

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: Estudo de caso em São José de Ribamar/MA

CONSTRUCTION WASTE USE AND DEMOLITION : Case study in Sao Jose de Ribamar / MA

Diogo Machado de Oliveira, diogaston@live.com
Pedro Ricardo Costa Bastos, pedroricardo14@gmail.com
Manoel Cardoso de Sousa Junior, juniorcardoso007@hotmail.com
Prof Ms. Daniel Rocha Pereira, daniel.rocha.drp@gmail.com
Prof Ms. Glauber Tulio Fonseca Coelho, glauber.coelho@kroton.com.br
Faculdade Pitágoras, São Luís, Maranhão

Submetido em 31/07/2015

Revisado em 04/09/2015

Aprovado em 23/11/2015

Resumo: Este trabalho tem como objetivo mostrar as aplicações do agregado reciclado e explanar também um estudo de caso referente a uma análise detalhada das Unidades Básicas de Saúdes localizadas em São José de Ribamar/MA. Assim, foi mapeado e catalogado, nesse município, mais de 40 pontos de aterros clandestinos nas regiões de Maiobinha, da Vila Flamengo, da Vila Kiola e da Matinha, no período de 02/06/2015 à 10/06/2015. O acúmulo de resíduos sólidos advindos da construção civil acarreta a existência de diversos pontos de lixo e, com isso, a poluição visual, ambiental, propiciando, ainda, a facilitação da proliferação de agentes patogênicos. A fim de solucionar tal problemática, é possível o reaproveitamento dos resíduos sólidos provenientes da construção civil mediante o processo de esmagamento e separação, que objetiva a quebra do resíduo e segregando-o de outros materiais, e o de seleção, o qual objetiva a triagem do material por tamanho e utilidade.

Palavras chave: Resíduo, Reciclagem, Construção Civil, São José de Ribamar.

Abstract: This work aims to show the applications of recycled aggregate and also explain a case study concerning a detailed analysis of Basic Health Units located in São José de Ribamar/MA. So it was mapped and cataloged in this city, more than 40 points of illegal landfills in the regions of Maiobinha, da Vila Flamengo, da Vila Kiola e da Matinha, from 02/06/2015 to 10/06/2015. The accumulation of solid waste arising from construction entails the existence of different points of garbage and, therefore, the visual, environmental pollution, providing also facilitating the proliferation of pathogens. In order to solve this problem, the reuse of solid waste from construction through the process of crushing and separation, which aims to break the waste and separating it from other materials, and the selection, which aims at screening the material by size and use

Keywords: Waste, Recycling, Construction, São José de Ribamar

1. INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos são todos os restos de materiais sólidos ou semi-sólidos produzidos por atividades humanas e que podem, ou não, ser reaproveitados (PINTO, 1999). No presente estudo, serão abordadas as diversas classificações existentes no que tange os resíduos sólidos, como as classificações estipuladas pela CONAMA, pela ABNT NBR 10004, bem como pela Lei 12.305/2010.

Ademais, de suma importância será o estudo das diversas ABNT (NBR 15112/04, NBR 15113/04, NBR 15114/04, NBR 15115/04), visto que regem os resíduos sólidos e seu manejo, com o fim de propiciar o devido tratamento de tais materiais.

Ainda, abordar-se-ão os procedimentos necessários para transformar o resíduo, até então descartável e nocivo ao meio ambiente, em agregado útil para a construção civil. Nesse diapasão, as etapas necessárias para a reutilização do Resíduo de Construção Civil (RCC) são, nessa ordem, o procedimento de esmagamento e separação, que objetiva a quebra do resíduo e sua segregação de outros materiais (metais, cerâmicas, madeira, polímeros), e o de seleção, a qual objetiva a triagem do material por tamanho e utilidade (LEVY, 1997).

Quanto à metodologia, utilizaram-se materiais bibliográficos de diversos autores, a fim de proporcionar o enriquecimento do conteúdo do presente trabalho. Desde as melhores propostas, prelecionadas no ramo de resíduos sólidos, como também, importantes artigos e periódicos divulgados em endereços eletrônicos oficiais, além da utilização da ABNT e legislação pertinentes a resíduos sólidos.

O estudo de caso é relacionado aos Resíduos da Construção e Demolição (RCD) gerados em São José de Ribamar/MA nas obras de ampliações de unidade básica de saúde, nas unidades Maiobinha, Vila Flamengo, Kiola e Matinha. Este estudo busca possíveis soluções para o RCD aplicadas no município de São José de Ribamar/Ma.

2. METODOLOGIA

O estudo de caso foi realizado no período de 02/06/2015 à 10/06/2015 nas Unidades Básicas de Saúde da Maiobinha, da Vila Flamengo, da Vila Kiola e da Matinha do município de São José de Ribamar/MA, abordando os Resíduos

da Construção e Demolição (RCD) referente às obras de ampliações realizadas nas referidas unidades. Por meio da busca e proposições de possíveis soluções para o RCD aplicadas nesse município.

