

ANÁLISE DA GESTÃO E DO TRATAMENTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA CIDADE DE TRÊS CORAÇÕES – MG

ANALYSIS OF THE MANAGEMENT AND TREATMENT OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE IN THE CITY OF TRES CORACOES-MG

Camila de Castro Barbosa Almeida Campos, especialista, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.

camilacarquitectura@gmail.comE-mail

Sofia Araújo Lima Bessa, doutora, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.

salbessa@gmail.com

Resumo

A intensa urbanização e industrialização das cidades, em conjunto com o grande adensamento populacional, fizeram que o volume de Resíduo de Construção e Demolição (RCD) gerado 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, em 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 do volume de material pode ser beneficiado e reutilizado, nos diversos processos da construção civil.

Palavras – chave: Resíduos de construção e demolição (RCD); Disposição irregular; Gestão de resíduos.

Abstract

The rise of urbanization and industrialization of cities, plus the great population density produces a huge volume of construction and demolition waste (CDW). The waste generation grows more every day. This work is a case study, dealing with the topic of CDW management and which diagnosed the situation of irregular depositions of CDW in the city of Três Corações, Minas Gerais. Several spots of irregular waste were mapped in order to feature the locations and monitoring the type of material was discarded. The data obtained were grouped and analyzed. It can be seen that there is a need for public policies in order to improve the management of CDW in the municipality, as the large volume of material deposited irregularly has caused damage to the environment, with most of the material can be benefited and reused, in the several processes of civil 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, os RCD têm 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, provoca a contaminação do solo e dos lençóis freáticos, contribui para a proliferação de epidemias e 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 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).

Segundo Morais (2006), o RCD é responsável por uma parcela significativa dos resíduos sólidos originados pelos municípios com isso se faz necessário ter espaços adequados para destinação correta desse material ou para que se produza matéria prima a partir deste. 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, retos de madeira, entre outros.

A Prefeitura Municipal de Três Corações conseguiu licença de operação para o aterro municipal em março de 2002. 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 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.

2. Os resíduos sólidos no Brasil

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).

Em 1970, iniciou-se a estruturação dos órgãos ambientais e o estabelecimento de legislação sobre o setor. A palavra “ecologia” começou a ganhar destaque e passou a ser muito utilizada. Teve início a criação dos órgãos ambientais, surgiu a Secretaria Especial do Meio Ambiente, que assumiu a missão de fixar normas e modelos relativos à preservação do meio ambiente. Já no ano de 1980, houve um grande desenvolvimento econômico e o bem material voltou a ter grande importância mesmo que isso ocasionasse danos à natureza durante sua produção (SILVA, 2017).

A geração de resíduos sólidos no Brasil 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.

Os autores 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, lençóis freáticos.

A disposição final dos RCD em locais inadequados pode causar sérios prejuízos ao meio ambiente. No passado os lixões eram bastante utilizados para destinação final de resíduos sólidos, mas segundo Filho (2017) esse é o modo mais abominável de gestão de resíduos sólidos, levando em consideração os resíduos são descartados sem controle, sem nenhum tipo de tratamento o que gera risco ao meio ambiente, problemas sociais e sanitários Fogliatti, Filippo e Goudard (2004) definiram o impacto ambiental como a alteração das propriedades físicas, químicas e/ou biológicas do meio ambiente, provocadas pela atividade humana.

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.

3. Aspectos da região Sul de Minas Gerais e a cidade de Três Corações

O estado de Minas Gerais está localizado na região Sudeste do Brasil e a região sul do estado faz fronteira com os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A região sul do estado é caracterizada por ter um relevo acidentado, no qual se destaca a Serra da Mantiqueira. O clima da região é caracterizado por verões quentes e úmidos, estação chuvosa, e invernos secos e frios (SILVA, 2014).

Entre as cidades de pequeno porte do sul de minas, está Três Corações, que é um município brasileiro com cerca de 80 mil habitantes e, aproximadamente, 828 mil km², sendo um dos principais centros urbanos do Sul do estado (IBGE, 2010). Na cidade, a coleta de resíduos domésticos não atende a Zona Rural da cidade e os moradores rurais têm duas opções: levam seu lixo para a cidade por conta própria ou dispõe o mesmo em suas residências, de forma imprópria ao meio ambiente e a saúde pública (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2013).

