

**AVALIAÇÃO DO RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COMO
AGENTE DE CURA INTERNA EM CONCRETOS**
RAFAELA MEDINA DA SILVA¹; BEATRIZ DIANE DE OLIVEIRA SOUZA²;
GUILHERME HOEHR TRINDADE³

¹Universidade Federal de Pelotas – rafaelamedina@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – beatrizdiane@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – guihoehr@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento e o aumento da população aos longos dos anos, cada vez mais a sociedade necessita de recursos do meio ambiente para suprir a demanda dos setores produtivos, garantindo o desenvolvimento e progresso das nações. Nessa perspectiva, o setor da construção civil tem se mostrado de suma importância. Segundo SJÖSTRÖM (2000), a construção civil representa um dos setores de maior relevância na sociedade, chegando a contribuir com cerca de 25% do PIB mundial.

Dentre as maiores problemáticas a serem enfrentadas pelo setor, os impactos ambientais advindos do mesmo são cada vez mais alarmantes. ANINK; BOONSTRA; MAK (1996) aponta que o setor é responsável por consumir 50% da matéria prima, 40% da energia produzida e gerar 50% dos resíduos sólidos do mundo, e por esses motivos, tem se pensando cada vez mais em medidas que promovam o desenvolvimento sustentável desse setor.

É nessa perspectiva, que a reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD), surge como um meio de combate à poluição ambiental, poupando o meio ambiente dos descartes dos resíduos e da extração de matérias primas. Muitos estudos, como os de SANTI (2018); ABREU EVANGELISTA; COSTA; ZANTA (2010) abordam o emprego de agregados reciclados dos RCD's para produção de concreto. O RCD como agregado, além de reduzir o impacto ambiental, demonstra ter propriedades interessantes como agente de cura, atendendo a problemática do gasto de água potável durante o processo de cura, e contribuindo positivamente para as características do concreto no estado endurecido.

Neste trabalho foi estudada a possibilidade do agregado reciclado de resíduo de construção e demolição, trabalhar como um agente de cura interna em concretos.

2. METODOLOGIA

2.1 Materiais e Caracterizações

Os materiais utilizados na pesquisa foram Cimento Portland de Alta Resistência Inicial (CP V-ARI), água, agregado miúdo de origem natural de granulometria média, brita de origem natural nas granulometrias 0 e 1, aditivo superplastificante e brita de RCD, coletado na cidade de Pelotas- RS nas granulometrias 0 e 1.

Foram feitas caracterização de todos os materiais, no entanto, destacamos o beneficiamento e caracterização do RCD que foi coletado no município de Pelotas-RS, na obra do Hospital Escola da Universidade Feral de Pelotas, passou por um processo de triagem para obtenção dos materiais desejáveis (concretos, argamassas e cerâmicos) e descartes dos outros (plásticos, gessos, metálicos e

outros contaminantes), após isso, o material passou por um processo de britagem, seguido da separação granulométrica para ajustar a granulometria do RCD para brita 0 e 1, e por fim, as britas passaram por um processo de separação visual, com o intuito de identificar a composição do RCD produzido, separando-o em material cinza (concretos e argamassas) e material vermelho (cerâmicos).

2.2- Dosagem

Neste trabalho foi aplicado uma adaptação da metodologia de dosagem do IBRACON. Primeiramente, foi realizado a dosagem de um traço, chamado referência (REF), sem a adição de RCD, para posterior comparação com os demais traços. Foram fixados o teor de argamassa (α) em 56%, e o consumo de cimento (C) em $421,6 \pm 0,3 \text{ kg/m}^3$. O segundo traço (T2), o terceiro traço (T3) e o quarto traço (T4) possuem 50% de substituição ao agregado natural por brita de RCD, se diferenciando apenas pelos fatos de que no T3 foi usado uma quantidade de água extra, e no T4 uma quantidade de aditivo superplastificante, ambos usados no intuito de manter a abertura mais próxima possível da do traço de referência. Os traços unitários dos concretos podem ser observados na Tabela 1.

