

CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Ana Maria Gonçalves Duarte Mendonça*, Ana Letícia Nóbrega Rabello Tavares, Conrado Cesar Vitorino Pereira da Silva, José Bezerra da Silva, Bervylly Lianne de Farias Santos

* Universidade Federal de Campina Grande – ana.duartemendonca@gmail.com

RESUMO

Atualmente, a questão ambiental na sociedade é vista com certa preocupação se comparar a épocas passadas, pois a cada dia que se passa aumenta-se a população consecutivamente acréscimo na geração de resíduos. Logo, deve-se haver um consenso da sociedade na questão de um desenvolvimento sustentável, ao qual tenha uma maior redução, reutilização e reciclagem de resíduos para não comprometer as fontes naturais de obtenção de matéria prima. A indústria da construção civil é uma das maiores consumidoras de matérias-primas naturais, sendo responsável por um consumo em torno de 50% dos recursos naturais utilizados. Com isso, é um dos principais causadores de impactos ambientais devido a quantidade de entulho ou resíduo gerado. Esses impactos ambientais são atualmente um dos principais temas discutidos em relação ao meio ambiente por ambientalistas e políticos, pois esta atividade é vista como ameaça para futuras gerações e a qualidade de vida das atuais. Dado isso, pesquisas científicas estão constantemente buscando analisar alternativas para o reaproveitamento de materiais não convencionais com intuito de reduzir a degradação ambiental, devido ao alto consumo de materiais. Assim, este estudo tem como objetivo classificar os resíduos sólidos gerados na construção civil durante a realização de obras e reformas. Para este estudo foi tomado como amostra o Campus I da universidade Federal de Campina Grande. A metodologia utilizada para realização deste estudo consistiu na coleta dos dados, onde foram realizadas visitas in loco, entrevistas aos funcionários das obras e registro fotográfico, com abordagem qualitativa e quantitativa. Observou-se que os RCDs gerados no campus I da UFCG são provenientes da construção de novos prédios para funcionamento de curso de graduação, pós-graduação, coordenação de cursos e laboratórios, ou em reforma de prédios antigos, além de obras de acessibilidade, e que estes são constituídos em sua maioria por concreto, argamassa e materiais cerâmicos, sendo, portanto, possível à reciclagem e reutilização como material alternativo para finalidades diversas na própria construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduo de construção e demolição, gestão ambiental, reciclagem.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é uma das maiores consumidoras de matérias-primas naturais, sendo responsável por um consumo em torno de 50% dos recursos naturais utilizados (AGOPYAN; JOHN, 2011). Com isso, é um dos principais causadores de impactos ambientais dado pela quantidade de entulho ou resíduo gerado. Segundo a ABRECON – Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição, entulho é o conjunto de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, madeira, e outros provenientes do desperdício na construção, reforma e/ou demolição de estruturas, como prédios, residências e pontes.

No Brasil, tem-se sentido um crescimento na participação dos RCD no total dos RSU (Resíduo sólido urbano) das cidades brasileiras. Diversas pesquisas apontam que os RCD já representam, em média, 50% dos RSU produzidos nas cidades brasileiras, com uma taxa média de geração em torno de 0,52 tonelada.habitante⁻¹.ano⁻¹ (CABRAL, 2007).

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 (diagnóstico SNIS 2007). Com isso, devido a seu elevado percentual gerado deve-se ter em mente que a sua disposição na maioria das vezes é inadequada e isto é um facilitador para proliferação do vetor de doenças como a dengue, febre amarela e charriz de insetos e roedores. Além disso, quando descartado indiscriminadamente em rios, córregos e represas, eleva o seu leito (assoreamento) culminando com enchentes e riscos de desabamento de residências próximas ao rio.

A geração de resíduos sólidos municipais, notadamente os de construção e demolição (RCD), tem sido um dos grandes problemas enfrentados pelas municipalidades e pelo setor da construção civil, visto que a Resolução CONAMA n. 307/2002, obriga, por parte dos geradores, à correta destinação e beneficiamento dos RCD, os quais não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei (MALTA *et al.*, 2013). Em contrapartida, os elevados gastos por parte da Administração Pública na limpeza e remoção desses resíduos de locais inadequados, bem como da construção de um local apropriado para receber os mesmos, é hoje um dos grandes problemas enfrentados pelos governantes, o que acaba gerando um ciclo vicioso de disposição inadequada e remoção dos mesmos pelas companhias de limpeza pública.

