

CENÁRIO ATUAL DOS ARTEFATOS DE CIMENTOS COM AGREGADOS DE RCC CLASSE A REMANUFATURADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS-SP

Douglas Sadalla de Lira(*)

* Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, e-mail: sadalla_douglas@yahoo.com.br

RESUMO

O município de São Carlos – SP, desde 2006 possui em suas dependências artefatos cimentícios confeccionados que utilizaram como fonte alternativa de matéria-prima agregados de RCC classe A remanufaturados. Visando cooperar ambientalmente com uma redução de disposição final destes RCC e o aumento da criação e ampliação de áreas legais para destinação destes resíduos.

Com a Usina de reciclagem do município pode-se reciclar e remanufaturar estes RCC de classe A e assim colaborar para confecção destes artefatos na fábrica de artefatos de cimento – F.A.C., do próprio município com um menor custo e também com uma redução nos impactos causados pela extração no meio ambiente de matérias primas, diminuindo assim a demanda de agregados e suprindo o setor.

Por conseguinte, após 14 anos da aplicação dos artefatos cimentícios com agregados remanufaturados de RCC classe A como matéria prima no município, inspecionou-se dois bairros, locais estes onde estes artefatos foram aplicados em construções e pavimentações e constatou-se que os artefatos cimentícios, ainda encontram-se íntegros e com suas devidas funcionalidades, demonstrando sua durabilidade, eficiência e atendimento as normas brasileiras correspondente.

PALAVRAS-CHAVE: Artefatos Cimentícios, resíduos, agregado, remanufatura, durabilidade.

INTRODUÇÃO

O município de São Carlos- SP, São Carlos é um município brasileiro localizado no interior do estado de São Paulo, que possui sua área total de 1.137.332 km², sendo a 13^a maior cidade do interior do estado em número de residentes.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), o município na época possuía uma população recenseada de 221.950 habitantes, o IBGE também estimou para o município uma população de 254.484 habitantes para o ano de 2020.

Em 2004 o município investiu em projetos que visam uma redução dos custos unitários de determinados produtos como blocos, pisos de concreto, sub-base para pavimentação, criando a Fábrica de Artefatos de Cimento - F.A.C. em 09/07/2004, esta por sua vez utilizava materiais da construção civil como: agregados, cimento e ligantes todos comprados. Segundo Cordoba (2010), em 2005 o município realiza a inauguração da Usina de reciclagem de resíduos da construção civil de classe A, usina essa que foi concebida através de projetos entre a Secretaria de Desenvolvimento, ciência e Tecnologia e a autarquia PROHAB (Progresso de Habitação de São Carlos). A usina possui a capacidade de produção, triagem e britagem de 20 ton/h, com um funcionamento de 8h/dia, totalizando 160 ton/dia, os agregados remanufaturados de RCC classe A produzidos pela usina são:

- Areia Grossa: Com uma granulometria de até 2,4mm;
- Pedra nº 1: Com uma granulometria de até 19mm;
- Pedrisco: com uma granulometria de até 9,5mm; e
- Pedregulho ou rachão: com uma granulometria acima de 25 mm.

Em 2006 foi instaurada no município a LEI 13.867/06, lei esta que institui a criação do PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E a criação do SISTEMA PARA A GESTÃO DESTES RESÍDUOS, desse modo, a presente Lei 13.867/06, impulsionou a criação dos ecopontos, no município, onde a população pode ir até os mesmos e realizar o descarte de resíduos recicláveis, dispor RCC que não ultrapasse 1m³ e também o descarte de resíduos volumosos como sofás, fogões, geladeiras, etc.

Desse modo a a Usina de reciclagem de resíduos da construção civil de classe A cooperou para o cumprimento da Lei 13.867/06, onde passou-se a realizar a reciclagem do RCC do município, o que alavancou a ampliação da F.A.C. existente, que passou a produzir diversos gêneros dos artefatos cimentícios utilizando de matéria prima o RCC de classe A remanufaturado.

O material utilizado para produção dos artefatos de cimento na F.A.C. estão conformes e embasados nas normas da ABCP, assim como os procedimentos de ensaios para verificação de Resistências Características ditados pela ABNT.

Os artefatos produzidos são destinados as obras civis do município, a prefeitura vem efetuando construções de algumas casas populares e a pavimentação de loteamentos sociais.

OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo do presente trabalho é mostrar o cenário atual de alguns dos artefatos cimentícios com o uso dos resíduos da construção civil classe A remanufaturados como matéria prima implantados no município de São Carlos-SP em 2006.

