USO DE CONCRETO RECUSADO NA FABRICAÇÃO DE BLOCOS PARA EXECUÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO NA CIDADE DE GRAMADO-RS

Arthur Fernandes Domingos(*), Aniel de Melo Dias, Vanessa Vilela Rocha
(*) Fiscal de Engenharia, Prefeitura Municipal de Gramado. Mestrando em Ambiente e Sustentabilidade da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Email: arthur_domingos89@hotmail.com

RESUMO
A construção civil, apesar de um importante setor para o desenvolvimento econômico e social, é responsável pela produção de grande quantidade de resíduos danosos ao meio ambiente. Um dos problemas enfrentados pelo setor é o concreto usinado recusado. Esse material, além de gerar alto custo às concreteiras, é perigoso e necessita de um descarte em local apropriado. Visando solucionar o problema enfrentado, uma indústria central dosadora localizada na cidade de Gramado, no Rio Grande do Sul, preparou formas metálicas para a moldagem de blocos com o concreto usinado recusado. Em um projeto piloto, esses blocos foram utilizados para a construção de muro de contenção para sanar problemas de deslizamentos emergenciais relacionados a colapsos estruturais na região. No início de 2018, o muro, que foi construído em 2016 com concreto recusado, se apresentava em boas condições. A medida relatada no presente trabalho ressalta uma política de reaproveitamento dos resíduos da construção civil que pode ser mais difundida se aliada a incentivos por parte do poder público.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, Resíduos Sólidos, Concreto Recusado, Produção limpa, Concreteira

ABSTRACT
Civil construction is an important sector for economic and social development. However, it is responsible for the production of large quantities of waste that is harmful to the environment. The concrete refused is one problem faced by the sector. This material, besides a high cost to the concrete producers, is dangerous and needs to be disposed of in an appropriate place. In order to solve this problem, an industry located in Gramado, in Rio Grande do Sul, prepared metallic forms for molding blocks with the refused concrete. In a pilot project, these blocks were used to construct a retaining wall to control the emergency landslides problems related to structural collapses in the region. In early 2018, the retaining wall, which was built in 2016 with refused concrete, was in good condition. The present paper highlights a policy of reuse of construction residues that may be more widespread if allied with incentives from the public authorities.

KEY WORDS: Sustainability, Solid Waste, Refused Concrete, Clean Production, Concrete industry

INTRODUÇÃO

O Brasil gera uma quantidade significativa de resíduos sólidos, especialmente resíduos de construção e demolição (RCD). Em 2016, foram coletados mais de 45 milhões de toneladas desse tipo de resíduos nos municípios brasileiros. A região sul do Brasil é a 3ª região com maior taxa de coleta, representando 13,5% do total no país (ABRELPE, 2016). Segundo Brönstrup et al (2009), a geração de RCD na cidade de Gramado/RS chega a aproximadamente 18.500 toneladas por ano, porém, 60% são provenientes de novas construções e 40% de reformas e demolições.

Como o intuito de reduzir o impacto causado pelas atividades da construção, considerando os resíduos gerados no setor, são empregadas ações de reaproveitamento desses materiais, diminuindo a quantidade de recursos naturais e de entulhos dispostos em aterros, degradando o meio ambiente. Muitos trabalhos exploram a utilização dos resíduos de construção e demolição (RCD) no próprio setor da construção como agregados para concretos e argamassas (SABNIS, 2015).

Vieira (2013) afirma que estudos estimam que cerca de 2% do volume de concreto produzido no Brasil em centrais dosadoras retornam às indústrias concreteiras e são descartados como resíduos. O mesmo autor também atesta que apenas uma pequena parcela desses resíduos recebe o descarte adequado, sendo comum que as indústrias terceirizem a retirada do resíduo sem que haja o devido controle do licenciamento da empresa contratada.

Um dos maiores problemas das centrais dosadora de concreto são as sobras de resíduos de concretos que retornam dos caminhões oriundos das obras de construção civil e geram lamas decantadas com pH elevado. Esse resíduo é classificado como perigoso e gera um alto custo de destinação para a empresa. Diante disso, faz-se necessário repensar a forma de como o resíduo da indústria de concreto é tratado e de estudos sobre diferentes formas de reaproveitar o material (SILVA, 2016).

Uma alternativa para esse concreto, que não é de utilizada para a obra, pode ser a sua utilização como matéria prima para fabricação de outros componentes de construção como blocos de concreto. A empresa estudada nesse trabalho, utiliza essa prática que, além de eliminar os custos com a inutilidade do material, gera receita para a empresa e poupa o meio ambiente evitando seu descarte.

