

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO  
REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE RCC EM BASE DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, COM E SEM ESTABILIZAÇÃO QUÍMICA COM PÓ DE PEDRA DE BRITA GRADUADA

**AUTOR PRINCIPAL:** JOICE MOURA DA SILVA

**COAUTORES:** LUCAS CARVALHO VIER, CAMILA TACIANE ROSSI, BRUNA GIOPPO BUENO E RAFAEL REINHEIMER DOS SANTOS

**ORIENTADOR:** ANDRÉ LUIZ BOCK

**UNIVERSIDADE:** UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – UNIJUI – CAMPUS SANTA ROSA

### INTRODUÇÃO:

A reciclagem de resíduos é incentivada mundialmente e nos últimos anos vem ganhando um destaque especial, principalmente devido a questões políticas, econômicas e ecológicas. Dito isso, tem-se a construção civil e seu uso desenfreado de recursos naturais e a gigantesca geração de resíduos sólidos sem uma destinação adequada, acarretando muitas vezes em entulhos nas vias urbanas e problemas ambientais sem precedentes.

O presente estudo apresenta análise sobre a viabilidade da utilização de resíduos da construção civil em bases de pavimentos e o comportamento destes agregados junto ao pavimento, buscando criar uma alternativa viável para descarte deste material. Como uma análise preliminar, será adotada a faixa A do DNIT para determinação da composição granulométrica a ser utilizada. Em seguida, será realizada uma comparação dos resultados de compactação, Proctor Normal e Modificado, CBR e então comparação com normas existentes e suas exigências.

### DESENVOLVIMENTO:

O material recolhido na empresa foi levado ao laboratório e separado em bandejas para posterior secagem em estufa. Após vinte e quatro horas (24horas), a amostra de material foi retirada da estufa e realizada a separação de amostras através do método de quarteamento realizado primeiramente com o quarteador.

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017

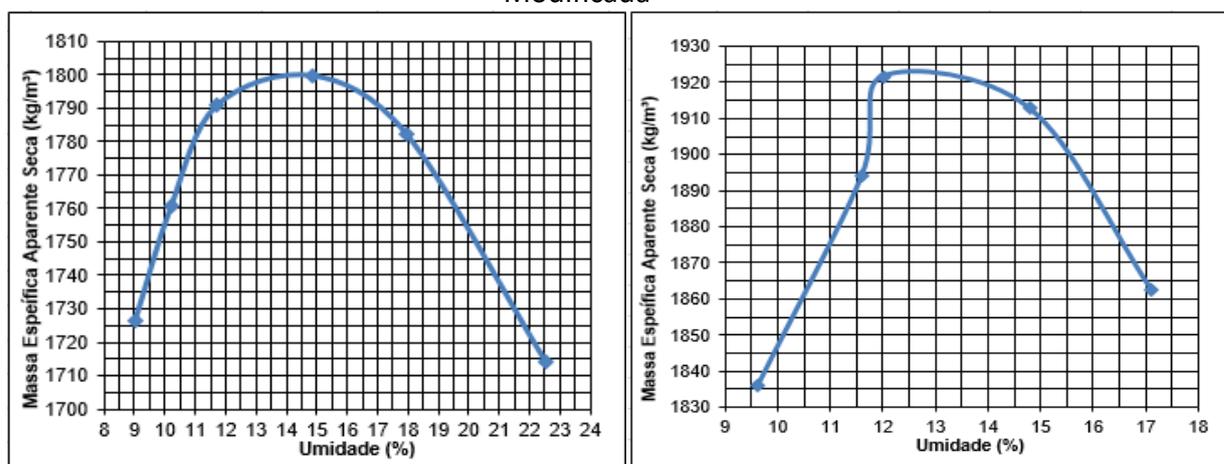


A norma DNIT-ES 141/2010 – Base Estabilizada Granulometricamente, estabelece que uma base estabilizada é aquela executada com a utilização do processo de estabilização granulométrica, ou seja, é um processo que busca melhorar a capacidade dos materiais, ou mistura de materiais, quando estes são submetidos a uma energia de compactação adequada, obtendo um produto com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

O material foi peneirado e misturado de acordo com as porcentagens definidas para a Faixa A de trabalho, sendo que do total de 100%, 40% da brita  $\frac{3}{4}$ ", 18% da brita  $\frac{3}{8}$ " e 42% do pó de pedra. Em seguida foram separadas 7 amostras de 2,5 kg e 7 amostras de 6 kg.