METODOLOGIA

O presente trabalho manifesta-se através de uma pesquisa qualitativa, onde buscou-se um estreitamento de laços entre o pesquisador e o levantamento de dados e assim para uma atenuação do e melhor embasamento do tema, foi realizado um estudo de caso, com visitas técnicas ao município de São Carlos – SP, na usina de reciclagem de resíduos da construção civil, na uma fábrica de artefatos de cimento e nos residenciais onde houve a inserção dos artefatos cimentícios.

ARTEFATOS DE CIMENTO PRODUZIDOS NA F.A.C.

Os artefatos de cimento (figura 1), produzidos na F.A.C. do município de São Carlos- SP, são:

- blocos de vedação;
- canaletas; e
- pisos intertravados (bloquetes).

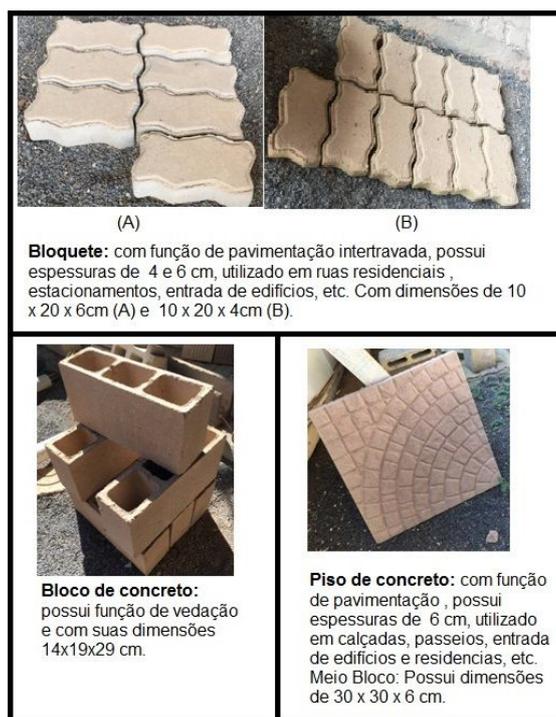


Figura 1: Artefatos cimentícios com agregados de RCC classe A remanufaturados, produzidos pela F.A.C. do município de São Carlos-SP. Fonte: Autor do trabalho.

Estes artefatos cimentícios com agregados de RCC classe A remanufaturados são usados na construção de novas casas e na pavimentação de ruas, com qualidade e durabilidade comprovadas e devem atender as normas brasileiras vigentes. Segundo o CONAMA resolução nº 307/2002, os resíduos de classe A, quando reciclado passam a serem agregados reciclados, material granular oriundo do processo de reciclagem dos resíduos de construção civil e possui as características exigidas por norma para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou em outras obras de engenharia.

As características dos agregados e as condições de uso são dadas pelas normas:

- NBR 15115:2004. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos; e
- NBR 15116:2004. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos.

A NBR 15115: 2004, da ABNT, especifica os padrões que os agregados reciclados devem possuir e atender, para que desse modo sejam classificados e definido o possível tipo de emprego na execução adequada de camadas de reforço do subleito, sub-base e base, bem como camada de revestimento primário na execução de camadas de pavimentos, segundo parâmetros de Índice de Suporte Califórnia (CBR), obtidos por meio do ensaio da NBR 9895:1987, da ABNT.

A NBR 15116: 2004, da ABNT, especifica os requisitos para que os agregados reciclados provenientes dos resíduos da construção civil, e sua empregabilidade para utilização na pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

O Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos-USP em seu laboratório realizou os ensaios mecânicos previstos pela ABNT na NBR 15116:2004, determinando assim as resistências dos artefatos que utiliza os agregados remanufaturados como matéria prima, constatando que os artefatos produzidos atendem normativamente a função para uso de vedação e não podendo serem utilizados para função estrutural. A matéria prima reciclada proveniente dos resíduos classe A, após a reciclagem não possui função estrutural, (ABRECON, 2015).

Atual dos artefatos de cimento produzidos pela F.A.C. do município de São Carlos-SP.

A Prefeitura Municipal de São Carlos, juntamente com a F.A.C., desde 2006 seguindo todas as normas e resoluções vêm realizando a aplicabilidade dos resíduos de classe A no município.

No Residencial Santa Angelina foi aplicado bloquetes produzidos pela F.A.C. na pavimentação de ruas no ano de 2006 e nos dias atuais os mesmos ainda continuam no local intactos, demonstrando sua durabilidade e eficiência (Figura 2).

