

REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

ACHCAR, Arine¹; OLIVEIRA, Cássia Geremias de²; COSTA Jr., Glediston Nepomuceno³.

¹Graduanda do Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Campus Ceres; ²Graduanda do Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Campus Ceres; ³Mestre em Estruturas e Construção Civil, docente do curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Campus Ceres.

RESUMO: Nos últimos anos houve um crescimento nos estudos sobre reaproveitamento e reciclagem de resíduos na construção civil. Vários estudos desenvolvidos em laboratórios estudam as causas e efeitos desses resíduos na produção de materiais de construção. Atualmente é maior a preocupação quando com a sustentabilidade e o modo como são aplicados os materiais reciclados. Uma opção para aplicação destes resíduos é a utilização destes agregados em argamassa de revestimento. Para a utilização deste produto é necessário que a aplicação na obra tenha bons resultados como os obtidos em laboratórios, além de custo e benefício e que este resíduo possa ser executado no próprio canteiro de obra. As construtoras buscam alternativas afins de que o reaproveitamento destes resíduos diminua os desperdícios, além de diminuir gastos através de fabricação de outros materiais. Este trabalho apresenta uma situação dos resíduos e a importância do gerenciamento desses e as principais aplicações dos materiais reciclados.

Palavras-chave: Materiais Reciclados, Resíduos de Construção, Argamassa.

INTRODUÇÃO

O grande problema gerado na construção civil é o acúmulo exagerado desses resíduos de construção e demolição. A causa desse problema tem intensificado os estudos para reciclagem e reaproveitamento desses materiais com baixo custo e boa qualidade.

O grande acúmulo desses entulhos são transportados de qualquer maneira, para um "lixão" ou até mesmo ilegalmente para locais não permitidos.

Segundo Biocycle (1990) os resíduos de construção e demolição são resíduos sólidos não contaminados, provenientes da construção, reforma reparos e demolição de estruturas e estradas, e resíduos sólidos não contaminados de vegetação, resultantes da limpeza e escavação de solos.

Os resíduos de construção civil podem ser reutilizados desde que sejam devidamente tratados e analisados, uma vez que o agregado tenha sido britado, peneirado e se necessário descontaminados, e podem-se encontrar aplicações como enchimento em geral, projetos de drenagem, sub-base ou materiais para rodovias, argamassas, agregados para novos concretos, este por último tem despertado grande interesse.

Em cada município, a Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), determina que devem implantar a gestão de resíduos da construção civil por meio de

elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Apesar de que por parte dos municípios foram implementados poucas iniciativas públicas e privadas para se adaptarem.

Na reutilização e reciclagem de resíduos deve observar a possibilidade da reutilização de materiais ou viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro, evitando a sua remoção e destinação, com o correto manejo dos resíduos nos canteiros permite identificar os materiais reutilizáveis, que geram economia e dispensa a compra de novos materiais e diminuir custo e remoção (SINDUSCOM-SP, 2005, p. 25). Através de pesquisas um produto que se pode utilizar de adição de resíduos da construção é a argamassa, que possui grandes aplicações, até o valor mínimo de aderência à tração depois de 28 dias.

Assim como britas recicladas, que possui uma qualidade um pouco inferior, mas mesmo assim atende toda a necessidade de sua aplicação.

METODOLOGIA

O trabalho apresenta uma revisão bibliográfica através de livros, teses e estudos sobre o assunto analisando a importância do tema, os objetivos do trabalho e as justificativas que levaram a elaboração e a metodologia adotada. Mostrar a abordagem da reciclagem de RCD, os aspectos históricos, processos de reciclagem, principais materiais produzidos e suas aplicações.

Com a NBR 10.004 (ABNT, 2004) classifica esses resíduos sólidos de acordo com sua origem e constituintes, dessa forma classificando eles como perigosos (classe I) e não perigosos (classe II), assim como na Resolução 307 do CONAMA que subdivide os resíduos em várias classes e sua utilização, como os de Classe A que componentes cerâmicos, argamassas e concreto, peças pré-moldadas em concreto; os de Classe B que são metais, gesso, madeiras; Classe D que são solventes, tintas, óleos, Tintas e outros.