TRAÇOS	Cimento(kg)	Água(kg)	Areia(kg)	Brita natural(kg)		Brita RCD(Kg)		Aditivo(g)
				0	1	0	1	
REF	1	0,496329	1,830296	0,666304	1,5569758	/	/	/
T2	1	0,496329	1,709274	0,319554	0,7451727	0,319554	0,745173	/
T3	1	0,530324	1,709274	0,319554	0,7451727	0,319554	0,745173	/
T4	1	0,496329	1,709274	0,319554	0,7451727	0,319554	0,745173	0,961382

Tabela 1- Composição dos traços elaborados.

Os materiais foram colocados na betoneira na seguinte ordem no traço de referência e no T2: Primeiro as britas foram adicionadas, seguidas da água, cimento e areia. No T3, as britas foram adicionadas, seguidas da água, cimento e areia, e por fim, a água extra foi adicionada. No T4 as britas foram adicionadas, seguidas da água, cimento e areia, e por fim, adicionado o aditivo superplastificante.

2.3- Ensaios

Foi realizado o ensaio de Abatimento do tronco de cone seguindo a NBR NM 67, para avaliação dos concretos em estado fresco.

Após avaliação em estado fresco foram moldados corpos de prova de tamanho 10X20, que foram desmoldados após 24h e constatado seu estado endurecido.

Para avaliação do comportamento do RCD como agente de cura interna, os corpos de prova não foram submetidos a nenhum processo de cura, mas deixados com livre contato com o ambiente, para que houvesse contato com o meio e fosse analisado esse aspecto. Posteriormente, foi feita a primeira leitura, denominada "leitura inicial". Após isso foram feitas leituras consecutivas nos dias 02, 03, 09, 16, 19 e 26 dias de idade dos corpos de prova após sua data da moldagem. Todos os corpos de prova ficaram submetidos a temperatura e umidade controladas ($23 \pm 2^\circ\text{C}$ e $60 \pm 5\%$) durante a realização do ensaio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1- Avaliação dos concretos em estado fresco

Na figura 2 podem ser observados os resultados dos ensaios de abatimento, *Slump Test*, para todos os traços.

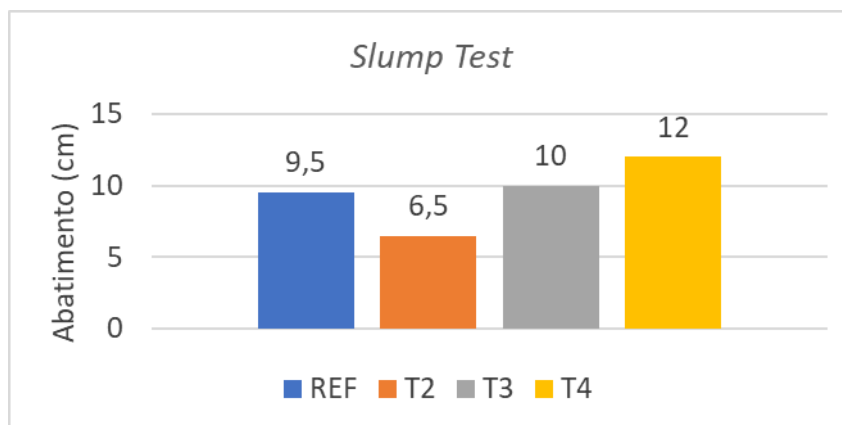


Figura 2- Resultados dos ensaios de Slump Test

O traço T2, o qual tinha a mesma quantidade de água do REF, obteve um abatimento 3 cm menor do que o REF. Já o traço T3 e T4, os quais foram adicionados uma quantidade de água extra e aditivo superplastificante, respectivamente, obtiveram resultados de abatimento que mesmo superiores, se mantiveram muito próximos ao REF.

3.2- Avaliação dos concretos em estado endurecido

Os resultados do ensaio de perda de água podem ser observados na Figura 3.

