

Análise do gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) em um município de pequeno porte

Analysis of construction and demolition waste (CDW) management in a small municipality

Análisis de gestión de residuos de construcción (RCC) en un pequeño municipio

Galilleu Silva

Mestrando em Engenharia Aplicada e Sustentabilidade, Engenheiro Ambiental, IF Goiano, Brasil
galilleu@live.com

Adriana Antunes Lopes

Professora Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, Arquiteta e Urbanista, IFSP, Brasil.
adriana.lopes@ifsp.edu.br

Édio Damásio da Silva Júnior

Professor Doutor em Tecnologia Ambiental e dos Recursos Hídricos, Engenheiro Ambiental, IF Goiano, Brasil.
edio.damasio@ifgoiano.edu.br

Abner Santos Baroni Sales

Mestrando em Engenharia Aplicada e Sustentabilidade, Engenheiro Civil, IF Goiano, Brasil
abnersantosbaroni@hotmail.com



RESUMO

O gerenciamento de resíduos sólidos da atividade de construção civil (RCC), de acordo com a resolução CONAMA nº 307/2002, pode ser compreendido como o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidade, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos. A construção civil gera uma série de resíduos com as mais diversas características. Tais externalidades geram impactos negativos ao meio ambiente, provocados essencialmente pelo incorreto gerenciamento destes resíduos, limitando o gerenciamento dos RCC às etapas de transporte e disposição final (por vezes inadequada) destes resíduos. Além disso, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, legisla que os resíduos sólidos com potencial para reaproveitamento ou reciclagem devem ser reutilizados de forma a minimizar o dano ambiental. Assim, o presente estudo diagnostica e avalia o gerenciamento de resíduos de construção civil no município de Santa Helena de Goiás - GO, que possui um plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O estudo verificou impactos ambientais e práticas de gestão em discordância com o estabelecido pelas normas e legislações vigentes, embora exista na prática um gerenciamento parcial dos resíduos provenientes da construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos da Construção Civil. RCC. Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

SUMMARY

The management of solid waste from the civil construction and demolition (CDW), according to CONAMA resolution No. 307/2002, can be understood as the management system that aims to reduce, reuse or recycle waste, including planning, responsibility, practices, procedures and resources to develop and implement the actions necessary to comply with the steps provided for in programs and plans. Civil construction generates a series of wastes with the most diverse characteristics. Such externalities generate negative impacts to the environment, caused essentially by the incorrect management of this waste, limiting the management of the RCC to the stages of transportation and final (sometimes inadequate) disposal of this waste. In addition, the National Solid Waste Policy, Law No. 12,305 / 2010, legislates that solid waste with the potential for reuse or recycling must be reused in order to minimize environmental damage. Thus, the present study diagnoses and evaluates the management of construction waste in the municipality of Santa Helena de Goiás - GO, which has a flawed Solid Waste Management Plan. The study found environmental impacts and management practices in disagreement with the established by the current rules and legislation, although there is in practice a partial management of residues from civil construction.

KEYWORDS: Construction waste. CDW. Waste solid management.

RESUMEN

La gestión de los residuos sólidos de la actividad de construcción civil (CCR), de acuerdo con la resolución CONAMA No. 307/2002, puede entenderse como el sistema de gestión que tiene como objetivo reducir, reutilizar o reciclar los residuos, incluida la planificación, la responsabilidad, las prácticas, los procedimientos y recursos para desarrollar e implementar las acciones necesarias para cumplir con los pasos previstos en los programas y planes. La construcción civil genera una serie de desechos con las más diversas características. Dichas externalidades generan impactos negativos para el medio ambiente, causados esencialmente por el manejo incorrecto de estos residuos, limitando el manejo del RCC a las etapas de transporte y disposición final (a veces inadecuada) de estos residuos. Además, la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), Ley No. 12.305 / 2010, establece que los residuos sólidos con potencial de reutilización o reciclaje deben reutilizarse para minimizar el daño ambiental. Por lo tanto, el presente estudio diagnostica y evalúa la gestión de los residuos de la construcción en el municipio de Santa Helena de Goiás - GO, que tiene un plan de gestión de residuos sólidos defectuoso. El estudio encontró impactos ambientales y prácticas de gestión en desacuerdo con lo establecido por las normas y leyes actuales, aunque en la práctica existe una gestión parcial de los residuos de la construcción civil.

PALABRAS CLAVE: Residuos de la construcción civil. RCC. Manejo de residuos sólidos.

1. INTRODUÇÃO

A problemática dos resíduos sólidos, assim como a grande rede de consumo do sistema capitalista, vem acarretando impactos ambientais irreversíveis no meio ambiente. Os impactos causados pelo aumento e disposição inadequada dos resíduos de construção civil (RCC) têm correlação com o crescimento urbano e com o mau gerenciamento de tais resíduos; popularmente conhecidos como “entulhos”, os RCC são classificados pelo artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010) como “os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes de preparação e escavação de terrenos de obras civis” (BRASIL, 2010).

