

CARACTERIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

Mariele Corrêa dos Reis¹

Marielza Corrêa dos Reis²

José da Costa Marques Neto³

Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

RESUMO

O progresso populacional contribuiu para a geração de resíduos sólidos, sobretudo os resíduos de construção civil (RCC), ocasionado pela ausência de políticas públicas à gestão e pela disposição em locais inadequados, causando passivos ambientais. A fim de estabelecer diretrizes a gestão desses, foi criada em 2002, a Resolução CONAMA n° 307, porém municípios de pequeno porte encontraram dificuldades na implantação do sistema devido a falta de recursos financeiros, de corpo técnico especializado e de fiscalização. Assim, esta pesquisa objetivou-se caracterizar o atual gerenciamento dos RCC perante a administração pública e às construtoras nos municípios de Bom Jesus da Penha, de Passos e Fortaleza de Minas, para propiciar a tomada de decisões. Adotou-se metodologia de caracterização qualitativa (entrevistas e cálculo de áreas licenciadas), quantitativa (entrevista, amostra física e fotográfica), indicadores básicos e análise dos locais de descarte. Por compilação de dados, pode-se verificar a efetividade da metodologia, e constatar a predominância de resíduos classe A, propícios a reutilização e reciclagem, semelhança no volume de tipo de resíduos gerados de uma construtora para outra, demonstrando padronização no processo construtivo. Os municípios não possuem Plano Integrado de Gerenciamento de RCC, sistema de captação de pequenos volumes (ecopontos) e usinas de reciclagem.

Palavras-chave: Resíduos de construção civil; Gerenciamento de resíduos; Entulho.

INTRODUÇÃO

Os impactos gerados pela indústria da construção civil acabam interferindo na qualidade de vida da população, dado que esses resíduos de maneira geral são materiais inertes que dispostos de maneira inadequada causam impactos ambientais, econômicos e estéticos durante todo seu ciclo de vida, tendo-se a necessidade de um gerenciamento eficiente (LEITE e NETO, 2014).

A Resolução CONAMA n° 307 de 2002 fora instituída como primeiro instrumento regulatório da gestão dos resíduos da construção civil, visando disciplinar os envolvidos com a geração dos RCC, estabelecendo a implantação por parte dos municípios, de Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PIGRCC, Projetos de Gerenciamento por parte dos geradores de grande porte, além de classificar os RCC em quatro classes: Classe A, Classe B, Classe C e D (BRASIL, 2002).

Dada à problemática do entulho diversos estudos tem sido realizados, porém a maioria destina-se a municípios de grande porte, não se aborda os obstáculos enfrentados aos de

¹Aluna (s) do Programa de Pós Graduação em Estrutura e Construção Civil – PPGECiv, Universidade Federal de São Carlos, mariele_bjp@hotmail.com.

²Aluna (s) do Programa de Pós Graduação em Estrutura e Construção Civil – PPGECiv, Universidade Federal de São Carlos, marielzabjp@hotmail.com.

³Prof. Dr. José da Costa Marques Neto. Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós Graduação em Estrutura e Construção Civil, Departamento de Engenharia Civil, joseneto@ufscar.br.

pequeno porte. As maiorias dos municípios mineiros possuem menos de 20.000 habitantes, dos quais grande parcela de RCC não está devidamente gerenciada, de acordo com o que se preconiza a Resolução CONAMA n° 307 (BRASIL, 2002). Dentre as dificuldades apresentadas para a implantação dos Planos de Gerenciamento de RCC, Marques Neto (2009) ressalta a falta de recursos financeiros, a inexistência de corpo técnico especializado e, sobretudo a falta de fiscalização.

Sáez et al (2014) relata que entender a composição qualitativa e quantitativa dos resíduos otimizará o gerenciamento no canteiros de obras e na administração pública. A falta de dados da geração dos RCC se torna uma barreira para que se reutilize e reciclem os resíduos. Assim esta pesquisa objetiva-se a caracterizar quali-quantitativamente os resíduos de construção civil e os sistemas de gestão pública em três municípios: Bom Jesus da Penha, Fortaleza de Minas e Passos, para levantar o tipo de resíduo predominante e a conformidade deles quanto a Resolução CONAMA n° 307, a fim de subsidiar informações ao gerenciamento desses.