OBJETIVO

O presente trabalho tem o objetivo de propor uma ação sustentável para locais em que necessitam de execução de muros de contenção a partir de uma boa prática de produção de uma indústria de concreto, na cidade de Gramado, no estado do Rio Grande do Sul. A referida empresa utiliza o concreto usinado recusado nas obras de construção civil para a produção de blocos de concreto que serão aplicados em estruturas de muros de contenção. Dessa forma, o concreto que seria descartado, podendo gerar problemas ambientais, torna-se o insumo principal na fabricação desses blocos. A Prefeitura Municipal de Gramado, através da sua Coordenadoria de Defesa Civil, já utilizou esses blocos de concreto para a construção de um muro de contenção para uma família exposta a um local de risco devido a possibilidade eminente de deslizamento de terra. Isto posto, a presente pesquisa pretende demonstrar a importância do reaproveitamento do resíduo de construção, que, aliada ao poder público, pode gerar uma política pública relevante para contribuir com a estabilização de encostas em locais vulneráveis aos deslizamentos de terra em áreas de população de baixa renda.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em quatro etapas. Com o intuito de obter um melhor entendimento do processo de fabricação dos blocos produzidos com o concreto recusado, a primeira etapa consistiu em visitas à empresa, com acompanhamento do técnico responsável pela produção, o que possibilitou a obtenção de informações relevantes sobre o funcionamento da indústria e a utilização dos materiais. Nessa etapa, também foi conhecido em quais tipos de situações o concreto usinado fornecido pela empresa é recusado nas obras e qual o índice de caminhões betoneira recusados. Na segunda etapa, foram realizadas visitas nos locais do município de Gramado em que foram construídos os muros de contenção com o uso dos blocos de concreto fabricados por meio de concreto recusado para verificar as aplicações efetuadas. Na terceira etapa, realizou-se uma reunião com o Coordenador da Defesa Civil de Gramado para levantamento da quantidade de áreas em situação de risco do município e se há alguma política pública para construção de muros de contenção nesses locais. Na etapa final, foi proposta uma política pública que incentiva a utilização de um resíduo de construção civil em blocos de concreto.

RESULTADOS

A empresa analisada nesta pesquisa se localiza na zona urbana do município de Gramado e está em situação regular contendo alvará de funcionamento e carta de habite-se emitidos pela Prefeitura de Gramado e Licenciamento ambiental (Licença de Operação) emitido pela FEPAM. Os blocos de concreto são construídos com o concreto recusado nas obras de construção civil que retornam à fábrica com o transporte feito pelos caminhões-betoneira. Foram construídos 2 tipos de fôrmas metálicas pela empresa para a moldagem dos blocos nas seguintes dimensões (comprimento x largura x altura): a) 1,00m x 0,50m x 0,50m e b) 0,50m x 0,50m x 0,50m. Conforme o peso específico do concreto, os blocos têm massa de aproximadamente 625kg e 313 kg, respectivamente. As fôrmas são adaptadas para que o encaixe dos blocos seja executado do tipo ´´macho-fêmea´´, ou seja, a fôrma inferior contém um detalhe trapezoidal para que o fundo do bloco tenha um espaço vazio para o encaixe do bloco imediatamente abaixo. As fôrmas pertencem à indústria e se encontram no pátio da fábrica, em local aberto e de fácil acesso pelos funcionários. As figuras 1(a) e 1(b) foram registradas no dia 12/03/2018 e ilustram as referidas fôrmas.

Figura 1: Fôrmas metálicas para moldagem dos blocos de concreto. Fonte: Autor do Trabalho.

A Figura 2 ilustra as fôrmas em processo de moldagem do bloco de concreto. Ressalta-se o detalhe do encaixe superior do bloco, realizado através de uma pequena peça metálica que moldará o encaixe trapezoidal que unirá verticalmente os blocos. É importante abordar ainda que os blocos moldados são maciços e contém diferentes tipos de dosagens de concretos, sendo que o produto final não recebe ensaios laboratoriais pelo motivo de o concreto não ser utilizado para fins estruturais.

Figura 2: Fôrmas metálicas para moldagem dos blocos de concreto preenchidas. Fonte: Autor do Trabalho.

