposição final adequada, e especialmente, uma campanha de conscientização para minimizar o desperdício e intensificar as ações sobre os aspectos preventivos na gestão dos RCD (BRASIL, 2012).

Até o momento não existem corporações para realizar o aproveitamento desses resíduos na cidade de Três Corações, e nem ações de conscientização para redução de desperdícios e descarte adequado destes. O que se espera é que o Plano Diretor da cidade possa ser colocado em prática o quanto antes para que os impactos gerados pelo setor de construção civil possam ser minimizados.

Com a aplicação deste, a construção civil, não incorrerá em descarte de RCD em locais inadequados, possivelmente com o reaproveitamento de materiais por meio da reciclagem teremos menos exploração dos recursos naturais e, o mais importante para a categoria é que talvez empresários e profissionais da área de construção civil possam ter mais atenção ao uso consciente dos materiais empregados, evitando o desperdício e reduzindo desta forma os impactos gerados por um departamento tão importante e promissor.

O aconselhável para o meio ambiente e para os seres humanos é que os resíduos sólidos sejam encaminhados para os aterros sanitários, para que seja reciclado, reaproveitado, beneficiado e receba tratamento antes da sua disposição final (SANTIAGO e DIAS, 2012).

O aumento da reciclagem de RCD constitui em diminuição dos custos de limpeza pública e das obras onde os reciclados forem utilizados, e, portanto, preservação da vida útil das áreas de aterro sanitário, com a diminuição do ritmo de seu esgotamento (MMA, 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode se observar uma falta de comprometimento dos órgãos municipais em fiscalizar a geração e o destino dos RCD, assim como os geradores informais. Além de fiscalizar e de criar locais para o descarte correto desses resíduos, os órgãos municipais deveriam fomentar políticas públicas para a reciclagem e o reuso como também fiscalizar outros impactos.

Embora a Resolução nº 307 do Conama (BRASIL, 2002) estar em vigor desde 2004, nenhuma ação visando ao atendimento desse documento vem sendo realizada no município de Três Corações, MG. Atualmente, a coleta e o transporte dos RCD são realizados por algumas empresas privadas e o setor de limpeza pública, mas em todos os casos o RCD é depositado em locais irregulares.

Devido à falta de políticas públicas para destinação final adequada do RCD esse material é descartado de qualquer forma. É de extrema importância que se reaproveite esse material uma vez que a disposição inadequada desse tipo de resíduo gera grande impacto ambiental e afeta a população da Cidade.

Sendo assim, cabe aos municípios à conscientização de não descartar resíduos de qualquer natureza em áreas irregulares e aos órgãos responsáveis cabe a fiscalização. Só em uma ação conjunta de toda a sociedade será possível reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte irregular dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo: Abrelpe, set. 2018. Site: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/>. Acesso em: 15 outubro 2019.
- BERNARDES, Alexandre et al. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS. **Ambiente Construído**, v. 8, n. 3, p. 65-76, 2008.
- BESSA, Sofia Araújo Lima; GONÇALVES MELLO, Tiago Augusto; LOURENÇO, Karen Katleen. Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos de construção e demolição gerados em Belo Horizonte/ MG. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2010.
- BRASIL. **Resolução CONAMA n.º 307**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 17 jul. 2002.
- D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero et al. **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/Cempre, v. 2, 2000.
- FILHO, Ricardo Dias Campos. **VERIFICAÇÃO DA ADERÊNCIA ENTRE AÇO E CONCRETOS COM A UTILIZAÇÃO DE AGREGADO GRAUÍDO RECICLADO**. 2017.140 p. Dissertação de Mestrado. CEFET, Belo Horizonte, MG, Brasil.2017.
- GOLDEMBERG, José; AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. Editora Blucher, 2011.
- HALMEMAN, Maria Cristina Rodrigues; DE SOUZA, Paula Cristina; CASARIN, André Nascimento. Caracterização dos resíduos de construção e demolição na unidade de recebimento de resíduos sólidos no município de Campo Mourão-PR. **Revista Tecnológica**, p. 203-209, 2009.
- HEGEL, Carla Grasielle Zanin; CORNÉLIO, Paulo Fernando Oliveira. Resíduos sólidos urbanos: depósitos irregulares no município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 5-19, 2013.
- INOJOSA, Fernanda Cunha Pirillo. **Gestão de resíduos de construção e demolição**: a resolução CONAMA 307/2002 no Distrito Federal. 2010.
- JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.
- LIMBACHIYA, M. C.; MARROCCHINO, Elena; KOULOURIS, A. Chemical-mineralogical characterisation of coarse recycled concrete aggregate. **Waste Management**, v. 27, n. 2, p. 201-208, 2007.
- LIMA, Adriana Sampaio; CABRAL, Antonio Eduardo Bezerra. Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 169-176, 2013.
- MAPS, Goolge. **Google maps**. 25th January, 2015.
- OLIVEIRA. H.P.S. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Disponível <https://www.politize.com.br/politica-nacional-de-residuos-solidos/2019>. Acessado em 02 de agosto de 2019. Acessado



em 23 de novembro de 2019.

PORTELLA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 1, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS CORAÇÕES. **Aterro Sanitário**. [acesso em 9 de setembro de 2019]. Disponível em: <http://www.trescoracoes.mg.gov.br/index.php/menu-semma>. Acesso em: 09 de setembro de 2019.

SANTIAGO, Leila Santos; DIAS, Sandra Maria Furiam. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 203-212, 2012.

SOUZA, Francis Rodrigues de. **Estudo da ecoeficiência de argamassas e concretos reciclados com resíduos de estações de tratamento de água e de construções e demolições**.

Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. 2006.