



Evento	Salão UFRGS 2018: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Comparação entre métodos de absorção de agregados graúdos reciclados
Autor	GIOVANNA CAROLINE ASCHEBROCK
Orientador	DENISE CARPENA COITINHO DAL MOLIN

RESUMO

TÍTULO DO PROJETO: Comparação entre métodos de absorção de agregados graúdos reciclados

Aluno: Giovanna Caroline Aschebrock

Orientador: Denise Carpena Coitinho Dal Molin e Gustavo Bridi Bellaver

RESUMO DAS ATIVIDADES

1. Introdução:

O setor da construção civil, segundo CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, 2009), utiliza de 40 a 75% dos recursos extraídos do planeta, desconsiderando a água e a energia empregada, e, por isso, deve-se compreender a fabricação e o uso desses materiais. Por outro lado, é também o setor que mais gera resíduos, sendo que grande parte deles acaba sendo disposto em locais inadequados ou em aterros sanitários, ocupando um grande volume que poderia ser melhor aproveitado.

Com isso em mente, diversos pesquisadores têm demonstrado a possibilidade de utilização deste resíduo em novos concretos e argamassas. (LEITE, 2001. DAMINELI, 2007. LOVATO, 2007). Contudo, a utilização deste resíduo ainda não é de total domínio e, portanto, é necessário encontrar formas de reutilizar os resíduos provenientes de construções e de manutenção das obras, visando reduzir os impactos ambientais e garantindo as propriedades necessárias para o emprego do material.

Os resíduos de construção e demolição (RCD) possuem características muito diferentes dos materiais geralmente utilizados na construção civil. Portanto, é de se esperar que concretos fabricados utilizando-os como agregados possuam comportamentos diferentes. Dentre as diferenças que se apresentam entre um agregado natural e um agregado de RCD, pode-se dizer que a principal é a questão de absorção de água. A determinação da absorção de água dos agregados é importante para realizar a sua caracterização física e para determinar o melhor uso na produção de concretos e argamassas. Sabe-se que a qualidade do concreto é dependente da relação água e cimento, ou seja, quanto menor a relação a/c, dentre outras características, maior é a resistência do concreto e, se o agregado for muito poroso ele pode alterar esse fator, mudando o comportamento do concreto resultante.

Enquanto que nos agregados naturais convencionais, como a brita, o teor de água retido nos poros do material não possui grande influência na mistura de concreto, os agregados reciclados, devido a sua composição (pode-se encontrar concreto, argamassa, tijolos e outros materiais), possuem valores mais altos de absorção do que o basalto e granito normalmente utilizados como agregado graúdo.

2. Atividades realizadas:

Na literatura é possível encontrar normativas e metodologias propostas por pesquisadores para obter o melhor e mais preciso método para quantificar a absorção de agregados (reciclados ou não), com isso, o intuito do trabalho foi comparar métodos propostos, verificando a compatibilidade de resultados, além dos pontos positivos e negativos de cada um deles. Para isso, foram escolhidos quatro métodos distintos que serão apresentados a seguir.

Para realizar os ensaios foram produzidos dois tipos de agregados reciclados diferentes. Um formado por, somente, agregados provenientes de concreto e, o outro, formado por uma mistura de agregados de concreto, argamassa e material cerâmico. Estes materiais foram coletados de um conjunto que seria descartado pelo laboratório LAMTAC - NORIE.

Depois de separado os materiais, eles foram britados em um britador de mandíbulas. Posteriormente, foram peneirados, para atender a granulometria dos agregados graúdos (ficam retidos na peneira de 4,8mm), possuindo dimensão máxima característica de 25mm e, então, foram lavados, para retirar qualquer impureza. Após a separação do material, ele foi colocado na estufa a 105°C até constância de massa, etapa inicial para a execução de todos os ensaios realizados.

O primeiro ensaio realizado foi o da NBR NM 53 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009). O material seco da estufa foi submergido em água por um período de 24h e, após, foi envolto em um pano absorvente até estar na condição saturado superfície seca e, então, foi pesado. Voltou-se o material para a estufa até massa constante e novamente pesado.