De acordo com Marzouk e Azab (2014), o setor da construção e demolição civil é considerado um dos maiores produtores de resíduos sólidos do mundo; esta atividade envolve a geração de resíduos provenientes da construção de novas estruturas, reforma, construção, reparo, obras de demolição e projetos de desenvolvimento de infraestrutura. Os resíduos de construção e demolição precisam ser gerenciados para minimizar a carga de impacto ambiental e conservar os recursos naturais mediante seu gerenciamento adequado (KOLAVENTI *et al.*, 2019). A rigor, tais resíduos podem ser considerados como resíduos sólidos urbanos (RSU), entretanto as legislações e normas técnicas os classificam separadamente.

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil aumentou significativamente ao longo dos anos, com um acréscimo de 1,7% entre 2014 e 2015, mas que no entanto não há dados consistentes sobre a geração de resíduos da construção civil (RCC), o que dificulta o seu gerenciamento adequado (PAZ *et al.*, 2018). Leite *et al.* (2018) estimam valor médio anual de geração de 0,50 tonelada por habitante de RCC em algumas cidades brasileiras. Portanto, essas enormes quantidades de resíduos precisam ser gerenciadas adequadamente; no entanto, a maioria das cidades brasileiras não possui uma rede adequada de coleta e descarte de resíduos gerados pela construção civil.

O principal gargalo no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos está no modelo de gestão ineficaz do setor. De acordo com dados da ABRELPE (2019), estão em atividade no Brasil apenas 251 aterros sanitários destinados exclusivamente à disposição de resíduos de construção civil. O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Goiás (GOIÁS, 2017, p. 30), por sua vez, elucida que, apenas 16 dos 246 municípios estão em situação regular quanto à disposição final de resíduos sólidos urbanos, representando um índice de irregularidade na casa dos cerca de 94,55%, desta porcentagem, em sua totalidade, a responsável pela operação do local de disposição dos RSU são as prefeituras municipais.

Wu *et al.* (2016) alertam que para o gerenciamento adequado dos resíduos da construção civil, o ideal é aumentar a taxa de reciclagem destes materiais. Assim, necessitando de várias medidas de gerenciamento, o que cobre uma ampla gama de aspectos, como separação de materiais no local de geração, manuseio e armazenamento, transporte, reciclagem e destino final de

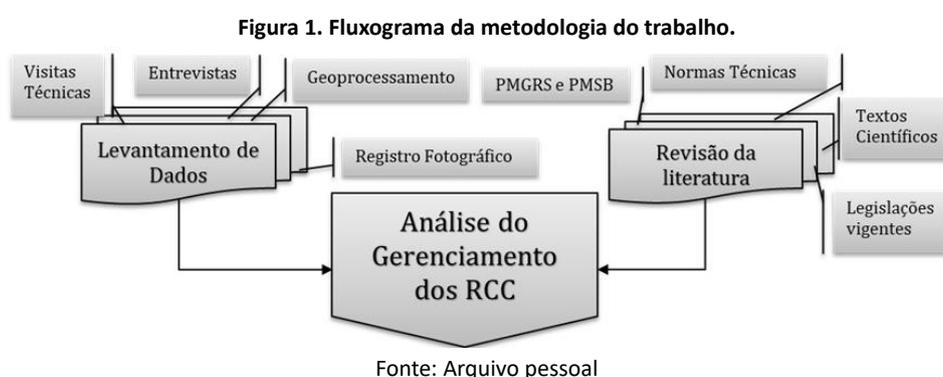
resíduos. Neste contexto, de acordo com Chen *et al.* (2018), o gerenciamento de resíduos sólidos apresenta-se como uma questão complexa e ao mesmo tempo extremamente necessária. De acordo com Freire *et al.* (2020), a disposição final dos resíduos sólidos produzidos diariamente tornou-se um empecilho, sendo fonte geradora de diversos impactos ambientais, favorecendo a degradação ambiental. Neste cenário, os municípios brasileiros de pequeno e médio porte configuram-se como carentes no que se refere a investimentos neste tipo de atividade.

É comum que na prática, esta categoria de municípios realize a destinação final de resíduos sólidos em lixões a céu aberto. Apesar de ser a forma mais comum de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na realidade brasileira, está em desacordo com a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Em seu inciso VII, disposição final ambientalmente adequada está definida como “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais e específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

Assim, este estudo têm como objetivo, analisar o gerenciamento dos RCC no município de Santa Helena de Goiás – GO, um município de pequeno porte comum à realidade da maioria dos municípios brasileiros, buscando avaliar todas as etapas do gerenciamento comparando com o que está prescrito nas normas técnicas e legislações vigentes; cabe ressaltar que não é objetivo do trabalho denegrir a imagem da municipalidade, mas apontar oportunidades de melhoria no gerenciamento de RCC à luz da literatura técnica.