METODOLOGIA

O estudo desenvolveu-se em 3 municípios: Bom Jesus da Penha, Fortaleza de Minas, e Passos pelo levantamento da geração de entulho obtida em questionário ao gestores públicos e pela metodologia de Pinto (1999) por estimativa de resíduos gerados em função das áreas licenciadas em 2017, onde, por meio de média aritmética considerando o desvio padrão dos valores obtidos, tenha-se a somatória dos valores de referência, para estimar o valor global de geração de RCC.

Em seguida sucedeu-se na caracterização dos resíduos por 3 métodos: pela estimativa do volume de tipo de resíduos gerado informados pelas construtoras em questionário; pelo emprego da metodologia de Córdoba (2010) de caracterização fotográfica, em que define-se o volume da pilha de resíduo, e por fotografias de sua parte superior denominada Base, de 50% denominado Meio, do restante fotografando as 4 partes laterais e a espalhando, importe estas imagens ao programa AUTOCAD e por meio de suas médias percentuais de área ocupadas na imagens estima-se o volume, elencando os valores em tabelas, para calcular também o valor médio e desvio padrão a fim de obter o valor real. Para confirmação dos dados realiza-se a amostragem física da pilha de RCC conforme NBR 10.007 (ABNT, 2004), em porções de 2 baldes de 20l do topo, do meio e da base da pilha em um total de 120l. Estas são pesadas e em seguida efetua-se a segregação por tipo de material por separação manual os de maior granulometria e por peneira os menores como solo/areia. Após segregação são novamente

pesados e quantificados em tabela para obtenção de massa e volume, sucedendo no cálculo da massa específica aparente. Os resultados obtidos nas metodologias são compilados para análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Bom Jesus da Penha, Fortaleza de Minas e Passos não possuem Plano de Gestão de RCC, áreas licenciadas para a disposição final ou infraestruturas como ecopontos, aterros classe A, ATT e reciclagem da fração inerte. Para os dois primeiros a prefeitura é responsável pelo gerenciamento, não contam com empresas de caçamba e terraplenagem. A coleta do entulho é realizado em dois dias da semana, os bom-jesuenses dispõem de 3 funcionários, trator com concha, carreta de 3m³, caminhão basculante e quando necessário uso de retroscavadeira, já os fortalezenses contam com 5 veículos para o serviço. Os RCC dos canteiros de obras são dispostos em ruas e calçadas desordenados, sem separação por classes e são recolhidos pela administração após solicitação do proprietário. Em Passos a coleta do RCC ocorre por empresa terceirizada, não possuem área de disposição final e poucos carroceiros. A prefeitura não possui nenhum registro de coleta de entulho, apenas que atua no município 7 empresas de caçamba, mas, apenas 4 delas estão devidamente licenciadas.

O engenheiro de Fortaleza de Minas estima-se que realizem 16 viagens por mês de entulho, e que em 2017 licenciaram 9 obras de construção de pequeno porte. Bom Jesus da Penha por sua vez, licenciou 77 obras, e Passos o maior número, conforme tipologia apresentada na tabela 1. Segundo o gestor de Bom Jesus da Penha, estima-se que a geração de RCC em 2017 fora de 90 m³/mês ou 108 t/mês, o que representa em média 3,66 t/dia e geração per capita de 0,94 kg/hab.dia. Em Passos, o empresário do Disk Caçamba, demonstra interesse ao assunto e pretende adquirir um britador para a reciclagem dos RCC, e alega que em novembro gerou-se 2.500 m³/mês ou 3.000t/mês, representa em média 85,70 t/dia e geração per capita de 0,75 kg/hab.dia, associados estes dados a metodologia de Pinto (1999) obteve-se os resultados da tabela 2.

Tabela 1. Total de áreas licenciadas por tipo de obra

	Residencial	Comercial	Mista	Culto	Presta. Serv.	Serv. Público
Bom Jesus da Penha	4.464,05	589,80	3.317,58	-	-	-
Fortaleza de Minas	292,52	228,75	335,29	-	-	-
Passos	112.206,68	26.968,04	26.796,72	1.294,84	5.129,19	1.591,76

Tabela 2. Total de áreas e geração de RCC.

