



Meio ambiente, sustentabilidade e políticas públicas: Gerenciamento de resíduos de construção e demolição

Environment, sustainability and public policies: Construction and demolition waste management

Jackson Hugo R. F. Batista¹, José Bezerra da Silva², Pedro Azevedo da Silva Neto³, Conrado C. P. Silva⁴ & Ana Maria Gonçalves Duarte Mendonça⁵

Resumo: Nas últimas décadas vem aumentando a preocupação quanto à disposição final dos resíduos gerados por ela. Os resíduos sólidos gerados nas cidades brasileiras e em localidades de diferentes países, ainda são um problema. Em países ricos que geram maiores quantidades de resíduos, existe mais capacidade de equacionamento da gestão, por um somatório de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico. Assim, este estudo tem como objetivo fazer um levantamento quanto a geração, disposição e classificação dos RCD's da cidade de Solânea-PB. Sendo evidenciada a necessidade de políticas sustentáveis para a reutilização desses materiais descartados. A metodologia utilizada foi baseada em pesquisa bibliográfica, realizando uma pesquisa junto ao órgão responsável do município pela limpeza pública, para verificar os procedimentos referentes à coleta e destinação final do RCD dada no município e aos agentes envolvidos. Observou-se que o município não possui uma coleta seletiva dos materiais, sendo todos misturados e destinados para o lixão local, necessitando de políticas para o desenvolvimento de coleta e reciclagem dos materiais, visando o aproveitamento do mesmo para finalidades diversas na própria construção civil ou para outras finalidades, promovendo desta forma o desenvolvimento sustentável e a redução do impacto ambiental originário do seu descarte no meio ambiente.

Palavras-chave: *Sustentabilidade; RCDs; Políticas públicas; Gerenciamento.*

Abstract: In the last decades has been increasing concern about the final disposal of the waste generated by it. Solid waste generated in Brazilian cities and localities in different countries is still a problem. In rich countries that generate greater amounts of waste, there is more management capacity for a sum of factors that include economic resources, environmental concern of the population and technological development. Thus, this study aims to make a survey about the generation, arrangement and classification of RCD's in the city of Solânea-PB. The need for sustainable policies for the reuse of these discarded materials is evidenced. The methodology used was based on a bibliographical research, carrying out a survey of the municipality responsible for the public cleaning, to verify the procedures regarding the collection and final destination of RCD given in the municipality and the agents involved. It was observed that the municipality does not have a selective collection of the materials, all being mixed and destined for the local dump, necessitating policies for the development of collection and recycling of the materials, aiming the use of the same for diverse purposes in the own civil construction or for other purposes, promoting in this way the sustainable development and the reduction of the environmental impact originating from its disposal in the environment.

Keywords: *Sustainability; RCDs; Public policies; Management.*

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 03/10/2017; aprovado em 30/06/2019

^{1,3,4}Graduação em Engenharia Civil, estudante, Universidade Federal de Campina Grande, jackson_hugo1994pe@hotmail.com*, pedro_asneto@hotmail.com, cesar.vtr@hotmail.com;

² Doutor em Engenharia de Processos, Professor, Universidade Federal de Campina Grande, prbezerracg@gmail.com;

⁵ Doutora em Engenharia de Materiais, professora, Universidade Federal de Campina Grande, ana.duartermendonca@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil contribui significativamente para a economia nacional, com participação de 4,6% do Produto Interno Bruto (PIB) (IBGE, 2012) e aproximadamente 40% de participação na economia mundial (SILVA, 2017).

No entanto, a questão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) tem sido algo bastante preocupante e vem sendo muito discutido por ambientalistas, cientistas e pesquisadores por ser um setor de intensa geração de resíduos, representando de 51% a 70% dos resíduos sólidos urbanos, segundo Marques Neto (2005), e pela inexistência de áreas de transbordo, de triagem e de usinas para reciclagem na maioria dos municípios brasileiros (SILVA, 2017).