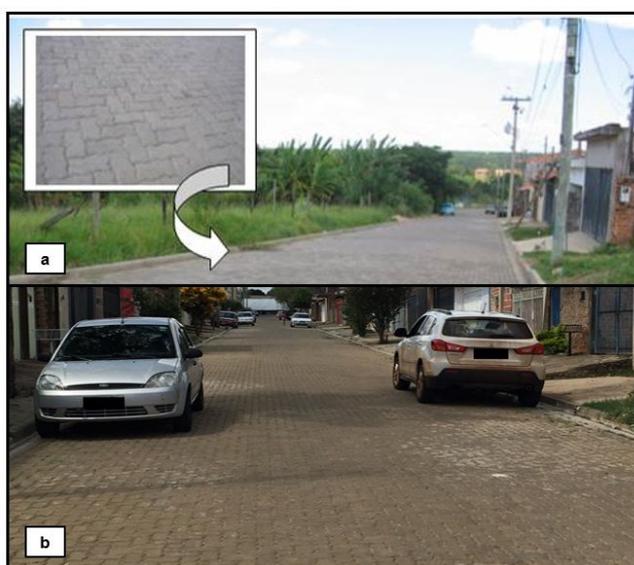


Figura 2: Pavimentação com bloquetes intertravados no Residencial Santa Angelina no município de São Carlos – SP 2006 (a) e em 2020 (b). Fonte: (a) - Prefeitura Municipal de São Carlos- SP, 2006 e (b) – Autor, 2020.

No Residencial Dom Constantino Amstalden, foram aplicados os artefatos cimentícios: bloquetes e os blocos com função de vedação (figura 3).



Figura 3: Aplicação de bloquetes reciclados e blocos reciclados no Residencial Dom Constantino Amstalden no município de São Carlos – SP. Fonte: Prefeitura Municipal de São Carlos- SP, 2006.

Atualmente, concluiu-se o residencial e em suas dependências dá-se para ver a implantação dos bloquetes e dos blocos de vedação. (Figura 4)



Figura 4: Bloquetes reciclados e os blocos reciclados no Residencial Dom Constantino Amstalden no município de São Carlos – SP, atualmente. Fonte: Autor, 2020.

CONCLUSÕES

A remanufatura do RCC e a sua volta a cadeia de suprimentos do setor demonstra uma capacidade de amenizar problemas ambientais como o descarte irregular desse material e sucessivamente realizar a incorporação destes resíduos, gerando para o município novas oportunidades de trabalho, novas habitações populares com custos menores agindo diretamente no campo social, trazendo assim um crescimento na receita da economia municipal.

Em relação ao município de São Carlos – SP mostrou-se positivo o trabalho conjunto da usina de reciclagem de resíduos da construção civil e a fábrica de artefatos de cimento, pois, os artefatos cimentícios com matéria prima reciclada provida de resíduos de classe A geram economia na execução de obras de programas de habitações populares com custos menores devido à utilização de materiais da construção civil feitos com agregados remanufaturados, trazendo um benefício para a população.

Também ambientalmente falando trouxe uma minoração da necessidade de áreas legais para destinação de resíduos da construção civil, preservando o meio ambiente natural, reduzindo a poluição pela extração de novos e diminuição no suprimento da demanda de agregados.

Portanto, os artefatos cimentícios com agregados remanufaturados de RCC classe A como matéria prima, mostraram-se oportunos e duradores para os municípios de acordo com este estudo no município de São Carlos-SP, tendo em vista que os casos apresentados foram implantados no município em 2006 e atualmente em 2020, após 14 anos da implantação dos artefatos cimentícios, os mesmos continuam no local onde foram instalados e intactos, demonstrando sua durabilidade, eficiência e atendimento as normas brasileiras correspondente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes - para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.
2. _____. **NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.** Rio de Janeiro, 2004.
3. _____. **NBR 15116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural- Requisitos.** Rio de Janeiro, 2004.
4. CÓRDOBA, R. E. **Estudo do sistema de gerenciamento integrado de resíduos de construção e demolição do município de São Carlos – SP.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010, 406p.
5. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

6. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS - SP. **Ecopontos**. São Carlos - SP, 2012. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/cidadao/meio-ambiente.html>>. Acesso em: 30 ago. 2020.
7. _____. LEI 13.867. **Institui o plano integrado de gerenciamento de resíduos de construção civil e sistema para a gestão destes resíduos e dá outra providencia**. São Carlos-SP. 2006.
8. _____. **Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil**. São Carlos - SP, 2006. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/usina-de-reciclagem.html>>. Acesso em: 30 ago. 2020.
9. _____. **Fábrica de Artefatos de Cimento**. São Carlos- SP, 2004. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/fabrica-artefatos-cimento.html>>. Acesso em: 30 ago. 2020.