Os grandes geradores de resíduos por serem facilmente identificáveis e fiscalizados, preferem optar pelos procedimentos adequados, mesmo que tais procedimentos sejam mais onerosos. Além do mais, as grandes construtoras buscam as certificações ambientais usando-as como diferencial em suas campanhas de marketing na promoção de seus lançamentos (OLIVEIRA, 2015).

Uma característica vital para a reciclagem de RCD no país é o entrosamento com as questões ambientais e a abordagem preservacionista que a atividade agrega. Ser sustentável garante ao setor um crescimento acima do esperado e ainda facilita as negociações com órgãos públicos, iniciativa privada e com potenciais parceiros (OLIVEIRA, 2015).

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.

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).

OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo classificar o resíduo de construção e demolição produzidas na Universidade Federal de Campina Grande-PB, Campus I, Campina Grande. Para este estudo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar os tipos de obras geradoras de resíduos;

- Identificar os locais de disposição dos resíduos
- Caracterizar quanto à composição, os RCDs gerados no Campus I da UFCG;
- Realizar registro fotográfico dos RCD gerados a partir de obras no Campus I da UFCG.

METODOLOGIA

Para realização deste estudo, foi tomado como amostra toda extensão territorial que compreende o Campus I da Universidade Federal de Campina Grande, localizada à Avenida Aprígio Veloso, no bairro de Bodocongó em Campina Grande -PB

A metodologia utilizada para realização deste estudo consistiu na coleta dos dados, onde foram realizadas visitas in loco, entrevistas aos funcionários das obras e registro fotográfico, com abordagem qualitativa e quantitativa. Inicialmente foi realizado um mapeamento dos principais locais onde estão sendo realizadas obras e reformas e conseqüentemente, onde há geração de RCDs. A Figura 1 ilustra os principais locais onde estão ocorrendo obras e reformas no campus I da UFCG e geração de RCDs.



Figura1: Locais onde estão ocorrendo obras e reformas no campus I da UFCG e geração de RCDs.
Fonte: Google Earth, 2017)

Observa-se que há diversos pontos onde está havendo serviços de reformas, ampliação e construção de novos prédios, o que permite reconhecer que o volume de RCDs gerados dentro do campus atualmente e considerado elevado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o levantamento realizado no Campus I da Universidade federal de Campina Grande, pôde-se obter as informações quanto a origem dos RCDs produzidos. A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 3: Origem dos resíduos de construção e demolição produzidos no Campus I da UFCG.

Produção de resíduos	Construção de prédios	Obras para acessibilidade (rampas, pisos)	Reformas	Instalações
	18%	14%	30%	8%

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que 70% do campus I da UFCG, apresenta área construída. Nos dias atuais as obras em execução referem-se a, 18% corresponde a construção de prédios novos para funcionamento de cursos de graduação e pós-graduação nas mais diversas áreas do conhecimento, 14% refere-se a obras de acessibilidade, isto é, construção de rampas, pisos, etc, 30% correspondente a reformas de prédios antigos visando a adequação as necessidades de cada curso, e 8% corresponde a instalações.

A partir do levantamento realizado para identificação dos locais onde os RCDs gerados nas reformas e obras realizadas no Campus I da UFCG são destinados, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: locais de disposição dos RCDs gerados nas reformas e obras realizadas no Campus I da UFCG.

Locais de disposição	Calçadas	Terreno baldio	Proximidades da obra
		21%	34%

Observa-se que a disposição dos RCDs são realizados em sua maioria nas proximidades dos locais das obras, seja, por facilidade no processo de destinação, seja por falta de pessoal para execução dos serviços ou devido a ausência de planejamento.

Verificou-se que há um sistema de coleta destes resíduos que são realizados semanalmente e/ou quinzenalmente, no entanto, durante o período de disposição destes no âmbito do Campus I da UFCG, ocorre a geração de problemas como a locomoção de pedestres, interrupção do trânsito em alguns setores e redução de espaços para estacionamento, além disso, resíduos de construção e demolição, são excelentes materiais para acomodação e moradia de insetos e animais peçonhentos, oferecendo riscos a saúde de funcionários, acadêmicos e professores que utilizam dependências próximas ao local de descarte dos RCDs.

A Figura 2 ilustra os RCDs gerados em obras e reformas realizadas no Campus I da UFCG.



Figura 2: RCDs originários de reformas realizadas no Campus I da UFCG.

Fonte: Acervo da pesquisa (2017).

A Tabela 5 apresenta a composição dos resíduos de construção e demolição originários de obras e reformas realizadas no Campus I da UFCG.