Por ser um grande produtor de resíduo, necessita de um grande espaço para disposição de entulho, agredindo assim o meio ambiente devido a decomposição de materiais e a emissão de gases que agravam o efeito estufa. Estima-se que a produção de resíduos nos aterros sanitários seja composta de 61% correspondentes a RCD (Resíduo de construção e demolição), 25% de domésticos e 14% de outros. Praticamente todas as atividades desenvolvidas no setor da construção civil, são geradoras de resíduos, conforme dados da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades obtido pelo diagnóstico SNIS (2007).

A possibilidade de aplicação dos RCD's na própria construção civil pode ocorrer em diversos setores, dentre eles: a utilização em misturas a asfaltos quentes, fabricação de argamassa de assentamento, revestimento, pré-moldados e blocos.

Estudos realizados por Leite (2001), com o uso de agregado reciclados para a produção de concreto, e avaliação das propriedades de resistência à compressão, resistência à tração, resistência à tração na flexão e módulo de deformação consideraram viável a utilização do RCD .

Para tanto, este estudo tem como objetivo fazer um levantamento quanto a geração, disposição e classificação dos RCD's da cidade de Solânea-PB. Sendo evidenciada a necessidade de políticas sustentáveis para a reutilização desses materiais descartados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A construção civil é uma importante atividade para o desenvolvimento da sociedade, porém é uma atividade que causa impactos ambientais, pois utiliza recursos naturais, modifica o meio ambiente e gera um grande volume de resíduos. Nas últimas décadas vem ampliou-se os estudos quanto à disposição final dos resíduos gerados por ela (TESSARO, 2012).

Os resíduos sólidos gerados nas cidades brasileiras e em diferentes localidades do país são considerados uma grande problema. Em países ricos que geram maiores quantidades de resíduos, existe mais capacidade de equacionamento da gestão, por um somatório de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico (JACOBI & BESSEN, 2011).

Mesmo com a preocupação da comunidade internacional com a qualidade do meio ambiente, o que acontece na maioria das vezes é um desenvolvimento não sustentável na gestão dos resíduos sólidos municipais. Os métodos para a coleta, transporte e depósito dos resíduos sólidos não levam em conta as consequências que o mau uso e o tratamento inadequado deles podem acarretar no meio ambiente (SIMONETO & LÖBLER, 2013).

No Brasil, a legislação referente aos resíduos de construção civil é a Resolução do Conama nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos a serem adotados por

governos municipais e agentes envolvidos no manejo e destinação do RCD, a fim de que os impactos ambientais produzidos por esses resíduos sejam minimizados (TESSARO, 2012).

A resolução Conama nº 307 estabelece diretrizes para que os municípios e o Distrito Federal desenvolvam e implementem políticas estruturadas e dimensionadas a partir de cada situação local, devendo essas políticas assumir a forma de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (PIGRCD), incorporando necessariamente (TESSARO, 2012):

(a) Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (PMGRCD), com as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e transportadores; e

(b) Projetos de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (PGRCD) que orientem, disciplinem e expressem o compromisso de ação correta por parte dos grandes geradores de resíduos, tanto públicos quanto privados.

Ainda, a resolução estabelece que os grandes geradores tenham como objetivo principal a não geração de resíduos e, posteriormente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final adequada (TESSARO, 2012).

Os RCD's devem ser classificados segundo a Resolução do Conama nº 307 e nº 431, em resíduos de classe A, B, C e D, conforme a Tabela 1, e também devem ser destinados de acordo com sua classificação, detalhados na Tabela 2.

TABELA 1: Classificação dos resíduos conforme Conama nº 307 e nº 431.

Classes	Integrantes predominantes considerados na composição gravimétrica
A	Resíduos recicláveis, como agregados, tijolos, blocos, telhas, argamassa, concreto, areia e pedra
B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação
D	Resíduos perigosos como tintas, solventes, óleos e amianto (contaminados)

FONTE: TESSARO (2012).