O município também não tem um plano de destinação adequada para os RCD. Sem um local regulamentado em operação para esse fim nota-se a existência de diversos pontos de descarte irregular espalhados na cidade. Esses pontos, muitas das vezes, estão próximos a: leitos de rio, rodovias, encostas, entre outros locais.

4. Metodologia

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 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 Alvarás de Licença para Construção, 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, por conta da irregularidade de geração e dificuldades adicionais por conta da pandemia da COVID-19, 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.

5. Resultados e discussões

5.1 Análise da gestão do RCD de Três Corações/MG

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 (MG) não foi implantado, até o momento, um Sistema de Gestão Sustentável de resíduos Resíduos Sólidos da Construção Civil, sendo este um dos maiores problemas relacionado aos resíduos sólidos no município.

O problema de RCD é complexo e envolve vários atores: poder público, poder privado, população, construtoras e coletores. Os responsáveis pelos resíduos são os geradores: pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que não possuem controle da destinação após sua coleta, tendo em vista que esse serviço é terceirizado, ou seja, é feito por empresas coletoras que fornecem caçambas para o armazenamento do RCD e, após isso, dispensam o material em lugares controlados ou não. O gerenciamento deve acontecer de forma integrada visando colocar em prática o *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental da cidade*.

Segundo Barbosa *et al.* (2020) o custo de implantação de um aterro sanitário para pequenos municípios é financeiramente inviável e pode gerar desperdício de recursos. Recomenda-se que municípios com menos de 100.000 habitantes adotem consórcios, a fim de, terem a oportunidade de seguirem a legislação vigente e assim destinar os RSU de forma adequada. A constituição de consórcios é uma prática legal estabelecida na Lei nº 11.107 (BRASIL, 2005) que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências para as mais diversas áreas, como saúde, educação, meio ambiente, entre outras.

Em Três Corações, há um aterro sanitário localizado no km 01 da rodovia LMG-862 distante aproximadamente 4 km do centro da cidade (Figura 04). 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. De acordo com TAVEIRA (2012), o aterro sanitário de Três Corações tem uma vegetação composta por mata nativa, além de ter proximidade com uma estrada e uma linha de. O aterro possui área de 20,73 ha, o solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (são solos profundos ou muito profundos de textura muito argilosa, com baixa fertilidade natural que inibe o uso deste tipo de solo para a agricultura).

Na cidade, existem duas secretarias municipais responsáveis pelo aterro sanitário: uma é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente que desenvolve trabalhos nas áreas de política ambiental e é responsável pela Coleta Seletiva; a outra é a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos que é responsável pela coleta de lixo e pelas operações do aterro.

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.

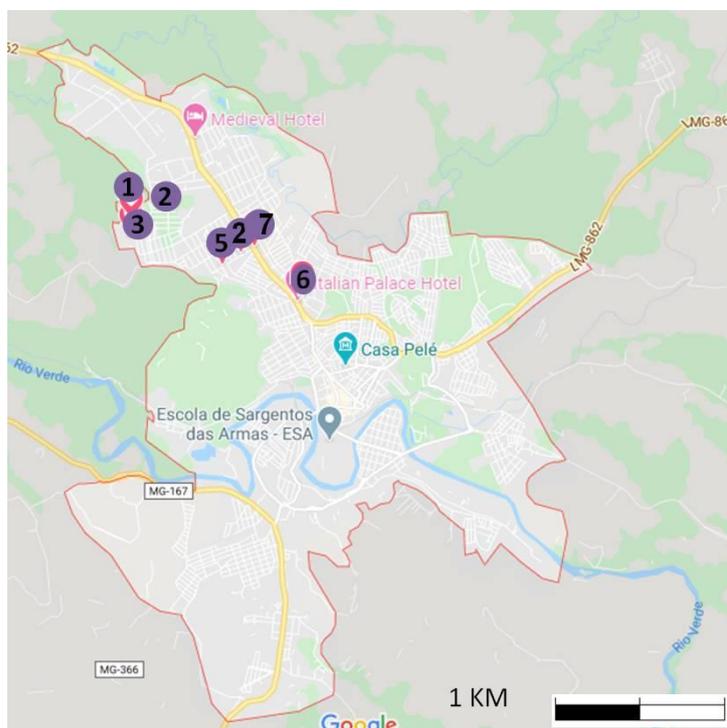
Em 2007, os catadores da cidade criaram a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Três Corações (ACAMTC), os associados recolhem papel, vidro, metal e plástico nos bairros da cidade com os dias e horários definidos para isso eles precisam apenas que estes materiais estejam separados do lixo orgânico esse material é levado para uma unidade de triagem no aterro sanitário onde possui equipamentos como prensa balança e um caminhão com carroceria adaptada para coleta seletiva. Existem também na cidade os catadores que não são associados, estes têm condições precárias de trabalho, de forma autônoma nas ruas e em lixões.