O desenvolvimento para obtenção de produtos resultantes da reciclagem que apresentam qualidades para serem utilizados necessita de toda uma pesquisa e testes físico-químicas e suas propriedades construtivas e qual a sua aplicação e a forma correta de aplicar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de pesquisas, vamos mostrar aplicações de resíduos de modo que mesmo que reciclados e possível reutilizar sem perder suas qualidades físico-químicas, de modo que não os torne inferior. Na produção de matéria prima, temos a indústria de cimento que apresenta grandes sucessos, quando se trata de reciclagem principalmente da escória de alto forno e cinzas, resultando assim a redução de CO₂. A argamassa mesmo é um exemplo que possui uma extensão de aplicações que vai desde revestimento interno e externo, assentamento de alvenarias, ate mesmo regularização de pisos, ou seja, um material com muitas aplicações. Em 1995 Levy apresentou no I Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, um estudo das propriedades produzidas com RCD, utilizadas para revestimento. Em 1997, Levy constatou que quanto maior a quantidade de resíduo de argamassa na composição do RCD, menor o consumo de cimento.

Miranda e Selmo (1999) mostraram uma análise do revestimento de argamassa com resíduos reciclados, variando os traços e dosagem. Mirando apresentou em 2000 uma proposta de inclusão de RCD de alvenarias demolidas, blocos cerâmicos e blocos de concreto tendo como conclusão que os revestimentos de argamassa com entulho reciclado é compatível ou até superior ao do revestimento de argamassa composta por cimento, cal e areia. Mas o surgimento de fissuras foi secundário. Argamassas com reaproveitamento de resíduos podem ter um desenvolvimento compatível com as normalizadas, desde que se tenha cuidado nos traços.

Em Aparecida de Goiânia-Go temos a empresa Rnv Resíduos, localizada no setor Vale do Sol, na Av.W7, é a primeira usina de reciclagem de resíduos de construção e demolição do Estado de Goiás, está licenciada a receber e produzir agregados reciclados como : Areia, pedrisco, brita 1 e rachão.

Segundo Rafael Mendonça Arteiro, sócio fundador da Britex, empresa de gerenciamento e processamento de resíduos diz " a grande dificuldade é que ainda não há cultura de utilização do material". A empresa que atua na zona leste de São Paulo, opera mais com pavimentação. O mesmo diz que a grande dificuldade da empresa se da pela resistência de engenheiros em assina Arts com o material reciclado, apesar de existir normas para suas aplicações, tanto que a empresa no início doava os agregados reciclados afim de mostrar que através de estudos tecnológicos foram possíveis a terem quase o mesmo desempenho ao produto "comum". Para Arteiro a vantagem se encontra no custo, quase 15% de economia.

Outro estudo de reutilização são os blocos de concretos reciclados , que de

acordo com os estudo feito pelo pesquisador Daniel Simiele, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Unesp, inventou uma maneira de produzir concreto substituindo areia pó resíduos de construção e demolição. Tendo um produto com 20 a 30 % mais barato e com resistência 39,5% superior, em média, à estabelecida pela ABNT. Para a etapa para o procedimento se da pela trituração do entulho em um britador com várias lâminas, onde se resulta uma mistura que parece areia e que será empregada na fabricação do concreto. Substituindo assim 60% da areia pela mistura, pode se verificar que o concreto tinha uma resistência mais elevada que o convencional, além de uma plasticidade superior exigida pela norma. Depois foram fabricados os blocos de diferentes espessuras e se concluiu que os mais finos são mais resistentes.

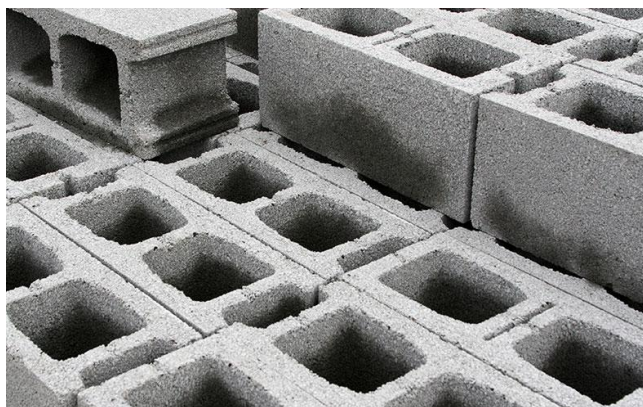
O empresário Marcos Kaiser (1997) fundou uma fábrica Usifort localizada no Ceará que fabrica linhas ecológicas desde brita a concreto, manilhas, tampas para bueiros; tudo a partir de restos de entulhos de obra nas características de Classe A. O Tijolo Ecológico é o carro chefe dele, feito por resíduos Classe A triturado mistura ao cimento. É prensado e curado por 7 dias. Marcos garante que ele pode ser utilizado em qualquer tipo de edificação. A máquina Britadora/impactadora facilita todo o trabalho, ela recebe o entulho e realiza a separação magnética do ferro e produz o material reciclado.