TABELA 2: Formas de destinação dos resíduos da construção civil.

Classes	Destinação
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

FONTE: TESSARO (2012).

Segundo Lima (2013) no Brasil são muitos os trabalhos de pesquisas tecnológicas envolvendo o uso sustentável de RCC que comprovam a viabilidade técnica destes resíduos como agregado reciclado para a fabricação de argamassas (ASSUNÇÃO; CARVALHO; BARATA, 2007), concretos (CABRAL, 2007), utilização em pavimentos (LIMA, 2008) e estruturas de solo reforçado (SANTOS, 2007). A possibilidade de utilização de um resíduo deve ser avaliada tanto pelas características técnicas que se deseja, quanto pelos possíveis impactos ambientais que possa causar (SILVA e ARNOSTI Jr., 2007).

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi baseada em pesquisa bibliográfica, realizando uma pesquisa junto ao órgão responsável do município pela limpeza pública, para verificar os procedimentos referentes à coleta e destinação final do RCD dada no município e aos agentes envolvidos. Na pesquisa de campo inicialmente foi selecionado como amostra representativa o município de Solânea-PB. Foram observados, quantificados e classificados ainda os focos de RCD e sua proximidade às obras e os locais de disposição final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Solânea – PB é situado na mesorregião agreste Paraibano, microrregião do Curimataú Ocidental e inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema. O município possui uma área de 232,97 km², uma população estimada para o ano de 2017 de 26.693 habitantes, onde cerca de 17.000 pertence a zona urbana, e um índice de desenvolvimento humano de 0,595 (IBGE, 2017). A sua bacia hidrográfica é a do Rio Curimataú e o seu sistema aquífero é o Serra dos Martins (PARAÍBA, 2006). O clima é do tipo tropical chuvoso, com verão seco. No que se refere ao reconhecimento do solo, verifica-se a presença de Solos Litólicos Eutróficos, Regossolo Distrófico, Bruno não Cálcico e Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico (EMBRAPA, 2017). A Vegetação é formada por Florestas Subcaducifólica e Caducifólica, e sua área é recortada por rios perenes, porém com pequena vazão, apresentando também, baixo potencial de água subterrânea (GOMES, 2016). Para com os serviços terceirizados que o município possui, tem-se a coleta de lixo domiciliar, varredura de ruas e limpeza urbana, obras civis, processamento de dados, serviços de advocacia, transporte escolar, manutenção de estradas ou vias urbanas, serviço de abastecimento de água e contabilidade (GOMES, 2016).

O estudo desenvolvido na cidade de Solânea, analisou que é coletado aproximadamente 10 toneladas de resíduos sólidos, resultando em um total de 120 toneladas por mês. O recolhimento dos resíduos é feito integralmente pela Prefeitura Municipal, sem nenhuma coleta seletiva, sendo transportados para o lixão situado na zona rural do município, localiza a 12km de distância da sede do município. Foi observado que a geração de resíduos era comum tanto para obras de médio porte, pequeno porte e reformas. Por ser um município em crescimento, as obras de reforma e ampliação são mais frequentes, com cerca de 65%, já as de pequeno porte encontradas formam 25% e as de médio porte com 10% do total de obras encontradas. Em todas essas obras, os resíduos são dispostos em vias públicas como ilustra a Figura 1, e cabe a Prefeitura Municipal recolher esse material e levar até o destino final.

FIGURA 1: Resíduos de construção depositados em vias públicas.



FONTE: Dados da pesquisa (2017).

De acordo com a Tabela 3, o RCD pode ser classificado e quantificado, sendo grande parte do material (aproximadamente 91%) gerado referente à Classe A, composto por resíduos recicláveis, como agregados, tijolos, blocos, telhas, argamassa, concreto, areia e pedra, como mostra na Figura 2 e 3. Comparado com os estudos de Bernardes et al. (2008) que encontrou 94,9% e Tessaro (2012) com 88%, tem uma semelhança em relação a quantidade de RCD gerado.