Para mapear a geração de RCD no período acima citado, foi feito um levantamento in loco catalogando os pontos de resíduos durante as obras de ampliações das unidades básicas de saúde, em seguida, caracterizou-se o RCD mapeado de acordo com classificação conforme a resolução CONAMA 307/2002 e CONAMA 348/2004 e NBR 10004.

Para se chegarem às soluções, foi utilizada toda a pesquisa e referências bibliográficas realizadas e descritas ao longo desse trabalho acadêmico, propondo as possíveis soluções técnicas e viáveis economicamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse item, foram apresentados os resultados obtidos de acordo com o estudo realizado, onde foi feito um levantamento da quantidade dos RCDs gerados, no período de ampliação da Unidade Básica de Saúde. Para sanar a problemática ocasionada pela quantidade de entulho gerado pela construção, o qual está disposto de maneira irregular e provoca sérios problemas ambientais, é necessário a realização dos procedimentos de reutilização de resíduos de construção e demolição. Caso contrário, esgotar-se-á precocemente a capacidade de áreas públicas, aterros, destinados à disposição de resíduos não inerentes à construção civil.

Importa-se ressaltar que os agregados de resíduos da construção e demolição gera uma vertente promissora ao uso destes como insumo na construção civil, focando-se este trabalho na área de pavimentação com aplicação deste material nas camadas de base e sub-base em substituição aos materiais convencionais comumente utilizados.

3.1 Mapeamento Da Geração De RCD

Em São José de Ribamar, foram catalogados 40 pontos clandestinos inerentes à alocação de resíduos em todo o município, onde 50% dos resíduos encontrados nestes eram gerados por meio da construção civil, de acordo com resultados coletados em campo. Confirmando, assim, a estimativa dos dados

levantados pelo ministério das cidades, onde se afirma que o setor da construção civil é responsável por mais da metade do volume de resíduos sólidos gerados em meios urbanos, pois praticamente todas as atividades desenvolvidas no setor são geradoras de entulho.

As áreas clandestinas catalogadas são corrigidas posteriormente com ações mitigadoras, especificamente a realização de remoção de resíduos e limpeza da área pela administração municipal de São José de Ribamar, por meio da secretaria de obras e serviços públicos (SEMOSP). Essa correção acarreta um aumento nos custos de administração local, e geram um ciclo vicioso, tendo em vista que novamente esses resíduos voltarão a ser depositados nesses pontos clandestinos.

No mapeamento foi feito todo o levantamento quantitativo e tipagem de matéria conforme a resolução CONAMA 307/2002 e CONAMA 348/2004, produzindo na forma de resíduos da construção e demolição (RCD) e sua classificação citada na ABNT NBR 10004/2004, utilizadas na ampliação das unidades Maiobinha, Vila Flamengo, Matinha e Vila Kiola, resultando na classificação dos RCDs gerados por estas em:

Tabela 1: Classificação dos materiais de Construção e Demolição, catalogadas nas obras das UBS.

TIPO	CONAMA	NORMA 10004/04
Revestimento cerâmico	(classe A)	Classe II –B :Inerte
Alvenaria de tijolos	(classe A)	Classe II –B :Inerte
Concreto armado	(classe A)	Classe II –B :Inerte
Telhas cerâmicas	(classe A)	Classe II –B :Inerte
Estrutura de madeira	(classe B)	Classe II –B :Inerte
Réguas de PVC	(classe B)	Classe II –B :Inerte

Fonte: Autores da Pesquisa (2015)

3.2 Caracterizações dos RCDS

Para caracterizar os RCDs, realizou-se um acompanhamento *in loco*, quantificando e classificado estes para o estudo de viabilidade técnica para sua aplicação como agregado reciclado na construção civil.

3.2.1 Unidade Básica de Saúde da Maiobinha

No acompanhamento desta unidade, foram levantados e resumidos os seguintes quantitativos com base nas dimensões e volume gerados de acordo com cada ambiente.

Tabela 2 - Resumo do levantamento da Unidade Básica da Maiobinha.

RCD	Área ou Volume
TIJOLO CERÂMICO	19,42 m ³
REVESTIMENTO CERÂMICO	111,92 m ²
PISO CERÂMICO	81,63 m ²
FORRO EM REGUAS DE PVC	10,00 m ²
TELHAS DE CERAMICAS OU DE VIDRO	148,13 m ²
ESTRUTURA DE MADEIRA	148,13 m ²

Fonte: Autores do estudo (2015)

3.2.2 Unidade Básica de Saúde da Vila Flamengo:

No acompanhamento destas unidades, foram levantados e resumidos os seguintes quantitativos com base nas dimensões e volume gerados de acordo com cada ambiente.

Tabela 3 - Resumo do levantamento da unidade básica da Vila Flamengo

RCD	Área ou Volume
TIJOLOS CERÂMICO	16,71 m ³
PISO CERÂMICO	108,65 m ²
TELHAS DE CERAMICAS OU DE VIDRO	170,96 m ²
ESTRUTURA DE MADEIRA	170,96 m ²
FORRO EM REGUAS DE PVC	78,83 m ²

Fonte: Autores do estudo (2015)

3.2.3 Unidade Básica de Saúde da Matinha

No acompanhamento desta unidade, foram levantados e resumidos os seguintes quantitativos com base nas dimensões e volume gerados de acordo com cada ambiente.