Para a realização dos ensaios foi utilizado um cilindro pequeno (para energia normal, com 12 golpes) e um cilindro grande (para energia modificada, com 55 golpes) e um soquete pequeno e grande conforme especificações da norma NBR 7182 – Ensaio de Compactação (2016), e os resultados são apresentados na Figura 1.

Figura 1: Curva de compactação Energia Normal e Curva de compactação Energia Modificada



Fonte: autoria própria (2017).

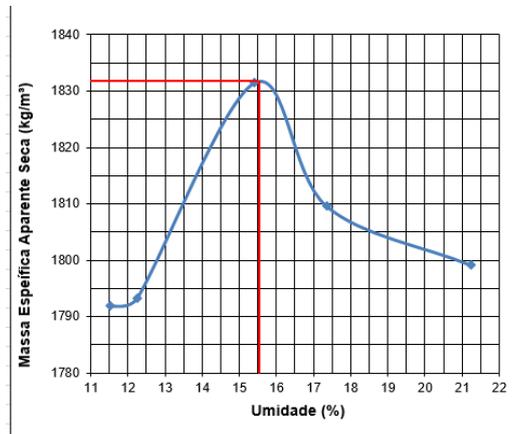
Foi realizado um ensaio posterior, adotando-se uma faixa E de trabalho, sendo que do total de 100%, 15% da brita  $\frac{3}{4}$ ", 15% da brita  $\frac{3}{8}$ " e 65% de pó de pedra (RCC) e 5% de pó de pedra (Brita Graduada. Em seguida foram separadas 7 amostras de 6 kg E os resultados da umidade ótima podem ser verificados da Figura 2.

Figura 2: Curva de compactação Energia Modificada do Material Estabilizado com Pó de pedra

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Fonte: autoria própria (2017).

Após a obtenção destes valores foram realizados dois ensaios de CBR com o material que não havia sido estabilizado, com umidade ótima de 12,5% e também dois ensaios de CBR com o material estabilizado com pó de pedra e umidade de 15,5%. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados finais do ensaio

**Material em estado natural com Granulometria Faixa A – Energia Modificada**

|  |       |                   |
|--|-------|-------------------|
| MEASM  | 1.90  | Kg/m <sup>3</sup> |
| I. S. C.   | 46.55 | %                 |
| Expansão   | 0.02  | %                 |
| <b>Material em estado natural com Granulometria Faixa A – Energia Modificada</b> |       |                   |
| MEASM  | 1.93  | Kg/m <sup>3</sup> |
| I. S. C.   | 67.41 | %                 |
| Expansão   | 0.03  | %                 |
| <b>Material estabilizado com Granulometria Faixa E – Energia Modificada</b>      |       |                   |
| MEASM  | 1.82  | Kg/m <sup>3</sup> |
| I. S. C.   | 31.44 | %                 |
| Expansão   | 0.03  | %                 |
| <b>Material estabilizado com Granulometria Faixa E – Energia Modificada</b>      |       |                   |
| MEASM  | 1.84  | Kg/m <sup>3</sup> |
| I. S. C.   | 33.66 | %                 |
| Expansão   | 0.04  | %                 |

Fonte: autoria própria. (2017)

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO  
REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Segundo a norma do DNIT 141/2010, quando o material é enquadrado para um tráfego de  $N \leq 5 \times 10^6$ , o ISC deve apresentar um valor  $ISC \geq 60\%$ , já para um tráfego com  $N > 5 \times 10^6$  o ISC deve ser  $ISC \geq 80\%$  e ainda, a Expansão deve ser  $\leq 0,5\%$ .

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados pode-se concluir que o material não atende aos requisitos exigidos pela norma, uma vez que o CBR apresentou um valor muito inferior ao que é recomendado embora a expansão tenha atendido. Sendo assim, a utilização do material em seu estado natural e estabilizado com pó de pedra da brita graduada, não é recomendável para utilização em camadas de base de pavimentos.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7182**: Solo – Ensaio de compactação. 2 ed. Rio de Janeiro, 2016. 13p.

\_\_\_\_\_. **NBR 9895**: Solo – Índice de suporte Califórnia (ISC) – Método de ensaio. 2 ed. Rio de Janeiro, 2016. 18p.

BRASIL. Ministério dos transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria-Geral e Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Norma DNIT 141/2012 – ES – Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço**. Rio de Janeiro, 2010. 9p.