TABELA 3: Classificação do RCD segundo o Conama nº 307 e nº 431.

Classe	% Material encontrado
A	91
B	7
C	1

FONTE: Dados da pesquisa (2017).

FIGURA 2: Resíduos misturados com lixo.



FONTE: Dados da pesquisa (2017).

FIGURA 3: Restos jogados na calçada, sem controle e seleção de materiais.



FONTE: Dados da pesquisa (2017).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que:

- O município não possui uma coleta seletiva dos materiais, sendo todos materiais misturados e destinados para o lixão local, necessitando de políticas para o desenvolvimento de coleta e reciclagem dos materiais.
- Grande parte do material descartado são materiais de Classe A, segundo a Conama nº 307 e nº 431, e com políticas corretas poderiam ser reciclados e reutilizados;
- É necessário a implantação de políticas públicas para gerenciamento dos RCDs no município de Solânea-PB visando o aproveitamento do mesmo para finalidades diversas na própria construção civil ou para outras diversos, promovendo desta forma o desenvolvimento sustentável e a redução do impacto ambiental originário do seu descarte no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

[1] ASSUNÇÃO, L.T.; CARVALHO, G.F.; BARATA, M.S. Avaliação das propriedades das argamassas de revestimento produzidas com resíduos da construção e de demolição como agregado. *Exacta*, v. 5, n. 2, p. 223-230, 2007.

[2] BERNARDES, A. et al. Quantificação e Classificação dos Resíduos da Construção e Demolição Coletados no Município de Passo Fundo, RS. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 65-76, jul./out. 2008.

[3] CABRAL, A.E.B. Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD. 254 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

[4] EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 13 de setembro de 2017.

[5] GOMES, B. M. C.; SANTOS, L. L.; NEVES, Y. T.; DINIZ, M. I. L.; JESUS, L. M. Áreas degradadas e contaminadas diagnóstico da degradação ambiental na área do lixão de Solânea-PB. 2016 IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 de setembro de 2017.

- [6] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa anual Indústria Construção. Rio de Janeiro, v. 22, p.1-98, 2012.
- [7] JACOBI, P. R & BESSEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estudos Avançados, São Paulo, vol. 25, n. 71, p. 135-158, jan./abr. 2011.
- [8] LEITE, M. B. Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição. Porto Alegre-RS, 2001. 270p. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- [9] LIMA, A. S.; CABRAL, A. E. B.; Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE). 2013.
- [10] LIMA, J.H.C. Utilização de resíduos de construção e demolição para pavimentos urbanos da região metropolitana de Fortaleza. 185 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- [11] MARQUES NETO, J. C. Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil. São Carlos: Rima, 162p. 2005.
- [12] PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: Relatório Final. João Pessoa, PB, 2006. 255p.
- [13] SANTOS, E.C.G. Aplicação de resíduos de construção e demolição reciclados (RCD-R) em estruturas de solo reforçado. 168 p. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.
- [14] SECRETARIA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2007. – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2009.

- [15] SILVA, R. & ARNOSTI JR., S. Caracterização do resíduo de construção e demolição (RCD) reciclado. *Holos Environment*, v. 5, n. 2, 2007, p. 137-151.
- [16] SILVA, W. C.; SANTOS, G. I.; ARAÚJO, W. E. L. Resíduos sólidos da construção civil: caracterização, alternativas de reuso e retorno econômico. *Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental*. Florianópolis, 2017.
- [17] SIMONETTO, E. O & LÖBLER, M. L. Simulação baseada em system dynamics para avaliação de cenários sobre geração e disposição de resíduos sólidos urbanos. *Produção*, Santa Maria, vol.-, n.-, p. 0-0, ahead of print Epub, jul. 2013.
- [18] TESSARO, A. B.; SÁ, J. S.; SCREMIN, L. B. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes Da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, 2012.