2. METODOLOGIA

O município de Santa Helena de Goiás possui uma população estimada de 38.648 habitantes (IBGE, 2019), localizado na região sudoeste de Goiás. O município já possui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos - PMGRS desde 2010, assim como o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB desde 2015. Assim, a metodologia para análise do gerenciamento dos RCC se deu por meio do seguinte fluxograma (Figura 1).



2.1 Levantamento de Dados

Foram realizadas visitas às obras em vários pontos da cidade, buscando identificar como é realizado o acondicionamento de resíduos, possibilitando a identificação de caçambas que eventualmente são utilizadas para a disposição de outros tipos de resíduos. Foram entrevistados proprietários trabalhadores de obras da construção civil, sendo formuladas perguntas relacionadas à percepção dos mesmos em relação à responsabilidade e forma de triagem dos resíduos sólidos gerados nesta atividade. Foram também obtidas informações através de consultas à SEMA (Secretaria do Meio Ambiente) do município, a fim de compreender a situação do gerenciamento dos resíduos da construção civil no município.

Estudos de campo foram levantados por meio de visitas técnicas em áreas que possivelmente são utilizadas para destinação de resíduos da construção civil, visitas técnicas ao aterro municipal que recebe este e outros tipos de resíduos sólidos, também foram realizadas.

Registros fotográficos foram levantados no período de 2018 a 2019, com a finalidade de identificar áreas de disposição inadequada de RCC. Também foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento com o intuito de identificar o distanciamento do aterro municipal em relação aos núcleos urbanos, rodovias e mananciais superficiais.

2.2 Revisão na literatura

Primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, com base nas diretrizes da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Buscou-se pesquisar na literatura normas técnicas, textos científicos e legislações vigentes de modo a embasar as discussões teóricas referentes aos pontos negativos do gerenciamento de RCC aferido na prática, buscando apontar soluções para as eventuais problemáticas que estejam em discordância com os textos técnico-científicos.

Também foram consultados documentos públicos pertinentes à realização do trabalho, como os planos municipais de Saneamento Básico e de Gestão de Resíduos Sólidos (PMRGS) já existentes, buscando identificar oportunidades de melhoria para a eficiência do gerenciamento dos RCC no município.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise do Plano Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos

As avaliações do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e do Plano Municipal de Saneamento Básico, revelam a necessidade de diretrizes específicas para o gerenciamento adequado dos RCC. De fato, os resíduos da construção civil são de responsabilidade dos geradores e não da administração pública. Entretanto, é dever da municipalidade nortear os munícipes por meio do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos de Construção Civil (PGIRCC), o qual deveria ter sido elaborado desde 2003.

Apesar destes planos não terem previsto o encerramento das atividades no atual aterro

municipal, a prefeitura municipal está engajada em promover o encerramento das atividades nesta área.

Leite *et al.* (2018) orientam que o gerenciamento dos resíduos oriundos da construção civil não deve ter ação corretiva e sim educativa, criando condições para que os agentes envolvidos possam exercer as suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos. Uma vez que inexistem políticas públicas que norteiem as regras para este gerenciamento, inexistente um Sistema Integrado de Gerenciamento, o que acarreta uma vasta cadeia de geração de impactos ambientais adversos.

3.2 Gerenciamento e Classificação de Resíduos da Construção Civil

O gerenciamento eficaz de resíduos sólidos consiste em reduzir, reutilizar ou reciclar, incluindo planejamento, responsabilidade, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos, como geração, triagem, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada, conforme Resolução CONAMA 307/2002 (BRASIL, 2002).

Apesar de serem provenientes de obras de construção e demolição, os RCC correspondem geralmente a cerca de 50% dos resíduos sólidos urbanos - RSU (BRASILEIRO; MATOS, 2015). No entanto, recebem a seguinte classificação (Quadro 1): classe A (resíduos inertes provenientes da construção e demolição); classe B (recicláveis tais como plástico, papelão, vidros, embalagens de tintas e gesso); classe C (resíduos não recicláveis); classe D (resíduos perigosos). O gerenciamento inadequado dos resíduos da construção civil (RCC) pode provocar diversos impactos ambientais irreversíveis, pois tais resíduos possuem normas e legislações específicas (Quadro 1).

