

## **UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM SOLO COMPACTADO**

**CARLISE PATRÍCIA PIVETTA<sup>1,2\*</sup>, ROSELAINÉ CRISTINA REJEI REINHER<sup>1,2</sup>,  
MÁRCIO ANTÔNIO VENDRUSCOLO<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo; <sup>2</sup>Grupo de Estudos e Pesquisas em Solos e Ambiente da Universidade Federal da Fronteira Sul; \*Autor para correspondência: Carlise Patrícia Pivetta (carlisepivetta@live.com)

### **Introdução**

A construção civil, em suas várias áreas de atuação, gera um grande volume de resíduos que tem como consequência vários problemas ambientais. Uma das alternativas para minimizá-los é através da reciclagem de Resíduo da Construção e Demolição (RCD). Para isso há a necessidade crescente de estudos que possam avaliar e viabilizar a possibilidade de utilização de resíduos de construção e demolição em várias áreas da engenharia. Segundo Pereira e Vieira (2013), os RCD são compostos principalmente de tijolos, areias e argamassas, além de uma pequena porcentagem de restos de concreto, pedras, cerâmicas, gesso, madeira, entre outros. Muitos destes resíduos podem ser reciclados e reutilizados como agregados em substituição aos agregados naturais, como em concretos, argamassas, pavimentos, aterros e solos reforçados (FERREIRA e THOMÉ, 2011).

Devido à preocupação com os problemas ambientais causados pelo setor da construção civil, criaram-se leis que buscam mitigar de alguma forma os impactos gerados pela atividade. De acordo com a resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, os geradores de resíduos de construção civil deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

### **Objetivo**

Determinar a resistência ao cisalhamento de um solo argiloso compactado, proveniente do campus da UFFS, com resíduos da construção e demolição.

### **Metodologia**

O solo que se utilizou nesta pesquisa foi um solo residual de basalto da formação Serra Geral, coletado na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo. Retirou-se a amostra de solo do horizonte B a uma profundidade de 1,0 m da superfície. O resíduo da construção e demolição (RCD), composto de argamassa e tijolos triturados, se obteve na Central de Triagem de Resíduos da Construção Civil do Noroeste do RS (RESICON), localizada no município de Santa Rosa - RS.

Assim, combinou-se o resíduo de construção e demolição com um solo argiloso compactado de forma a constituir um novo material que possa ser utilizado como base de fundações superficiais ou como aterros para a construção de estradas. Primeiramente se executou ensaios de granulometria do solo e do resíduo e ensaios de compactação do solo com adição de 0, 25, 50 e 75% de RCD. Posteriormente, moldaram-se amostras de 5,0 x 5,0 x 2,0 cm de solo com adição das mesmas proporções de RCD na umidade ótima e densidade máxima para a execução dos ensaios de cisalhamento direto na condição inundada. Nos ensaios de cisalhamento direto utilizaram-se as tensões normais de 50, 100, 150, 200 e 400 kPa para cada tipo de material.

A partir dos ensaios de cisalhamento direto obtiveram-se os parâmetros de resistência e determinou-se o comportamento tensão x deslocamento horizontal e deslocamento vertical x deslocamento horizontal.

### **Resultados e Discussão**

O RCD é composto basicamente por areia fina e média, enquanto que o solo é constituído por uma grande quantidade de argila e silte, com uma pequena quantidade de areia fina.

Através dos ensaios de compactação constatou-se que a umidade ótima diminuiu e o peso específico aumentou com a adição do RCD, havendo um deslocamento da curva de compactação, conforme se observa na figura 1.

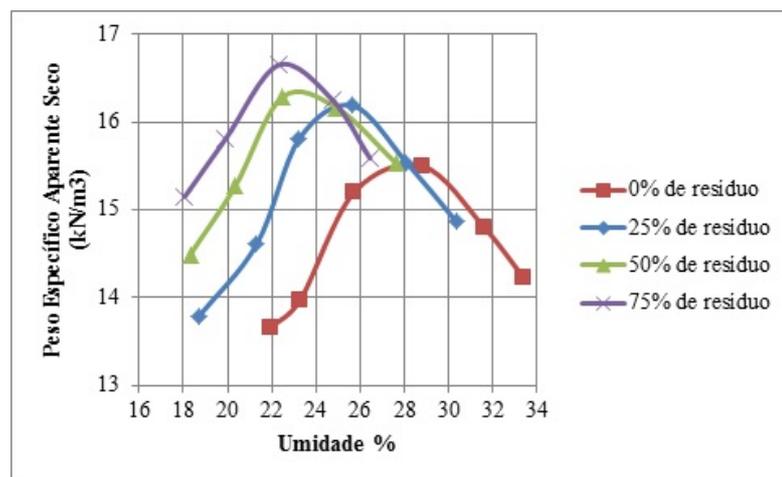
Nos resultados dos ensaios de cisalhamento direto observou-se um aumento da tensão cisalhante máxima com o acréscimo da tensão normal, como observado na figura 2 (a). Nas curvas tensão cisalhante *versus* deslocamento horizontal constatou-se a definição de pico, sendo mais acentuado para as menores tensões normais aplicadas. Através das tensões cisalhantes de ruptura determinou-se a envoltória de resistência dos materiais, onde constatou-se que ocorreu um decréscimo da coesão e um aumento do ângulo de atrito quando comparados os resultados do solo compactado sem adição de resíduo com o solo compactado