	Área Total	Geração Total
Bom Jesus da Penha	8.371,43m ²	1.255,71 t/ano
Fortaleza de Minas	856,56m ²	128,48 t/ano
Passos	173.987,23m ²	26098,08 t/ano

As administrações relatam que em Fortaleza de Minas: 20% dos RCC se origina de construções novas, 32% de reformas, 18% de limpezas de lotes e 30% de demolições; para Bom Jesus da Penha: 70% Classe A em concreto, argamassa e material cerâmico, 19% demais classe A, 4% classe B, 2% classe C e 5 % classe D, e que a porção de solo coletado são dispostos em pilhas separadas para ser reutilizada em compactação de obras e uma porção de inerte na contenção de erosões rurais e manutenção de estradas, dado figura 1. Em Passos não há conhecimento a respeito da origem dos RCC, contudo, perante uma média geral realizada com as empresas de caçamba pode-se apurar que: gere 500m³/mês de material orgânico e 3.500m³/mês de RCC sendo desses 25% classe A em concreto e argamassa e 40% dos demais, 25% classe B em madeira e 5% dos demais, 3,5% classe C e 1,5% classe D.



Figura 1. Manutenção de estradas com RCC em Bom Jesus da Penha/MG.

Aos aspectos legais a administração alega possuir apenas um conhecimento parcial sobre a Resolução CONAMA n° 307, sem domínio sobre o assunto. As dificuldades de implantação está associada a fatores como: a falta de infraestrutura, falta de recursos financeiros e de fiscalização, carência de informações e funcionários qualificados . Do qual, municípios de pequeno porte devem buscar modelo simplificado e estruturado para atender a realidade local, a demanda ambiental e social conforme prescreve a legislação.

Bom Jesus da Penha e Fortaleza de Minas apresentam cada uma 3 construtoras e Passos 15, para eles a gestão se resume no acondicionamento dos resíduos em pilhas nas calçadas, baias e caçambas, incineração das embalagens e manter o canteiro de obras limpo e organizado. Desconhecem a necessidade de elaborarem o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Construção Civil - PGIRCC.

As medidas de gerenciamento em canteiros de obras se sucedem por meio da caracterização dos RCC, onde pelos métodos determinou-se que nos 3 municípios se sobressaiu o resíduo classe A, com os valores: Bom Jesus da Penha, predominou-se o material cerâmico, com 82,72% para a Construtora X, 87,63% para a Comercial e Construtora Y e vegetação em 36,09% para a Construtora Z, em circunstância da etapa construtiva que se encontra; Fortaleza de Minas, o material cerâmico atingiu 81,29% na Construtora A, 78,88% na Construtora B e 80,55% na Construtora C; para Passos definiu-se 3 construtoras do qual o

material cerâmico também prevaleceu em 76,42 % na I Engenharia e Construção e em 70,01% na Construtora II, já na Construtora III em 52,60% o gesso. As metodologias de caracterização pouco se divergiram de construtora para construtoras, e o cenário é propício a reutilização e a reciclagem, porém alegam dificuldades de atender as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA n° 307.

CONCLUSÕES

Em municípios de pequeno porte, cerca de 90% dos RCC se enquadram na classe A, sendo passíveis de serem reutilizados e reciclados como agregado. O panorama de caracterização apresenta cenário tendencial de mesma proporção a cada tipo de resíduo, onde a variação por teor ocorre em função da etapa da construção, tendo na maioria das vezes a predominância do material cerâmico. O volume de resíduos gerado nos municípios é preocupante, evidenciando a necessidade de tomar medidas de gestão e tanto no canteiro de obras como na administração pública.

A caracterização também demonstrou que os resíduos de classe C e D são pouco gerados, o que favorece a disposição final dos RCC pelo menor custo direcionado ao seu gerenciamento, devido sua periculosidade ser definida por normas específicas. A região também apresenta uniformidade no sistema de manejo dos RCC, onde se sugere o estudo de soluções de gestão consorciada.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10007**: Amostragem de Resíduos Sólidos. 25p. Rio de Janeiro, 2004.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n° 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil**. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, Brasília, Diário Oficial da União, seção I, p. 95 a 96, 2002.
- CÓRDOBA, R. E. **Estudo do sistema de gerenciamento integrado de resíduos de construção e demolição do município de São Carlos**. 2010. 372 p. Dissertação (Mestrado) Engenharia Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.
- LEITE, J. C. P. S.; NETO, M. T. R. Meio ambiente e os embates da construção civil. **Construindo**, Belo Horizonte, v.6, n.2, p.40-48, Jul/Dez. 2014.
- MARQUES NETO, J. C. **Estudo da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição na bacia hidrográfica do turvo grande (UGRHI-15)**. 2009. 669p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.
- PINTO, T. P. **Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. 1999. 189p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- SÁEZ, P. V.; MERINO, M. R.; PORRAS-AMORES, C.; GONZÁLEZ, A. S. A. Assessing the accumulation of construction waste generation during residential building construction works. **Resources Conservation and Recycling**. v. 93, p. 67-74, Dez. 2014.