O gesso também é outro estudo de caso que se pode ser reciclado já que o mesmo mantém as mesmas propriedades físicas e mecânicas do seu formato comercial. A Resolução 307 do CONAMA alterou a classificação do gesso de Classe C(materiais que devem ser armazenadas) para Classe B (materiais que devem ser reutilizados).

Para que o gesso reciclado volte ao seu formato comercial, a reciclagem deve ser feita através de uma moagem e calcinação (aquecimento do material). No processo de moagem os resíduos passam por um triturador para que o gesso fique de forma a atender às especificações granulométricas de gesso fino.

Uma etapa importante dentro de uma obra quando se fala em gestão de resíduos é a triagem. Por isso é importante o canteiro ter áreas para separação e acondicionamentos dos materiais.

Os materiais reciclados não tem função estrutural, mas possuem uma série de aplicações como já citados acima, e todos as características dos agregados e as condições de uso são dadas pelas normas NBR 15.115: 2004 e NBR 15.116:2004 .



Fonte: <http://www.mapadaobra.com.br>. **Autor:** Fernando Back Salazar.



Fonte: <http://www.mapadaobra.com.br>. **Autor:** Fernando Back Salazar.

CONCLUSÃO

O trabalho apresentou formas de reaproveitamento dos entulhos da construção civil e suas formas de aplicações.

Em síntese as inovações tecnológicas na construção civil que provoquem a redução de resíduos estará colaborando para a melhoria. Quando se trata de Reutilização e Reciclagem de Resíduos o Brasil ainda é muito “pobre”, pois tem pouco incentivo e poucas fábricas qualificadas a realizar tais procedimentos de forma que atenda todas as normas exigidas sem prejudicar a qualidade do produto.

Podemos concluir que a reciclagem e reutilização dos resíduos contribuirá na limpeza do meio ambiente, causando menos danos ao mesmo entrando na qualificação sustentabilidade. Além da economia, que como foi mostrado, os materiais reciclados tem uma economia de até 20%.

REFERÊNCIAS

ABRECON. Disponível em < <http://abrecon.org.br/entulho/mercado/>> Acesso em 15 de Abril de 2018.

Areia Reciclada. Disponível em < <http://recentulho.com.br/areia-reciclada/>> Acesso em 15 de Abril de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15115:** agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: execução de camadas de pavimentação: procedimentos. Rio de Janeiro, 2004g.

CONAMA: CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 307 de 05/07/2002:** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. Brasília, 2002, 5 p.

LEVY, S.M.; HELENE, P.R.L. **Reciclagem de entulhos na construção civil, a solução política e ecologicamente correta.** *In:* I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 1995, Brasil.

MIRANDA, L.F.R. **Estudo de fatores que influem na fissuração de revestimentos de argamassa com entulho reciclado.** São Paulo, 2000. 172p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

Produção de blocos de concreto em obra com utilização de resíduo cimentício como agregado - um exercício de sustentabilidade. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/208/producao-de-blocos-de-concreto-em-obra-com-utilizacao-de-319323-1.aspx>>. Acesso em 15 abr. 2018.

Portal Resíduos Sólidos, Reciclagem de Gesso. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/reciclagem-de-gesso/>>. Acesso em 15 abr. 2018.

Reciclagem E Reutilização De Resíduos Na Construção Civil. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0,5&q=reciclagem+e+reutiliza%C3%A7%C3%A3o+de+residuos+na+constru%C3%A7%C3%A3o+civil>. Acesso em 15 de abr. 2018.