Tabela 4 - Resumo do levantamento da unidade básica da Matinha

RCD	Área ou Volume
CONCRETO ARMADO	5,62 m ³
ALVENARIA DE TIJOLOS	9,62 m ³
PISO CERÂMICO	96,87 m ²
TELHAS DE CERAMICAS	112,42 m ²
ESTRUTURA DE MADEIRA	112,42 m ²
FORRO EM REGUAS DE PVC	67,70 m ²

Fonte: Autores do estudo (2015)

3.2.4 Unidade Básica de Saúde da Vila Kiola

No acompanhamento desta unidade, foram levantados os seguintes quantitativos com base nas dimensões e volume gerados de acordo com cada ambiente.

Tabela 5 - Resumo do levantamento da unidade básica da Vila Kiola

RCD	Área ou Volume
ALVENARIA DE TIJOLOS	25,12 m ³
REVESTIMENTO CERÂMICO	271,26 m ²
PISO CERÂMICO	212,25 m ²
FORRO GESSO	156,10 m ²
FORRO EM REGUAS DE PVC	31,71 m ²

Fonte: Autores do estudo (2015)

3.3 Proposta De Reaproveitamento Dos RCDS

Essa ideia consiste no processo de britagem industrial do RCD para o uso destes materiais como agregados graúdos e miúdos em substituição de pedra brita e areia, respectivamente, para a fabricação de bloco estrutural em concreto, e aplicada nas camadas de base e sub-base de pavimentação.

Foi percebido no levantamento de campo do autor, que o uso de RCD processado como material alternativo na composição do pavimento, executados no município de São José de Ribamar/MA, já esta em utilização nas vias dos seguintes bairros: Cidade Alta, Estrada da Vitória, alto do Turú, acesso ao residencial Miritiua.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar este trabalho científico em abordagem ao tema discorrido, trata-se de uma análise teórica e prática da reutilização de RCD – Resíduos da Construção e Demolição, regido por laudas confirmadas através de registros bibliográficos para entendimento inicial do assunto, levantamentos in loco, arguição de hipóteses para destinos possíveis para os resíduos, entre outros critérios que regem as pautas ambientais e econômicas.

Ao longo do contexto descrito, observam-se os posicionamentos que compõem as diretrizes doutrinárias, baseados nas tomadas de decisões aplicáveis a esse tipo de exposição da engenharia.

A presente discussão em torno da reutilização de resíduos da construção e demolição tem se mostrado uma maneira eficaz e menos danosa ao meio ambiente, levando um grande número de empreiteiras se tornarem capazes de gerar menos sequelas adquiridas, por exemplo, no processo de descarte, de forma irregular.

Diante do apresentado nesse trabalho de conclusão de curso verificou-se a implantação da utilização do agregado reciclado que vem sendo utilizado em São José de Ribamar nas Unidades Maiobinha, Vila Flamengo, Matinha e Vila Kiola. Alguns dos materiais classificados foram revestimentos cerâmicos, régua de PVC, Concreto armado, telhas de modelagens, estrutura de madeira e alvenaria de tijolos. Com o auxílio de softwares, foi feita um mapeamento das áreas onde era feito o constante despejo do RCD e as Unidades Básicas de Saúde.

Por tudo exposto, demonstrou-se o potencial que o agregado reciclado tem para com seu aproveitamento em obras, apresentando resultados positivos e mostrando que é viável construir de forma sustentável e diminuir os impactos ambientais e econômicos, reaproveitando o possível de materiais reciclados e dando os devidos fins aos rejeitos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Construção civil – Agregado reciclados de resíduos sólidos da construção civil-Execução de camadas de pavimentação - procedimento**. NBR15115. Janeiro de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Construção civil – Resíduos sólidos de construção civil e resíduos volumosos- Área de transbordo e triagem-Diretrizes para projeto de implantação e operação.**

NBR115114. Janeiro de 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Construção civil- Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes-Aterros-diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15113. Janeiro de 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos de construção e resíduos volumosos:** NBR 15112/04. Janeiro de 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos sólidos – Classificação.** NBR10004. Novembro de 2004

Resolução 307 do Conselho Nacional do meio Ambiente (**CONAMA**)

LEVY, S. M. **Reciclagem do entulho da construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos.** São Paulo, 1997. Tese de mestrado-Escola Politécnica Universidade de São Paulo

LEVY, S.M. – **Pesquisa e normalização existente no país e no exterior sobre RCD-1994**, Capturada na <http://www.pcc.usp.org.br>. Acesso em 15 de mai. 2015.

PINTO, T. P. – **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana** – 1999 -189p – (USP-Tese de Doutorado- Departamento de Engenharia Civil)

PINTO, Tarcísio Pinto. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** In: Dissertação(Doutorado em Engenharia Civil) Escola Politécnica de Engenharia , USP Universidade de São Paulo, 1999.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, e Decreto 7.404, de 23 de Dezembro de 2010.