Com um índice de desemprego cada vez maior, a maneira encontrada de sobrevivência por muitos é "viver do lixo" como forma de conseguir renda para sobreviver. Ao catar e separar os materiais recicláveis, nos lixões, o catador tem um papel importante no sistema de reciclagem. Infelizmente, as ações brasileiras de coleta seletiva ainda são incipientes.

5.2 Análise do tratamento e destinação do RCD

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.



Legenda:

 Obras visitadas

Figura 1 - Mapeamento das obras visitadas. Fonte: Google Maps, adaptado

Por conta disso, 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 catalogar 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. A legislação não é exercida de acordo com o plano diretor e foram observados diversos pontos de descarte clandestinos com RCD misturado, fato 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. 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 2).

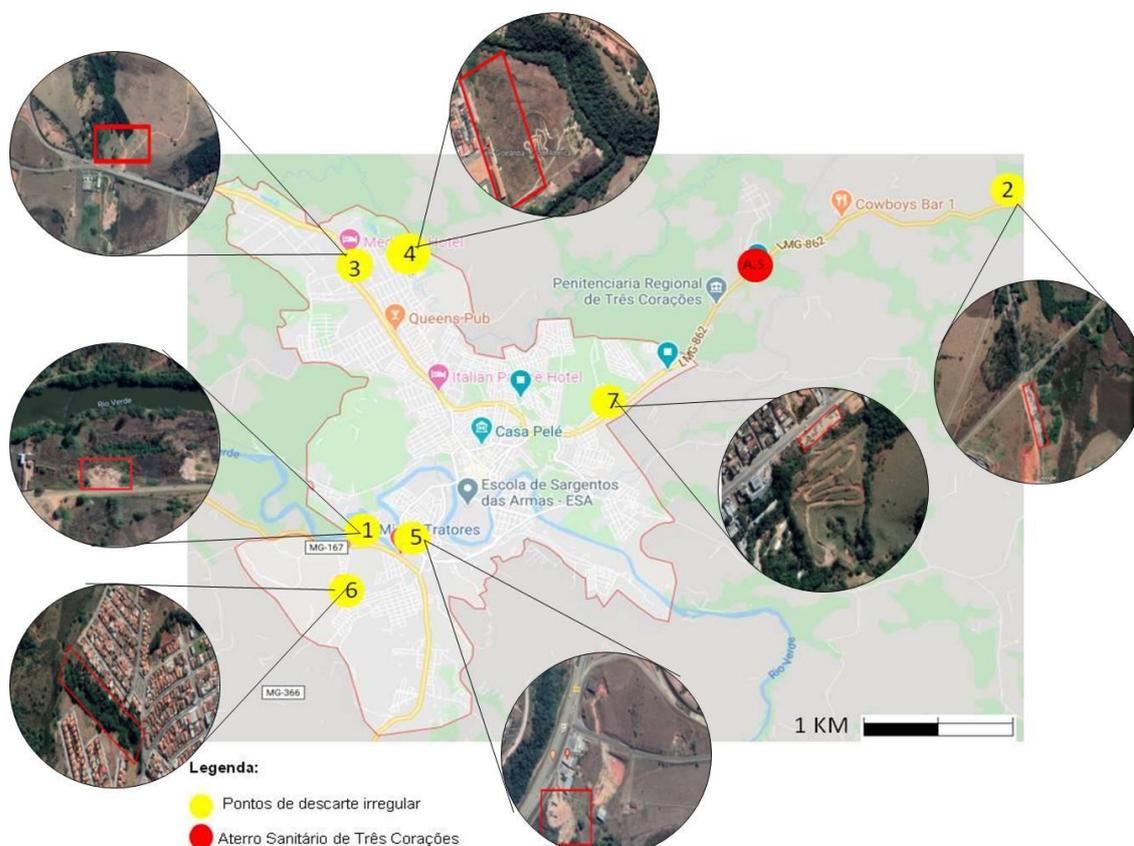


Figura 2 - Mapeamento dos pontos de descarte irregular. Fonte: Google Maps, adaptado

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 próxima a rodovias, em locais habitados parcialmente pela classe social de baixa renda, sob condições precárias de moradias com deficiência de infraestrutura.

Podem ser observados os pontos de disposição irregular mapeados em Três Corações. Na Figura 3, especificamente, observa-se que os RCD são lançados sem nenhum tipo de critério de seleção dos materiais incluindo todos os resíduos de classe A, B, C e D e o RSU. Alguns pontos de descarte incorreto ficam localizados próximo ao Rio Verde um dos principais Rios da cidade Tricordiana, o que gera comprometido do lençol freático.

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 dos mesmos. 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 ocorrerá 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).



Figura 3 - Aterros irregulares visitados. Fonte: Elaborado pelos autores.

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, o destino dos RCD, e 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 munícipes 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.

BARBOSA, G. T. et al. **Aterros sanitários municipais X consórcios públicos: a viabilidade econômica do consane**. Sustentare, [S.l.], v. 4, n. 1, jan./jul. 2020.

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 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2005.