O segundo ensaio executado foi uma proposta de norma para absorção de água de agregados reciclados (LEITE, 2001). Foi suspenso um recipiente, com fundo e tampa de malha 0,044mm de abertura,

em um suporte preso a uma balança e posicionados sobre um tanque de água. O material foi acondicionado no recipiente e monitorado durante 24h com intervalos variados de medidas (cada 1min, 5min, 10min, 15min e, posteriormente, a cada 1h), tomando o cuidado de sacudir o recipiente para poder soltar bolhas de ar que porventura ficassem presas.

O terceiro ensaio realizado foi o ensaio proposto por Mills-Beale et al. (2009) utilizando vácuo como medida de reduzir o tempo do material submerso na água. O agregado foi colocado com água dentro de um dessecador no qual foi aplicado vácuo durante 30 minutos, sendo que a cada 10 minutos o recipiente era agitado para a saída do ar aprisionado. Após, o agregado foi seco por um pano absorvente até ficar na condição saturado superfície seca e, então, foi pesado.

O último ensaio foi conforme a norma ASTM C-642 para concreto. O agregado foi deixado por 5 horas em um banho com água fervendo a 94°C, pois conforme a água aquece, sua viscosidade diminui, ficando mais fácil a água penetrar nos poros do agregado, podendo diminuir o tempo do ensaio. Após, foi retirado, deixado reduzir a temperatura, foi seco com um pano absorvente e, então, pesado.



Figura 01 – Imagens dos ensaios realizados
a)Ensaio NBR NM 53. b)Ensaio Leite. c)Ensaio Mills-Beale. d)Ensaio ASTM C642

3. Objetivos atingidos:

Encontrar valores percentuais de absorção mais elevados na mistura de concreto, argamassa e material cerâmico do que no agregado apenas de concreto, já que materiais como as cerâmicas são mais porosas do que o concreto e, conseqüentemente, possuem maior capacidade de absorção de água.

4. Resultados obtidos:

	NM 53	Mônica B. Leite	Vácuo	Água Fervendo
RCD Concreto	5,58%	4,61%	5,47%	5,64%
RCD Mistura	12,19%	10,89%	11,57%	12,84%

5. Conclusão:

Analisando a absorção de água do RCD de concreto e do RCD de concreto, argamassa e material cerâmico, através da comparação de quatro métodos, foi possível demonstrar que quanto mais poroso o material, maior a sua capacidade de absorção, já que os ensaios com o agregado de concreto, argamassa e cerâmica apresentaram valores mais altos de absorção.

O ensaio da NBR NM 53 e o proposto por Mills-Beale utilizando vácuo são os mais fáceis de realizar. Enquanto que no ensaio NBR NM 53 não é necessário a utilização de um instrumento específico, além da balança, para a sua execução, no ensaio a vácuo deve-se utilizar um dessecador e uma bomba para vácuo, mas, apesar disso, ele reduz o tempo significativamente comparado com a norma. Já o ensaio da ASTM C-642 também requer um recipiente que permita a fervura da água por 5 horas, para reduzir a viscosidade do líquido, permitindo uma absorção mais rápida, o que pode ser complicado de realizar. Além disso, também pode-se notar alguma desintegração do material, principalmente no agregado de concreto, argamassa e material cerâmico, o que pode ter influenciado no valor da absorção.

O ensaio proposto por Leite requer a montagem de um aparato simples e medidas principalmente nos primeiros 60 minutos do ensaio, mas ainda com duração longa de 24 horas. Esse método permite menor manuseio do material, desintegrando menos, mas ao sacudir o recipiente para eliminar bolhas de ar a massa não estabilizava rapidamente. Uma diferença em relação aos outros três ensaios é a possibilidade de, através de um gráfico, analisar a absorção ao longo do tempo, podendo determinar que a maior parte da absorção de água dos dois tipos de agregados analisados aconteceu antes dos 30 minutos iniciais.

Entendendo a absorção dos agregados reciclados pode-se ter maior controle das características esperadas quando aplicados em concretos e em argamassas, já que as características físicas do agregado, como a porosidade, podem alterar fatores importantes no comportamento final de concretos e argamassas.