Aproximadamente 10 dias após a moldagem, os blocos são desmoldados e armazenados no pátio da indústria dosadora de concreto para posterior venda ou doação do produto. O transporte desses blocos no interior da fábrica é realizado por meio de tratores de pneus. A Figura demonstra os blocos de concreto prontos para utilização, o seu local de armazenamento e o trator utilizado no transporte interno das unidades.

Figura 3: Blocos de concreto armazenados e prontos para destinação. Fonte: Autor do Trabalho.

A Figura 4 ilustra o muro de contenção do projeto piloto executado pela Coordenadoria de Defesa Civil de Gramado, no ano de 2016. O muro foi executado em um bairro com registros recorrentes de deslizamentos e atendimentos emergenciais relacionados a colapsos estruturais. O projeto piloto foi idealizado pelo Coordenador de Defesa Civil de Gramado a partir da verificação do uso dos blocos em outras 2 construções em terrenos particulares. O muro de contenção tem uma altura média de 2,00m x 12,00m de extensão, e foi projetado para resistir aos esforços horizontais (empuxo) através do seu peso próprio, sendo, assim, classificado como um muro de gravidade. O projeto considerou que a união vertical dos blocos seria realizada através do encaixe ´´macho-fêmea´´ e que a sua drenagem é feita inteiramente pelos espaços existentes entre as peças estruturais. Desde a sua execução, o muro é constantemente monitorado pelos técnicos da Prefeitura Municipal de Gramado e até o momento da visita, o mesmo se apresentava em boas condições de serviço.

Figura 4: Blocos de concreto armazenados e prontos para destinação.

Conforme informado na reunião realizada no dia 05/03/2018 com a Coordenadoria de Defesa Civil de Gramado, o município apresenta 8 setores classificados como de Alto Risco para deslizamento de terra. O mapeamento foi realizado pela Prefeitura de Gramado em conjunto com a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, em outubro de 2015. Nessa reunião, houve a constatação de que o município tem vários problemas de famílias em locais de risco devido a possibilidade eminente de deslizamento e, atualmente não há uma política pública voltada para a construção de muros de contenção que vise atuar na problemática de deslizamento de terra que ameaça as famílias situadas nos setores de Alto Risco. A iniciativa proposta por meio da construção dos blocos, portanto, além de ser uma medida de reaproveitamento do concreto recusado, pode atuar de modo a minimizar questões ambientais que oferecem risco à região da cidade de Gramado.

CONCLUSÕES

Por meio do trabalho realizado, fica evidente a problemática para a destinação dos concretos recusados que retornam ao seu local de produção (Silva, 2016; Clark, 2009). Ainda que 2% do volume de concreto produzido seja descartado como resíduos (Viera, 2013) esse número torna-se expressivo diante do alto consumo do concreto em escala mundial, agravado pela necessidade de gestão e descarte adequado dos resíduos produzidos.

O projeto-piloto desenvolvido pela prefeitura de Gramado se mostrou eficiente e sustentável no aproveitamento e gestão dos resíduos oriundos do concreto recusado. Por meio das formas metálicas e moldagem dos blocos, houve não só o reaproveitamento do concreto recusado como foi minimizado o problema de deslizamentos emergenciais relacionados a colapsos estruturais na região em que o muro contenção foi construído.

Dessa forma, a proposta apresentada pela prefeitura de Gramado para a gestão do concreto recusado se mostra eficaz e sustentável. O concreto recusado, que teria em seu descarte um problema ambiental, foi reaproveitado de modo a solucionar um problema regional, o que sugere que o projeto-piloto pode ser expandido de modo a atender um maior contingente de indústrias dosadoras de concreto da região.

Sugere-se, através do presente trabalho, uma parceria público-privada para que as indústrias de concreto forneçam esses blocos para o Poder Público, sendo que este o usará nas construções de muros de contenção em locais de risco. Numa contrapartida, o Poder Público poderia conceder um incentivo ambiental específico ou mesmo a isenção dos custos e/ou prioridade na análise das renovações das Licenças Ambientais pertinentes ao empreendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2016**. São Paulo: Abrelpe; 2016.
2. CLARK, P. O. **General discussion and Issue**. In: Report on Odor and Gas Management at Solid Waste Facilities. Maine Department of Environmental Protection, Augusta, Maine, 2009.
3. SABNIS, G. **Green building with concrete: sustainable design and construction**. CRC Press, 2015.
4. SILVA, D.O.F. **Reaproveitamento de lamas residuais do processo de fabricação do concreto**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP. São Paulo, 2016.