Quadro 1 - Caracterização e Destinação dos RCC conforme as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

Tipo de RCC	Caracterização	Destinação Sugerida conforme a Legislação Ambiental
Classe A	Resíduos de construção demolição, reformas e reparos de pavimentação, componentes cerâmicos, argamassa e concreto, dos processos de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas de concretos (blocos, tubos, meios-fios, etc.) ^a	Reutilização e Reciclagem / aterro de resíduos de construção civil Classe A
Classe B	Recicláveis tais como plástico, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens de tintas imobiliárias ¹ e gesso ^d	Reutilização e Reciclagem ¹ Logística Reversa
Classe C	Resíduos que não foram desenvolvidas tecnologias que permitam reciclagem e recuperação ^c	Armazenagem e transporte conforme norma específica
Classe D	Resíduos perigosos oriundos da construção civil, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos em clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. ^b	Armazenagem e transporte conforme norma específica

^aResolução CONAMA nº 307/2002; ^bResolução CONAMA nº 348/2004, ^cResolução CONAMA nº 431/2011, ^dResolução CONAMA nº 469/2015.

Verifica-se na prática, que a opção de destinação final dos RCC em aterros sanitários ou em lixões a céu aberto é a principal forma de disposição final deste tipo de resíduo, contrariando o que impõe a PNRS e o que determina as resoluções vigentes do CONAMA.

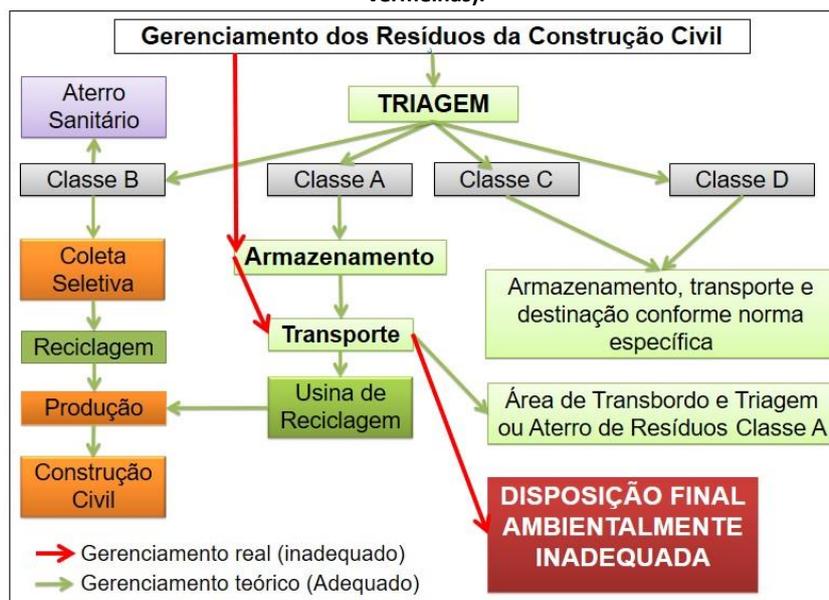
Por sua vez, a opção pelos aterros sanitários se deve ao fato de esta ser atualmente a forma de disposição mais viável dentro da realidade brasileira, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista econômico. Entretanto, suas características técnicas e construtivas são adequadas para minimizar os impactos dos resíduos sólidos urbanos (RSU) oriundos das residências e do comércio, não sendo o ideal para dispor todas as classes de resíduos provenientes da construção e demolição.

Porém, mesmo obedecendo as normas e critérios de instalação e operação de um aterro sanitário, os problemas oriundos da operação são facilmente detectados e dificilmente remediados. Assim sendo, mesmo áreas de disposição que teoricamente são rotuladas como 'aterro sanitário' ou mesmo 'aterro controlado', assumem na prática aspectos claros de 'lixão a céu aberto'.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) recomenda que os resíduos sólidos com potencial para reaproveitamento ou reciclagem não devem ser encaminhados para aterros, mas sim reutilizados ou reciclados de forma a minimizar o dano ambiental. Além disso, proíbe a disposição final dos resíduos de construção civil em aterros sanitários, os quais devem receber exclusivamente os rejeitos (BRASIL, 2010).

Na prática, verificou-se uma série de inconsistências no gerenciamento dos resíduos de construção civil. A figura 2 compara o modelo adequado instituído pelas legislações vigentes e o realizado pelo município estudado.

Figura 2. Gerenciamento dos RCC: Adequado (setas verdes) e Inadequado – verificado na prática (setas vermelhas).



Fonte: Arquivo pessoal

3.3 Geração e Transporte de Resíduos

Na zona urbana há um grande número de caçambas, depósitos intermediários alugados para dispor os RCC. Além dos resíduos classe A (fração inerte que deveria ser por excelência depositada nas caçambas), é possível encontrar os mais diversos tipos de resíduos: plásticos, papelão, vidro, podas de árvores, resíduos de grande porte, etc.; configurando discordâncias com a Lei 12.305/2010 (Figuras 3a e 3b).