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 GRAÚDO RECICLADO.** 2017.140 p. Tese Mestrado. CEFET em Belo Horizonte - Minas Gerais–Brasil.2017.

FILHO, S. R. S. **Proposta de modelo de aterro sanitário simplificado para municípios de pequeno porte.** 2017. 92 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB. 2017.

FOGLIATTI, Maria Cristina; FILIPPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. **Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte.** Interciência, 2004.

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.

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.

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.

MORAIS, Greiceana Marques Dias de et al. **Diagnóstico da deposição clandestina de Resíduos de Construção e Demolição em bairros periféricos de Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável.** 2006.

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS CORAÇÕES-MG: Plano Diretor de *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental*. [acesso em 17 Janeiro de 2020]. Disponível em: <http://www.trescoracoes.mg.gov.br/planodiretor/img/produto5/MINUTA%20-%20PLANO%20DIRETOR%20DE%20DESENVOLVIMENTO%20URBANO%20AMBIENTAL%20DE%20TR%3%8AS%20CORA%3%87%3%95ES.pdf>

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS CORAÇÕES-MG: Plano Diretor de *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental*. [acesso em 17 Janeiro de 2020]. Disponível em: <https://www.trescoracoes.mg.gov.br/docs/geral/Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20Basico%2013%2006%202014.pdf>

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.

SILVA, Elisa Matilde Baptista da. **O direito ambiental na sociedade brasileira e a conscientização dos direitos ambientais como garantia de cidadania.** Direito-Unisul Virtual, 2017.

SILVA, Marcos Henrique da. **Classes de capacidade de uso do solo da bacia hidrográfica da Serra da Mantiqueira-UGRI 1.** 2014.

SOUZA, Francis Rodrigues de. **Estudo da eco-eficiência de argamassas e concretos reciclados com resíduos de estações de tratamento de água e de construções e demolições.** 2006.

TAVEIRA, Millena Mirella Vieira; DA SILVA, Antônio Marciano; DOS SANTOS RODRIGUES, Luciano. **Impactos do aterro sanitário do município de Três Corações, Minas Gerais, na qualidade da água Subterrânea.** Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 14, n. 1, p. 764-772, 2016.