

Material Fresado: Uma Opção Sustentável

Autores:

Thalita Ramalho de Carvalho

Msc. Danilo Fernandes de Medeiros

Instituição

Centro Universitário Planalto do Distrito Federal - UNIPLAN



CBC
6^o CONGRESSO
BRASILEIRO
DO CIMENTO



Associação
Brasileira de
Cimento Portland



19 a 21 maio 2014 • São Paulo/SP • Brasil

Resumo

Resumo

Este trabalho objetiva a reutilização do material fresado provenientes das pavimentações rodoviárias para a construção de concreto não estrutural, como meio fio e sarjeta, o que irá diminuir os gastos com transporte e aquisição de agregado graúdo, também se espera a mitigação dos impactos ambientais. Para comprovar que o uso deste material tem eficácia, foram feitos testes de resistência à compressão e à tração, substituindo o agregado britado comercial por material fresado em porcentagens gradativas. O resultado obtido se mostrou eficaz até a porcentagem de cinquenta por cento de material fresado substituindo a brita abaixo desta quantia há um declínio da resistência. É suposto que este declínio seja causado pelo aumento dos grãos finos existentes no material fresado.

Palavra-Chave: Material Fresado

Abstract

This work aims to reuse the milled material from the road paving for the construction of non-structural concrete, curb and gutter as, which will reduce transportation expenses and acquisition of coarse aggregate, is also expected to mitigate environmental impacts. To prove that the use of this material is effective resistance to compression and tensile tests were performed by replacing the crushed aggregate for commercial milled material in incremental percentages. The result proved effective until the percentage of fifty percent of replacing gravel milled material below this amount there is a decline in strength, it is supposed that this decline is caused by the increase of the fine grains existing in the milled material.

Keywords: Milled Material

INTRODUÇÃO

No Brasil, um país tropical, temos cerca de 60 mil quilômetros de rodovias pavimentadas com revestimento betuminoso. A ação do vento, da temperatura, da chuva e outros agentes causam o envelhecimento deste que ocasiona no aparecimento de fissuras e na degradação do pavimento. Em decorrência disto, são necessárias manutenções para a readequação da via, onde o serviço de fresagem é amplamente usado.

A fresagem pode ser conceituada como processo mecânico de corte ou desbaste de uma camada do pavimento com propósito de promover a sua restauração. Sendo tal processo gerador de resíduos, este material é geralmente descartado em bota-foras originando um passivo ambiental.

Devido à escassez de pesquisas nacionais referentes ao assunto, este trabalho busca dar destino ao material fresado, de forma a substituir a brita na confecção do concreto dos dispositivos de drenagem que são amplamente solicitados em épocas de chuva.

Dado este destino ao material fresado se pode ter uma diminuição dos custos da obra, pois não serão necessários gastos advindos da compra do material graúdo (brita), nem com o seu transporte ou com a exploração de jazidas, o que vem a preservar o meio ambiente.



Materiais

Os materiais utilizados nesta pesquisa foram:



Cimento CP-250



Areia lavada



Brita 1



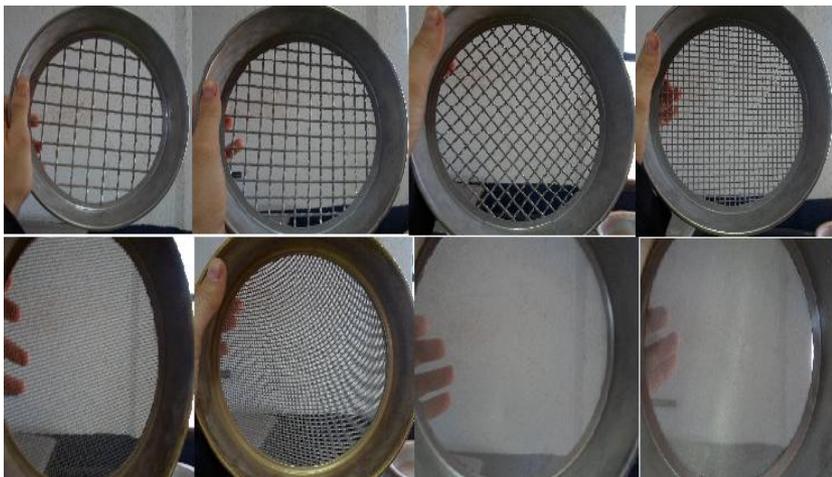
Material fresado



Material Fresado

- Proveniente do revestimento e da camada de ligação do pavimento da Via EPIA, devido às obras de implantação do Sistema BRT-Corredor Eixo Sul;
- Idade aproximada de 10 anos;
- A fresagem foi realizada a frio por uma fresadora de grande porte a uma velocidade de 3 metros/min. e 15 cm de profundidade;
- Coletado;
- Homogeneizado;
- Quarteado;
- Submetido ao peneiramento inicial, na peneira de 1”.

Métodos



Granulometria

Para a execução do traço, houve a comparação da granulometria da brita com a do material fresado, com o objetivo de analisar como a diferença dos grãos pode alterar o traço.