Figuras 3a e 3b. Descarte inadequado de resíduos sólidos em caçambas destinadas ao descarte de RCC.



Fonte: Arquivo pessoal

De acordo com as informações obtidas pela pesquisa, nenhum dos entrevistados que caracterizam-se como agentes envolvidos neste processo (geradores / transportadores), sentem-se responsáveis ou conscientes pela problemática do gerenciamento (inadequado) dos RCC. Na prática não é emitido o Controle de Transporte de Resíduos (CTR), documento normativo instituído pela NBR 15.112/2004, que é de suma importância para o gerenciamento, pois fornece informações sobre o gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino, que normalmente é o aterro municipal (ABNT, 2004).

3.4 Destinação Final

O artigo 4º da resolução CONAMA nº 307/2002, em seu 1º parágrafo, proíbe a disposição dos resíduos de construção civil em aterros de resíduos sólidos urbanos, bem como em áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei. Na prática, é verificado o descaso com a lei. Em uma das entradas do município é verificada a poluição ambiental causada pelo aterramento de RCC e outros resíduos provenientes das podas nas encostas da Rodovia GO-074 (Figura 4), área localizada há cerca de 3 km do perímetro urbano.

Figura 4. Disposição inadequada de resíduos de construção civil às margens da Rodovia GO 074.



Fonte: Arquivo pessoal

No local não foi empregado nenhum critério técnico de operação. Além disso, essa ação é maléfica à paisagem urbana. Na entrada do município os transeuntes que cortam a rodovia facilmente verificam o aspecto de poluição/degradação ambiental. A presença de bota-foras também é verificada na zona urbana do município, assim como o descarte de RCC em lotes e terrenos baldios, apresentando a falta de conscientização da população.

Vaverková *et al.* (2019) alertam que a presença de aterros ilegais e lixões a céu aberto é um problema global crescente, ocorrendo com mais frequência em áreas periféricas e em valas, contaminando o solo e a água, o que altera a vegetação e a funcionalidade do ecossistema.

Na zona urbana, também é possível identificar – principalmente nas áreas periféricas – a disposição inadequada de resíduos sólidos, evidenciando a falta de educação ambiental por parte da população.

Cabe ainda ressaltar que a disposição inadequada de RCC apresenta-se como um grande risco à saúde da coletividade, pois contribui para a proliferação de vetores. Almeida e Silva (2018) e

Mol *et al.* (2020) correlacionam áreas susceptíveis a focos de Dengue, Zika e Chikungunya com aquelas em que se predomina a disposição inadequada de resíduos sólidos. Vale ressaltar que o *Aedes aegypti* se distingue de outras espécies por sua capacidade de se dispersar amplamente por diversos ambientes, inclusive locais de descarte de resíduos sólidos que podem acumular água.

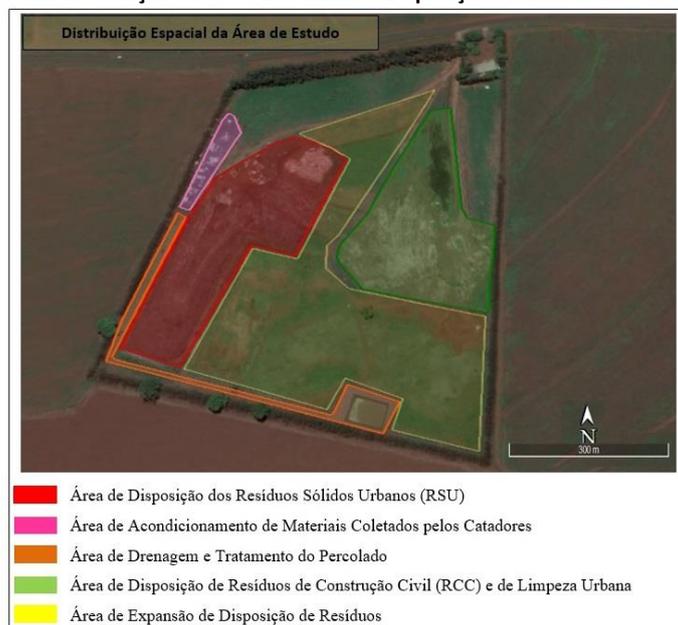
A disposição final dos resíduos de construção civil (RCC) realizada de maneira inadequada é tão preocupante quanto a deposição em locais inapropriados (SILVA e FERNANDES, 2012). Esta é geralmente realizada em locais onde a população não convive com os mesmos e, portanto, não faz pressão para que alguma solução seja proposta pelo Poder Público ou mesmo iniciativa privada. A destinação de RCC em áreas ambientalmente frágeis se deve ao fato de que estas áreas não têm valor no mercado, logo são pouco monitoradas.

