

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) COMO AGREGADOS NA PRODUÇÃO DE CONCRETOS

ALLISON DA SILVEIRA DE ASSIS*

Graduando em Engenharia Civil, UNIFOR – UNIVERSIDADE DE FORTALEZA, Fortaleza - CE Fone: (85) 8871-6004,
allisonsilveira@edu.unifor.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: Este estudo experimental tem como objetivo avaliar o comportamento de concretos produzidos com agregados reciclados de Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Os resíduos utilizados no estudo foram coletados em uma usina de reciclagem, situada na região metropolitana de Fortaleza. Com o material foram produzidos concretos em dois traços substituindo o agregado natural e comparados com um terceiro traço de referencia produzido com agregados convencionais. O concreto de referencia obteve baixa resistência a compressão, porém os concretos produzidos com agregados reciclados mostraram desempenhos satisfatórios, sendo viável sua utilização na confecção de artefatos de concreto sem função estrutural.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos, construção, demolição, reciclagem, concreto.

CONSTRUCTION WASTE USE AND DEMOLITION (RCD) HOW TO HOUSEHOLDS IN CONCRETE PRODUCTION

ABSTRACT: This experimental study aims to evaluate the behavior of concrete made with recycled aggregates from construction and demolition waste (CDW). Waste used in the study were collected in a recycling plant, located in the metropolitan area of Fortaleza. With the material they were produced concrete in two dashes replacing natural aggregate and compared with a third reference stroke produced with conventional aggregates. The reference concrete obtained low resistance to compression, but the concrete produced with recycled aggregates showed satisfactory performance, so it can be used in the manufacture of concrete artifacts without structural function.

KEYWORDS: construction and demolition waste, recycling, concrete.

INTRODUÇÃO

Métodos e materiais de construção sustentáveis estão cada dia mais em evidência frente a situação ambiental em todo o mundo. A reciclagem dos resíduos provenientes de obras e demolições é uma alternativa para uma construção mais econômica e principalmente sustentável, visando diminuir o impacto causado pelas atividades humanas. Segundo Leite (2001), a quantidade de energia e recursos naturais consumidos e o volume de resíduos gerados são bastante significativos. O setor da construção civil é responsável pelo consumo de mais de um terço dos recursos do planeta e gera, aproximadamente, 40% dos resíduos sólidos mundiais (PNUMA, 2011). A utilização do RCD reciclado pode gerar uma economia de 67% em média comparando ao agregado natural, afirma Leite (2001). Em estudo experimental, Vieira e Molin (2004), concluíram que o uso do agregado reciclado em concretos, não afeta a resistência a compressão e nem a durabilidade, mostra também a importância dos tratamentos, desde o beneficiamento até o uso em concretos, para que suas propriedades sejam conhecidas e a limitação de seu uso diminua. A reciclagem, além de proporcionar melhorias significativas do ponto de vista ambiental, introduz no mercado um novo material com grande potencialidade de uso, transformando o entulho, novamente, em matéria prima (ZORDAN, 1997).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de RCD foram coletadas na Usina de Reciclagem do Nordeste, empresa do setor de reciclagem de RCD, localizada na cidade de Fortaleza (CE). O material é proveniente de resíduos de construções em andamento e demolições, tendo como principais componentes: resíduos de concretos, argamassas e material cerâmico, se enquadrando na Classe A como resolve o CONAMA 307/2002. As amostras foram secas em estufa e peneiradas. Após a separação por peneiramento foram obtidos materiais que atendem a granulometria de agregados miúdos e graúdos que foram utilizados na produção de dois traços de concreto. A caracterização do RCD consistiu na realização de ensaios de composição granulométrica das frações graúdas e miúdas, massa específica e teor de material pulverulento. Na tabela 1 abaixo estão apresentadas as características granulométricas do RCD em sua fração mais fina.

Tabela 1 – Granulometria do RCD miúdo.

PENEIRAS			
Abertura	Qtd. Retido (g)	Retido (%)	Retido acumulado (%)
19	126,3	6	6
9,5	77,8	4	10
4,8	104,8	5	15
2	191,3	10	25
1,18	174,6	9	34
0,6	285,2	14	48
0,42	263,4	13	61
0,18	645,5	32	93
0,075	105,7	5	99
Fundo	25,4	1	100
TOTAL	2000	100	
Dimensão Máxima Característica	19		
Módulo de Finura	2,32		

Fonte: Autor (2015).

A Tabela 2 apresenta os resultados do ensaio de granulometria da fração graúda do RCD.

Tabela 2 – Granulometria RCD graúdo.

PENEIRAS			
Abertura	Qtd. Retido (g)	Retido (%)	Retido acumulado (%)
38	0	0	0
19	2696,5	53,93	53,93
12,5	2138,8	42,78	96,71
9,5	76,7	1,53	98,24
6,3	39,9	0,80	99,04
4,8	9,0	0,18	99,22
Fundo	39,10	0,78	100
TOTAL	5000	100	
Dimensão Máxima Característica	38		
Módulo de Finura	7,51		

Fonte: Autor (2015).

