

USO DE AGREGADOS RECICLADOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CONSTRUÇÃO DE CAMADAS DE PAVIMENTOS EM JOINVILLE-SC

Adriana Goulart dos Santos

Fabício Balestrin

Naloan Coutinho Sampa

Universidade de Estado de Santa Catarina

CCT – Departamento de Engenharia Civil

RESUMO

Atualmente a utilização de resíduos sólidos da construção civil em pavimentação é vista como uma alternativa de reduzir a disposição inadequada destes materiais no meio ambiente, como também reduzir os custos de pavimentação. Sob este enfoque, o presente artigo tem como objetivo avaliar as características físicas e o comportamento mecânico do agregado reciclado da construção civil proveniente de Joinville – SC, visando seu emprego em camadas de pavimentos. Para isso, foram realizados ensaios de composição do agregado reciclado, teor de materiais indesejáveis, absorção, forma dos grãos, distribuição granulométrica, compactação e Índice Suporte Califórnia. Os resultados obtidos atenderam aos requisitos da norma NBR 15115 (ABNT 2004), indicando que o agregado reciclado avaliado pode ser empregado na construção de camadas de sub-base e de reforço de subleito.

1. OBJETIVO

Esta pesquisa tem como principal objetivo estudar as propriedades físicas e o comportamento mecânico, através de resultados de ensaios laboratoriais, do agregado reciclado proveniente da Usina de Reciclagem de Joinville-SC, visando o seu emprego na construção de camadas de pavimentos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O agregado reciclado foi fornecido por uma usina de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil da cidade de Joinville-SC. As características físicas deste material foram determinadas a partir dos seguintes ensaios: composição dos agregados, teor de materiais indesejáveis, absorção, forma dos grãos e distribuição granulométrica. O comportamento mecânico do material foi avaliado pelo ensaio de Índice Suporte Califórnia. Os resultados oriundos dos ensaios laboratoriais realizados foram comparados com aqueles estabelecidos na NBR 15115 (2004), que preconiza quais os requisitos mínimos que o agregado reciclado deve apresentar a fim de sua utilização na construção de camadas de pavimentos.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO AGREGADO RECICLADO

Com o processo de separação e classificação visual pode-se verificar que o agregado reciclado analisado era composto de frações cimentícias (argamassas e concreto), rochosas (britas), cerâmica (pisos e azulejos), resíduos indesejáveis (papel, madeira, plástico, etc) e material fino (grãos que passaram na peneira 4,8mm). Após a separação por classes, determinou-se a porcentagem em massa de cada material constituinte do material reciclado, em relação à fração retida na peneira 4,8mm, desconsiderando a parcela fina. Pelos valores obtidos foi possível constatar que a maior concentração é de materiais cimentícios (47,59%), seguida de materiais rochosos (23,82%). O agregado reciclado é denominado de misto quando possui na sua fração graúda menos de 90% em massa de fragmentos à base de materiais cimentícios e rochas. Assim, pode-se considerar que o agregado reciclado analisado é do tipo misto.

O teor de absorção encontrado nesta pesquisa foi de 15,8%. Comparando agregados do tipo misto, a absorção do agregado reciclado de Joinville apresentou-se um pouco mais elevada em relação à de outras pesquisas (Motta, 2005; Leite, 2007). Tal fato pode ser explicado em decorrência das diferentes proporções de materiais presentes nos diferentes agregados reciclados mistos, que influem diretamente na sua capacidade de absorção.

No tocante à forma dos grãos verificou-se que há predominância da forma cúbica na amostra analisada, cujo valor é de 65,7%. A forma lamelar apresentou cerca de ¼ do total das partículas analisadas estando de acordo com a NBR 15115 (2004), que recomenda que a porcentagem máxima para grãos nesse formato seja de 30%.

Do ensaio de granulometria obteve-se a seguinte composição do material: 40% de pedregulho, 22,21% de areia grossa, 13,82% de areia média, 14,38% de areia fina e 9,88% de finos. De acordo com a NBR 15115 (2004) o coeficiente de uniformidade (Cu) do agregado deve apresentar valor maior ou igual a 10. Nesta pesquisa foi encontrado um valor igual a 64, o que indica que o agregado reciclado ensaiado é bem graduado e não uniforme. Outro fator analisado foi a porcentagem de material passante na peneira 0,42mm, cujo valor foi de 25%. Segundo a NBR 15115 (2004) este valor deve estar compreendido entre 10% e 40%.

3.2. ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

Do ensaio de compactação na energia intermediária, o agregado reciclado apresentou massa específica aparente seca máxima de 1,94 g/cm³ e umidade ótima de 27%. No que se refere ao ensaio de CBR o agregado reciclado analisado apresentou um valor igual a 30,76%. Em termos de expansão, o valor apresentado por todos os corpos-de-prova foi nulo.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nos ensaios, observa-se que o agregado reciclado utilizado no estudo atendeu aos requisitos especificados pela NBR 15115 (ABNT 2004). O valor de CBR é o critério de avaliação mais importante da referida norma. É este valor que definirá em qual camada de pavimento o agregado reciclado poderá ser utilizado. Como valor encontrado foi de 30,76% pode-se considerar a utilização do material avaliado em camadas de reforço de subleito e de sub-base, sendo a sua única limitação em camadas de base de pavimentos. Deve-se ressaltar que a pesquisa terá continuidade com a realização de ensaios ambientais e de outros ensaios que avaliam o seu comportamento mecânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (2004) *NBR 15115 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação - Apresentação*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- Leite, F. C. (2007) Comportamento mecânico de agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil em camadas de base e sub-base de pavimentos. 185 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Motta, R. S. (2005). Estudo laboratorial de agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil para aplicação em pavimentação de baixo volume de tráfego. 134 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Adriana Goulart dos Santos (dec2ags@joinville.udesc.br) – professor orientador

Fabrizio Balestrin (fabriciobalestrin@hotmail.com) – aluno de graduação

Naloan Coutinho Sampa (naloan2008@hotmail.com) – aluno de graduação

Departamento de Engenharia Civil, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina
Rua Paulo Malschitzki, s/numero - Campus Universitário Prof. Avelino Marcante - Joinville, SC, Brasil