O transporte dos RCC é geralmente realizado por caminhões caçambas que não realizam o devido tratamento e disposição final ambientalmente adequada destes resíduos. Além disso, nas caçambas são encontradas as mais diversas formas de resíduos, não apenas os resíduos de construção classe A. Quando não se contrata o serviço de caçambas, os resíduos podem ser depositados em lote baldios ou em áreas periféricas da cidade, o que pode gerar a tendência destes locais em ser alvo da disposição irregular de outros tipos de resíduos sólidos.

Geralmente os RCC são depositados na área de disposição final de resíduos sólidos urbanos do município (aterro ou lixão), em local separado dos resíduos sólidos domésticos. Esta foi a forma encontrada pela administração pública para dar a destinação final deste tipo de resíduo. Baniás *et al.* (2011) consideram que o descarte dos resíduos de RCC em aterros sanitários não pode, em hipótese alguma, ser considerada uma boa prática para o gerenciamento destes materiais, e que o descarte em lixões a céu aberto agrava ainda mais a problemática dos resíduos sólidos, gerando impactos ambientais irreversíveis ao meio ambiente.

De acordo com Mahmood *et al.* (2016), a existência de instalações de despejo de resíduos sólidos urbanos não projetados é uma situação muito comum no mundo em desenvolvimento. Assim, a disposição final de resíduos de construção civil é na área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, localizada na Fazenda Califórnia, há 5 km do perímetro urbano, na rodovia GO-210. A Figura 5 esboça a maneira de gerenciamento da Área de Disposição Final dos RSU.

Figura 5. Caracterização da Área Destinada à Disposição Final dos Resíduos Sólidos.



Fonte: Arquivo pessoal

A área apresenta uma série de irregularidades, a começar pela ausência de licenciamento ambiental para o devido empreendimento, estando em desacordo com a Resolução CONAMA nº 404/2008. A área destinada aos resíduos domésticos apresenta aspecto de lixão. Porém, os RCC, assim como os resíduos de grande porte, são aterrados a alguns metros da vala destinada aos resíduos domésticos.

As visitas *in loco* constataram a queima das partículas sólidas dispostas incorretamente nesta área (Figura 6). O fogo nos vazios do solo evidencia a falta de segurança ambiental da área que teoricamente deveria receber apenas os resíduos não perigosos. Entretanto, foi constatada a deposição dos mais variados tipos de resíduos: podas de árvores, pneus, embalagens de tintas e solventes, estofados de sofás, pallets, cerâmicas, concretos, dentre outros tipos de resíduos. Parte inicial do artigo, onde devem constar a delimitação do assunto tratado, os objetivos da pesquisa e outros elementos necessários para situar o tema do artigo.

Figura 6. Caracterização da Área Destinada à Disposição Final dos Resíduos Sólidos.



Fonte: Arquivo pessoal

Estima-se que a área receba em média cerca de sete a dez caçambas por dia, além da disposição clandestina por parte dos geradores do município. A área apresenta uma série de irregularidades, tais como a presença de catadores e vetores, além da disposição inadequada dos mais diversos resíduos, tais como podas de árvores, pneus, tintas, etc.

Uma das causas do fogo que nunca cessa é, provavelmente, devido aos gases produzidos por toda a quantidade de resíduos depositados na vala sem a devida segregação e critério técnico. No entanto, também existem indícios de que as chamas surjam de forma espontânea, o que reduz o seu volume. Atear fogo é uma prática errada, podendo ser enquadrada como crime ambiental, caso seja evidenciado.

De acordo com Christófori e Oliveira (2016), a reciclagem, em diversos estudos é citada como uma alternativa para a redução da quantidade de resíduos dispostos nos aterros, além de ser uma proposta sustentável para a destinação dos resíduos de construção civil. Tais resíduos atraíram recentemente a atenção de muitos pesquisadores devido aos seus benefícios econômicos e ambientais (MARZOUK; AZAB, 2014). Fundamentalmente a reciclagem do RCC constitui as etapas de triagem, homogeneização, trituração, eliminação de contaminantes e estocagem para expedição.

Medeiros *et al.* (2018) ressaltam que a indústria da construção representa um dos maiores setores da economia mundial, responsável pelo alto consumo de recursos naturais. Portanto, alternativas sustentáveis são essenciais para a preservação ambiental e o incentivo à reciclagem de resíduos. O mercado brasileiro apresenta sinais de interesse no sentido de explorar o negócio de reciclagem na construção civil e não apenas no negócio do transporte (LEITE *et al.*, 2018).

Por sua vez, a administração municipal repudia o gerenciamento indevido dos RCC nas obras, contudo existem oportunidades no que se refere à fiscalização e melhoria em políticas públicas eficientes que aprimorem o adequado gerenciamento. Não há um PGIRCC (Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil), bem como falta proposição de soluções como os PEVs (Ponto de Entrega Voluntária) ou Ecopontos, empregados em alguns

municípios nacionais. Entretanto apresenta-se comprometida no processo de criação de normas específicas a fim de melhorar esta temática.