Com o material, foram produzidos dois traços de concreto, um utilizando a fração miúda do RCD substituindo a areia e outro a fração graúda substituindo a brita. Um terceiro traço de concreto foi adotado como referência, sendo nele utilizado agregados naturais convencionais para um concreto

de resistência de 20 Mpa. De cada traço de concreto foram moldados 6 corpos de prova, num total de 18. Para todos os traços foi utilizada a proporção 1:2:3 de materiais, com as seguintes quantidades:

- 10kg de cimento;
- 1 padiola de agregado graúdo (30x30x25cm);
- 1 padiola de agregado miúdo (30x30x17cm);
- 6 litros de água.

A viabilidade do uso do RCD como agregado no concreto foi estabelecida através de ensaios no estado fresco e endurecido. Foi realizada uma avaliação das propriedades mecânicas de resistência a compressão através do ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos, ABNT NBR 5739, como parâmetro de controle para que pudesse se ter um comparativo do concreto produzido com agregados reciclados com o concreto convencional. Os ensaios de compressão dos corpos de prova foram realizados aos 7 e 28 dias de idade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 abaixo mostra o resumo do ensaio de compressão dos 18 corpos de prova moldados no experimento:

Quadro 1 - Resumo ensaio de compressão de corpos de prova

Id. CP	Agregado	Idade (dias)	Tensão Ruptura (Mpa)	Carga Ruptura (kgf)
01	Natural	7	7,3	5.850
02	Natural	7	6,2	4.950
03	Natural	7	7,5	6.000
07	RCD - Graúdo	7	9,6	7.680
08	RCD - Graúdo	7	8,4	6.730
09	RCD - Graúdo	7	9,5	7.630
13	RCD - Miúdo	7	8,7	6.960
14	RCD - Miúdo	7	8,4	6.750
15	RCD - Miúdo	7	7,4	5.890
04	Natural	28	10,2	8.180
05	Natural	28	9,1	7.320
06	Natural	28	10,2	8.200
10	RCD - Graúdo	28	12,1	9.700
11	RCD - Graúdo	28	13,7	11.010
12	RCD - Graúdo	28	13,7	10.990
16	RCD - Miúdo	28	13,5	10.850
17	RCD - Miúdo	28	13,4	COLUNAR
18	RCD - Miúdo	28	14,6	COLUNAR

Fonte: Autor (2015).

No quadro 1, podemos observar que utilizando 100% de agregado reciclado miúdo a maior resistência a compressão alcançada aos 7 dias foi 8,7 MPa. Leite (2001) em seu estudo experimental, utilizando 50% de agregado reciclado miúdo, obteve resistência média aos 7 dias de 17,7 MPa, o que comprova que utilizando em menores proporções, o agregado reciclado miúdo pode apresentar melhores resistências a compressão. Utilizando 50% de agregado graúdo reciclado e relação água/cimento de 0,6, Leite (2001) obteve 18,5 MPa de resistência a compressão média aos 7 dias de cura dos corpos de prova. Os resultados obtidos no presente estudo expostos no quadro 1, utilizando 100% de agregado reciclado graúdo e relação água/cimento também de 0,6, chegaram a pouco mais de 9 MPa aos 7 dias.

CONCLUSÕES

Os corpos de provas moldados com concreto utilizando a fração miúda do RCD em substituição ao agregado miúdo natural apresentaram bons desempenhos aos 7 dias de cura, tendo suas tensões de ruptura variando entre 7,4 MPa e 8,7 Mpa, e cargas de ruptura entre 5.890 kgf e 6.690 kgf. Aos 28 dias alcançaram 14,6 MPa de resistência a compressão. Leite (2001) experimentalmente chegou a conclusão que é viável a utilização do agregado miúdo reciclado substituindo parcial ou totalmente o agregado miúdo natural, principalmente para relações água/cimento baixas.

Chega-se a conclusão que concretos produzidos com agregados reciclados podem obter desempenhos satisfatórios na produção de concretos sem função estrutural, blocos de pavimentação, blocos de concreto dentre outros artefatos de concreto.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5739 - **Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos: Referências: Elaboração.** Rio de Janeiro, 2007.
- LEITE, M.B. **Avaliação das propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição.** Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.
- PNUMA, 2011. - **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão.** Disponível em: <http://www.unep.org.br/admin/publicacoes/texto/1101-GREENECONOMY-synthesis_PT_-_online_version.pdf>. Acesso em set. 2011.
- VIEIRA, G. L. ; DAL MOLIN, D. C. C. - **Resistência e Durabilidade de Concretos Produzidos com Agregados Reciclados Provenientes de Resíduos de Construção e Demolição.** Universidade Federal de Alagoas, Centro de Tecnologia, Núcleo de Pesquisas Tecnológicas. 2004.
- ZORDAN, S. E. – **Utilização de entulho como agregado, na produção de concreto.** Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Hidráulica e Saneamento. 1997.