com adição de RCD, conforme observa-se na tabela 1. Com relação à variação volumétrica, as amostras submetidas ao cisalhamento com baixas tensões normais apresentaram uma compressão inicial seguido de um aumento de volume, enquanto que aquelas com altas tensões normais diminuíram de volume durante todo o cisalhamento, observado na figura 2 (b).

### Conclusão

O reaproveitamento de resíduos de construção e demolição em solo compactado deve ser visto não somente como uma maneira de dar uma destinação correta ao resíduo, mas também como uma forma de diminuir a demanda excessiva de matéria prima, sendo assim, uma alternativa tecnicamente viável para a construção de aterros compactados.

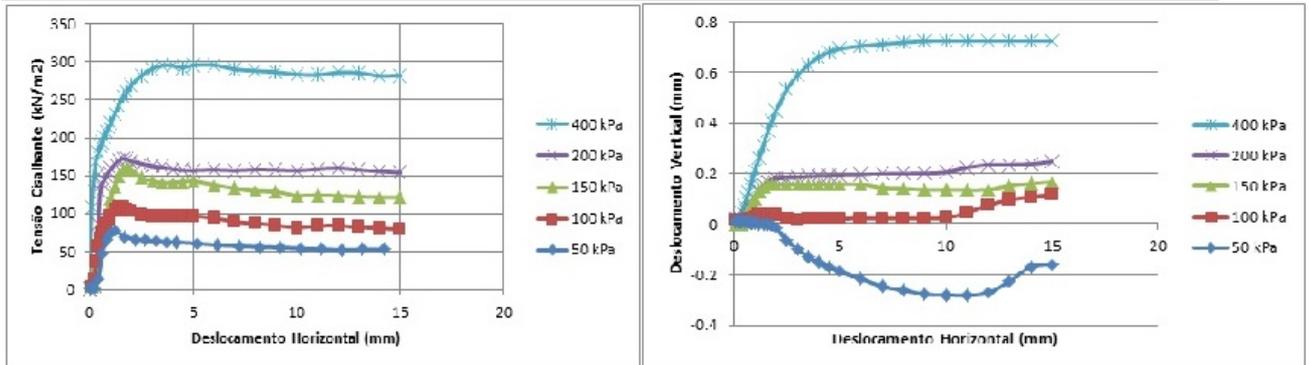
**Figura 1 - Curvas de Compactação**



**Tabela 1 - Ângulos de Atrito e Coesão**

Teor de RCD	Ângulo de atrito interno (°)	Coesão (kPa)
0%	30,38	55,22
25%	30,05	45,01
50%	31,54	52,11
75%	32,81	45,09

**Figura 2 – Resultados do ensaio de cisalhamento direto para 50% de RCD**



(a)

(b)

**Palavras-chave:** Compactação. Reciclagem. Aterro.

### Fonte de Financiamento

PRO-ICT /UFFS.

### Referências

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 307**, de 5 de julho de 2002.

PINTO, C. de S. **Curso Básico de Mecânica dos Solos**. 3º Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

FERREIRA, M. C.; THOMÉ, A. Utilização de resíduo da construção e demolição como reforço de um solo residual de basalto, servindo como base de fundações superficiais. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**, n.18, p. 1-12, Nov. 2011.

PEREIRA, P.; VIEIRA, C. S. **Resíduo de Construção e Demolição. Um estado de arte visando a sua valorização em trabalhos geotécnicos**. Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto (FEUP). Outubro, 2013.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica** 61, p. 178-189, 2015.

### Dados adicionais

Número do Processo (SGPD): FO 265/SEP – CL/UFFS/2015 – Estudante Voluntário.