Todavia, a prefeitura municipal atualmente busca regularizar a sua situação na promoção da gestão de resíduos. No momento, já discute e estuda ações que aprimorem a gestão dos resíduos sólidos, como a proposição de novas ações e a construção de um novo aterro sanitário adequado às normas ambientais. Este é um processo que encontra-se já avançado, estando na fase de licença de instalação (LI). Nesta nova área, é prevista a segregação de resíduos, incluindo um espaço destinado aos resíduos de construção civil (RCC) e um outro espaço destinado ao recebimento de resíduos domésticos segregados em resíduos úmidos e secos.

Assim que concluídas as obras, a nova área de disposição final atenderá a resolução CONAMA 307/2002. Uma vez que não requer tanta complexidade técnica operacional para o aterramento de resíduos de construção classe. Portanto, este trabalho é ainda um instrumento a mais para o norteamento de propostas de gestão de resíduos de construção civil (RCC).

4. CONCLUSÕES

A análise dos planos municipais de gestão de resíduos sólidos (PMGRS) e de saneamento básico (PMSB) revelam oportunidades de melhoria que norteiem a gestão de resíduos da construção civil; podendo ainda a municipalidade elaborar um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRCC). A partir das visitas *in loco* e entrevistas realizadas, constatou-se não existir da parte dos agentes geradores, o senso de responsabilidade e obrigação com cumprimento de normas técnicas na geração e triagem dos resíduos; verifica-se na prática, a falta de educação ambiental por parte da coletividade.

Entretanto, existe na prática um gerenciamento incompleto de resíduos, conforme pode-se concluir a partir da análise realizada, apresentando oportunidades de melhorias especialmente na disposição final de resíduos, onde pode-se constatar o cenário de degradação e impactos ambientais; observando discordâncias com a Lei nº 12.305/2010 e com a resolução CONAMA nº 307/2002, sendo recomendados a triagem, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequados para cada classe dos RCC.

Dentre os impactos ambientais da área de disposição final dos resíduos sólidos atualmente em atividade, estão a poluição do solo, da água e do ar, mal odor, poluição visual tanto estética da área como aos transeuntes da Rodovias GO-074 e da Rodovia GO-210. O local de disposição escolhido opera sem licenciamento e apresenta proliferação de vetores e adversidades socioeconômicas devido à presença de catadores.

Porém, o caso da ineficiência de gerenciamento de resíduos provenientes da construção civil no município em questão, não é uma exceção no que se refere à má gestão desta atividade. É apenas mais um dos muitos exemplos da situação atual da grande maioria dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte; que possuem por sua vez, menos recursos para promover o gerenciamento eficaz desses resíduos.

Todavia, atualmente a prefeitura municipal está em processo de transformação, buscando adequar-se às normas técnicas e legislação, já estando em estudo a melhoria no processo de gerenciamento, implantação de coleta seletiva; também adquiriu a licença prévia para a instalação de um aterro sanitário que obedecerá aos critérios estabelecidos pelos órgãos ambientais. Nesta nova área também haverá um espaço destinado aos RCC. Portanto este íterim poderá colaborar como um instrumento a mais para orientação da gestão de resíduos.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 15112**. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 7p.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2019. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>> acesso em 21 de Abril de 2020.

ALMEIDA, C. A. P.; SILVA, R. M. **Análise da ocorrência dos casos de dengue e sua relação com as condições socioambientais em espaços urbanos: os casos de João Pessoa, Cabedelo e Bayeux, no estado da Paraíba – Brasil**. Hygeia. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. 2018;14(27):56–79. DOI: <https://doi.org/10.14393/Hygeia142705>.

BANIAS, G, ACHILLAS, C, VLACHOKOSTAS, C. **A web-based decision support system for the optimal management of construction and demolition waste**. Waste Management 31 (12) : 2497–2502. (2011) DOI: 10.1016/j.wasman.2011.07.018.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. 2010 Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> acesso em 20 de Abril de 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 307 de 5 de Julho de 2002**. Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2002. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>> acesso em 21 de Abril de 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 348 de 16 de Agosto de 2004**. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2004. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449307>> acesso em 21 de Abril de 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 404 de 11 de novembro de 2008**. Licenciamento ambiental para aterros sanitários de pequeno porte. 2008. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8931>>. Acesso em: 21 de Abril de 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 431 de 24 de Maio de 2011**. Altera o art. 3º da Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelecendo nova classificação para o gesso. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2011. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>> acesso em 21 de Abril de 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 469 de 29 de Julho de 2015**. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelecendo diretrizes, critérios e procedimentos para gestão de resíduos da construção civil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2015. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=714>> acesso em 21 de Abril de 2020.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. Cerâmica 61. Pag 178-189. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0366-69132015613581860>.