Tabela 5: Composição dos resíduos de construção e demolição originários de obras e reformas realizadas no campus I da UFCG

Composição (%)	Concreto e argamassa	Materiais cerâmicos	Madeira	Ferro	Pedras	Vidros
	40%	25%	12%	8%	10%	5%

De acordo com os resultados obtidos, pôde-se quantificar os componentes do RCDs gerado no Campus I da UFCG, e, verificou-se que os componentes majoritários são concreto e argamassa com 40% e os materiais cerâmicos, correspondendo a 25% dos resíduos de construção e demolição gerados.

No entanto, nos resíduos gerados há outros componentes que também podem ser reciclados e reutilizados na própria construção civil, como: madeira, vidro, ferro e pedras.

Diante desses percentuais de resíduo, verifica-se que é possível a reutilização como insumo na construção civil, a partir de estudos relacionados a percentuais de incorporação destes para produção de concretos, argamassa, etc. A cominuição destes resíduos permite que seja utilizado em substituição ao agregado graúdo, miúdo ou como filler, dando um destino ambientalmente correto ao mesmo.

Cândido & Chagas Filho (2012) classificaram resíduos de construção e demolição proveniente de reforma no bloco BK do Departamento de Estruturas da Universidade Federal de Campina Grande, e obtiveram a seguinte classificação: 44% de argamassa e concreto, 38% de materiais cerâmicos, 10% de pedras e 8% de outros materiais como torrões de argila. Neste sentido é possível a cominuição dos principais constituintes do RCD em estudo para aproveitamento como material de enchimento de sapatas de fundações e usos diversos na construção civil.

As Figuras 3 e 4 ilustram os principais constituintes dos RCDs gerados em obras e reformas realizadas no campus I da UFCG.



Figura 3: Composição dos RCDs provenientes de obras e reformas realizadas no Campus I da UFCG.
Fonte: Acervo da pesquisa (2017).

Observa-se que há um grande volume de RCDs descartado nas proximidades da obra. Na composição deste, observa-se a existência de tijolos, concreto, pedras, madeira, papel e argamassas.

Realizando a seleção dos materiais verifica-se que o maior percentual é de concreto, argamassa e restos de tijolos e madeira. Todos estes componentes podem ser reutilizados na própria construção civil para finalidades diversas.

A Figura 4 ilustra outro local de disposição de RCDs proveniente de reforma realizada no Campus I da UFCG.



Figura 4: Local de disposição de RCDs proveniente de reforma realizada no Campus I da UFCG.

Fonte: Acervo da pesquisa (2017).

Observa-se que os RCDs estão lançados na calçada e que sua composição básica é de tijolos e concreto e argamassa, e que a partir da cominuição destes componentes é possível reutilizá-lo para finalidades diversas na própria construção civil.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pôde-se concluir que:

- Os resíduos de construção e demolição gerados no Campus I da Universidade Federal de Campina Grande são provenientes em sua grande maioria de reformas e construção de novos prédios para funcionamento de cursos de graduação e pós-graduação;
- Os resíduos gerados em obras e reformas são dispostos temporariamente no interior da Universidade, levando ao surgimento de problemas como moradia para insetos e animais peçonhentos, sendo recolhidos posteriormente e destinado para finalidades diversas;
- A composição dos RCDs gerados no Campus I da UFCG são em sua maioria, correspondentes a concretos e argamassa e materiais cerâmicos;
- Esses resíduos podem ser reutilizados na construção civil como um material alternativo, seja em substituição ao agregado graúdo, miúdo ou como filler.

REFERÊNCIAS

1. AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. In: GODEMBERG, J. (Coord.). *Sustentabilidade*. São Paulo: Blucher, 2011. V. 5.
2. 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**. 280p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) — Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.
3. CANDIDO, T. G; CHAGAS FILHO, M. B. **Uso de resíduos de construção e demolição em concreto laterítico**, *IX Congresso de Iniciação Científica da UFCG*, 2012.
4. J. FARIAS FILHO, G. A. Neves, H. S. Ferreira, J. W. B. do Nascimento, R. R. Menezes, L. F. L. Lucena, *Land Contam. & Reclam.* 18, 4 (2011) 389-395.
5. MALTA, J. O.; SILVA, V. S.; GONÇALVES, J. P. **Argamassa contendo agregado miúdo reciclado de resíduo de construção e demolição**. *GESTA*, v.1, n.2, p. 176-188, 2013. ISSN 2317-563X.
6. OLIVEIRA, Bárbara Tannus. **Uso de resíduos de construção e demolição em argamassa para revestimento de alvenaria**. Rio de Janeiro: POLI/UFRJ, 2015.
7. SECRETARIA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2007**. – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2009.
8. 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.
9. 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.