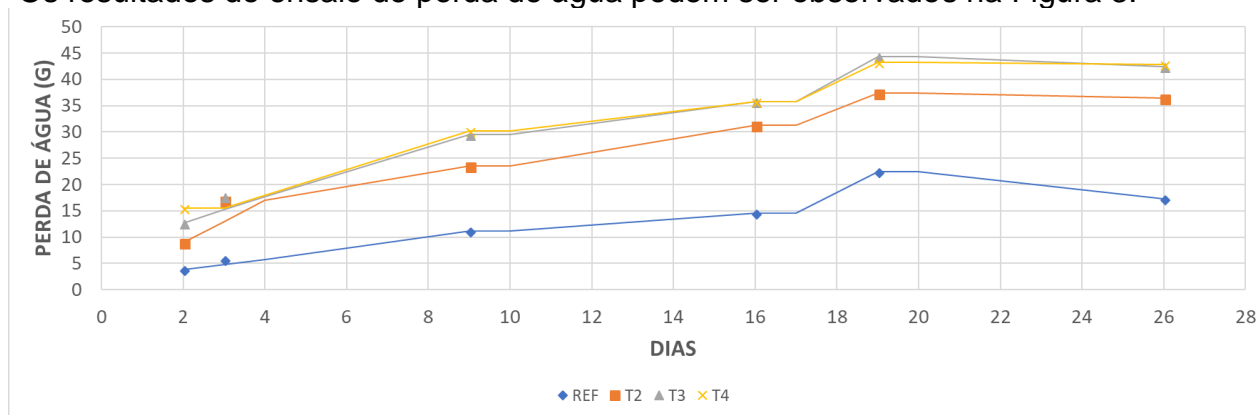


Figura 3- Perda de água dos 2 aos 26 dias nos corpos de prova.

Entre os corpos de prova a menor perda de água foi apresentada no traço REF, 22,4g, e a maior no T3, de 44,3g, muito próximo ao T4 que perdeu apenas 1g a menos, ambas aos 19 dias, e partir disso, notou-se um comportamento contrário ao aumento de perda, fato esse explicado pela possibilidade de os corpos de prova terem interagido com a umidade do meio. Observamos também que os traços com agregados de RCD perderam uma quantidade de água maior que o traço REF ao longo do tempo, resultados esses advindos da capacidade que o RCD tem de absorver água e libera-la ao longo do tempo.

4. CONCLUSÕES

Podemos concluir que concretos com substituição ao agregado natural por agregado de RCD demandam mais água na mistura ou demandam o uso de aditivos redutores de água para alcançar a mesma trabalhabilidade de concretos convencionais.

Analizando os resultados obtidos é possível concluir que o agregado de RCD pode atuar como um agente de cura interna, pois além de absorver mais água, a mantém retida por mais tempo que o agregado de rocha natural durante o processo de hidratação do concreto. Desse modo, esse efeito pode contribuir positivamente para a hidratação interna dos concretos, promovendo melhorias em suas propriedades no estado endurecido.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANINK, David; BOONSTRA, Chiel; MAK, John. **Handbook of sustainable building. An Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in Construction and Refurbishment**, London, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8953. **Concreto para fins estruturais - classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência**, Rio de Janeiro 2015. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 45. **Agregados - Determinação da Massa Unitária e do Volume de Vazios**, Rio de Janeiro 2006. 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 248. **Agregados determinação da composição granulométrica**, Rio de Janeiro 2003. 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 67. **Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone**, Rio de Janeiro 1998. 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118. **Projeto de estruturas de concreto** — Procedimento, Rio de Janeiro 2014. 255p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 52. **Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente**, Rio de Janeiro 2009. 6p.

DE ABREU EVANGELISTA, Patricia Pereira; COSTA, Dayana Bastos; ZANTA, Viviana Maria. **Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras**. Ambiente Construído, v. 10, n. 3, p. 23-40, 2010

SJÖSTRÖM, C. **Durability of building materials and components**. In: CIB SYMPOSIUM IN CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT: THEORY INTO PRACTICE, 2000, São Paulo, Brazil.