CHEN, Q.; ZHANG, Q.; QI, C.; FOURIE, A.; XIAO, C. **Recycling phosphogypsum and construction demolition waste for cemented paste backfill and its environmental impact.** Journal of Cleaner Production. 2018. Vol. 186. Pag 418-429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.131>.

CHRISTÓFORI, J. B.; OLIVEIRA, P. L. **Sustentabilidade na destinação de resíduos da construção civil.** Revista UniVap. 22(40). 2016. DOI: <https://doi.org/10.18066/revistaunivap.v22i40.1324>.

FREIRE, V. A.; SILVA, A. M.; SILVA, D. S.; FREIRE, E. A.; LIMA, L. M. R. **Diagnóstico dos danos ambientais, riscos e perigos presentes no lixão de Massaranduba – PB.** Reserach, Society and Development. 2020. 9(3). DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2442>.

GOIÁS. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos.** SECIMA - Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. 2017. Disponível em <http://www.meioambiente.go.gov.br/arquivos/pers_versao_final_forum_de_residuos_solidos.pdf > acesso em 21 de Abril de 2020.

IBGE Cidades. **Dados Gerais dos municípios brasileiros do ano de 2019.** 2019. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/santa-helena-de-goias/panorama> >. Acesso: em 19 de Abril de 2020.

KOVALENTI, S. S.; TEZESWI, T. P.; SHIVA KUMAR, M. V. N. **An assessment of construction waste management in India: a statical approach.** Waste Management & Research. Vol. 38. Pag 444-459. 2019. DOI: 10.1177/0734242X19867754.

LEITE, I. C. A.; DAMASCENO, J. L. C.; REIS, A. M.; ALVIM, M. **Gestão de resíduos na construção civil: Um estudo em Belo Horizonte e Região Metropolitana.** Revista Eletrônica de Engenharia Civil. Vol. 14. No. 1. Pag 159-175. 2018. DOI: <https://doi.org/10.5216/reec.v14i1.44439>.

MAHMOOD, K.; BATOOL, S. A.; CHAUDHERY, M. N.. **Studying bio-thermal effects at and around MSW dumps using satellite remote sensing and GIS.** Waste Management. 2016. 55, 118- 128. DOI: 10.1016/j.wasman.2016.04.020.

MARZOUK, M.; AZAB, S. **Environmental and economic impact assessment of construction and demolition waste disposal using system dynamics.** Resources, Conservation and Recycling. Vol 82. Pag 41-49. 2014. DOI: 10.1016/j.resconrec.2013.10.015

MEDEIROS, C. R.; SILVA, J. A. F.; MOREIRA, M. A. C.; SOUZA, F. P. **Waste construction: current scenario, planning and proposals for the city of Macae, RJ--Brazil/Resíduos da construcao civil: cenario atual, planejamento e propostas para o municipio de Macae, RJ—Brasil.** Revista Internacional de Ciências, vol. 8, no. 2, 2018, p. 184+. Disponível em: <<https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA581988871&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=23167041&p=AONE&sw=w> > acesso em 21 de Abril de 2020.

MOL, M. P. G.; QUEIROZ, J. T. M.; GOMES, J.; HELLER, L. **Gestão adequada de resíduos sólidos como fator de proteção na ocorrência da dengue.** Revista Panamericana Salud Publica; Vol 44. Abril, 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.26633/2FRPSP.2020.22>.

PAZ, D. H. F.; LAFAYETTE, K. P. V.; SOBRAL, M. C. **GIS-based planning system for managing the flow of construction and demolition waste in Brazil.** Waste Management & Research. Vol 36. Pag 541-549. 2018. DOI: 10.1177%2F0734242X18772096.

SILVA, V. A.; FERNANDES, A. L. T. **Cenário do gerenciamento dos resíduos da construção e demolição (RCD) em Uberaba-MG.** Sociedade & Natureza. Vol. 24. No.2. Uberlândia, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132012000200012>.

VAVERKOVÁ, M. D.; MAXIANOVÁ, A.; WINKLER, J.; ADAMCOVÁ, D.; PODLASEK, A. **Environmental consequences and the role of illegal wast deumps and their impact on land degradation.** Land Use Policy vol. 89. 2019. DOI:10.1016/j.landusepol.2019.104234.

WU, H.; WANG, J.; DUAN, H.; OYUANG, L.; HUANG, W.; ZUO, J. **An innovative approach to managing demolition waste via GIS (geographic information system): A case study in Shenzhen city, China.** Journal of Cleaner Production Vol. 112: 494–503, (2016). Crossref. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.08.096.