



## **AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS PROPRIEDADES CIMENTANTES DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) NA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES**

Fabiana Artuso (PIBIC/CNPq/Uem), Juliana Azoia Lukiantchuki (Orientadora), e-mail: fabianaartuso@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

### **Engenharias/Engenharia Civil**

**Palavras-chave:** RCD, resistência à compressão simples, efeito cimentante

### **Resumo:**

O problema relacionado à geração dos resíduos sólidos provenientes da construção civil está diretamente ligado à sua disposição final. Assim, é de grande interesse o reaproveitamento desses materiais visto que esses possuem alto potencial de reciclagem. O presente projeto de pesquisa teve como finalidade a avaliação das propriedades cimentantes dos resíduos de construção e demolição (RCD) através de ensaios de resistência à compressão simples. A pesquisa analisou o RCD em duas granulometrias distintas: uma fração fina, preparada em laboratório, e outra fração em sua granulometria original misturada com solo arenoso. Para analisar as propriedades cimentantes foram realizados ensaios de caracterização física e química dos RCD. Adicionalmente, foram confeccionados corpos de prova, com diferentes períodos de cura, que posteriormente foram submetidos a ensaios de resistência à compressão simples (RCS). Os resultados indicaram que as amostras apresentaram um aumento da resistência ao longo do tempo sendo o emprego do material, portanto, ainda mais interessante.

### **Introdução**

*Construbusiness* é um novo termo utilizado para denominar a cadeia da construção civil a qual, atualmente, apresenta importantes impactos ambientais em todas as etapas do seu processo. Dessa forma, práticas





como a minimização do consumo de recursos naturais, a reutilização de recursos, a utilização de recursos renováveis ou recicláveis definem a visão de desenvolvimento sustentável que cresce em busca da redução dos impactos ambientais causados pela construção civil.

No Brasil, há um lento avanço no processo de reciclagem dos resíduos de construção e demolição impulsionado pela criação da Resolução CONAMA nº 307, publicada em 2002, e com as publicações de algumas normas específicas relativas à gestão e emprego dos resíduos reciclados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 2004. Apesar de ser longe do ideal no que se diz respeito à reciclagem de resíduos de construção e demolição, há alguns casos de uso do RCD pelo país, principalmente, na utilização em camadas de base e sub-base de pavimentação. Isso é justificado pelo fator econômico e, também, por suas propriedades físicas e mecânicas comparadas aos agregados naturais utilizados em pavimentação.

Em termos de avaliação mecânica, pode-se analisar o módulo de resiliência e o efeito de cimentação própria do agregado de concreto reciclado os quais apresentam ganho de resistência e rigidez do material reciclado com o tempo (GRUBBA, 2009). O ganho ou perda de resistência mecânica do material pode estar relacionado com o efeito de cimentação própria do resíduo. Este fato justifica a necessidade de se avaliar a composição química e mineralógica do material a fim de se determinar se os minerais presentes no resíduo podem reagir e gerar novas cadeias cimentantes que possibilitem o aumento da resistência do material ao longo do tempo (GÓMEZ, 2011).

## **Materiais e métodos**

### *Materiais*

Foram coletadas, na Usina de Reciclagem Mauá (Maringá, PR) duas amostras distintas de RCD, para realização desse projeto:

- A primeira amostra foi estudada considerando apenas o RCD puro peneirado na peneira de abertura 0,42 mm, sendo denominado no presente trabalho de RCD\_P ( $\phi < 0,42$  mm);
- A segunda amostra, o material foi utilizado com a granulometria original (RCD\_N) e misturado na proporção 50/50 com solo arenoso, proveniente da cidade de Mandaguaçu (Praná, Brasil) sendo denominada no trabalho de S\_RCD.





### Métodos

Os materiais foram, primeiramente, caracterizados através de ensaios de análise granulométrica conjunta (NBR 7181/1984), massa específica dos sólidos (NBR 6508/1964), ensaios de compactação utilizando energia normal (NBR 7181/1986) e ensaios de pH (ASTM D4872-01 e IAC). Além disso, a atividade pozolânica foi determinada através do Método de Chapelle Modificado (NBR 15895/2010).

Posteriormente, foram moldados três corpos de prova com 5 cm de diâmetro e 10 cm de altura para cada tempo de cura estabelecido: 0, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 56, 112 e 224 dias. Os corpos de prova foram moldados considerando os parâmetros de umidade ótima e massa específica seca máxima obtidos através dos ensaios de compactação. Na terceira etapa, os corpos de prova foram ensaiados a resistência à compressão simples, aplicando-se uma carga axial até que ocorra a ruptura do corpo de prova.

### Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os resultados de RCS, indicando que a amostra RCD\_P apresentou um aumento gradual da resistência à compressão simples, atingindo um aumento de cerca de 200% para 28 dias e 400% para 224 dias. A amostra denominada S\_RCD (mistura solo-RCD), apresentou um aumento gradual até 14 dias, atingindo aproximadamente 1,6 do valor inicial neste período e atingindo aproximadamente 2,0 do valor inicial para 28 dias de cura.

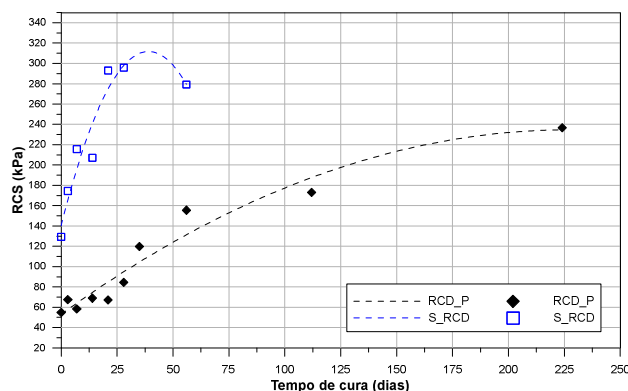


Figura 1 – Resistência à compressão simples (RCS) em função do tempo de cura





Torna-se necessário a realização dos ensaios complementares para analisar melhor o comportamento do aumento de resistência para a mistura, visto que os corpos de prova referente à 112 e 224 dias ainda não foram rompidos.

### Conclusões

As conclusões permitem observar que as amostras de RCD apresentam aumento de resistência com o tempo. Isto porque condições tais como umidade ótima de compactação e massa específica seca, durante a moldagem e após ruptura, não apresentaram variações significativas. Dessa forma, o emprego deste material torna-se ainda mais interessante, uma vez que além de colaborar no destino adequado desses materiais permitindo melhorar o comportamento de resistência.

### Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela oportunidade de produção desta pesquisa científica. Agradeço à minha orientadora por todo apoio, suporte e ensinamentos durante esse ano.

### Referências

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução N° 307** de 5 de Julho de 2002. Processo N° 02000.001641/2000-15. Assunto: dispõe sobre resíduos da construção civil. Brasília, DF.

GRUBBA, D. C. R. P., **Estudo do comportamento mecânico de um agregado reciclado de concreto para utilização na construção rodoviária**. 139p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 2009.

GÓMEZ, A. M. J. (2011). **Estudo Experimental de um Resíduo de Construção e Demolição (RCD) Para Utilização em Pavimentação**. Dissertação de Mestrado, publicação G.DM-196/11, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, F, 123p.