- Peneiras utilizadas: 25,19, 12,5, 9,5, 6,3, 4,75, 2, 0,42, 0,177 e 0,074mm.
- Norma : ABNT NBR 248:2003



Extração de betume

Este ensaio foi feito com a finalidade de se ter a consciência da porcentagem de betume que haveria no traço, pois o material fresado é rico neste componente o que o torna nobre.

- Equipamento: Rotarex
- Solvente : Percloroetileno
- Norma : DNER-ME 053/54

Métodos



Para a devida verificação deste projeto, utilizamos 10 traços de concreto. Para cada traço foram feitos quatro copos de prova, sendo dois destinados ao ensaio de resistência à compressão e os outros dois de resistência à tração, todos com as mesmas dimensões, variando apenas na porcentagens do material fresado e da brita.

Características do traço

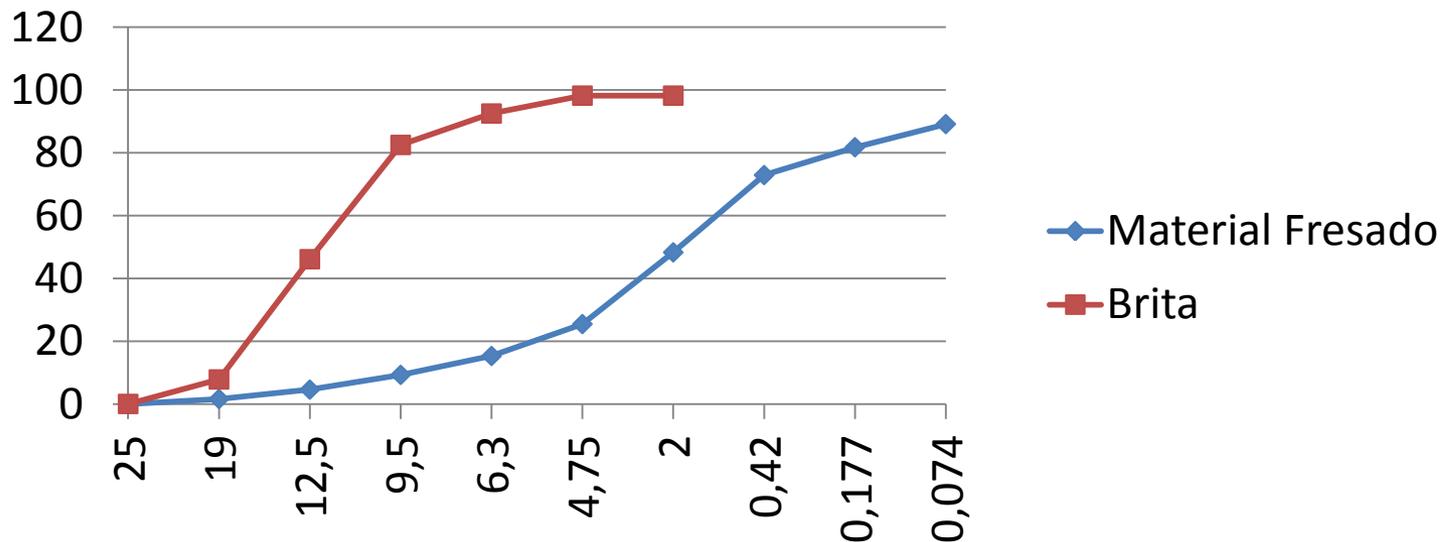
- Resistência – 15 MPa aos 28 dias
- Equipamento – Betoneira
- Slump de cone 75mm + ou – 10mm
- Traço: 1: 3,75: 3,81
- Fator a/c: 0,88
- Moldes cilíndricos de 15,0 x 30,0 cm
- Norma: ABNT NBR NM 67:1998 (Moldagem)
- Norma: NBR 5738 (Slump)
- Norma: NBR 5739 (Compressão axial)
- Norma: NBR 7222:1994(Compressão diametral)



Análise dos Resultados

Com os resultados obtidos no ensaio da granulometria se tornou possível observar a diferença entre os grãos da brita e do material fresado, sendo que este tem maior porcentagem de finos que aquele.

No gráfico abaixo o eixo x esta representado as peneiras e o eixo y a quantidade de material retido em cada uma delas.



A tabela abaixo mostra os resultados do ensaio de extração de betume:

Peso da amostra antes (gr)	820,53	Peso da amostra depois (gr)	724,85
Diferença de peso (gr)	45,68	% Ligante	5,6

Análise dos Resultados

CP-% substituição	Compressão Axial		Compressão Diametral		Tronco de Cone
	Carga Lida (KN)	Resistência Média (Mpa)	Carga Lida (KN)	Resistência Média (Mpa)	Slump (mm)
CP1-0	13,65	17,6	76,47	2,6	80
CP2-0	13,94		86,02		
CP3-10	12,88	15,1	68,13	2,2	75
CP4-10	10,8		70,66		
CP5-20	12,54	15,6	71,86	2,3	75
CP6-20	11,9		70,33		
CP7-30	12,08	15,4	61,76	2,0	70
CP8-30	12,1		61,21		
CP9-40	11,17	15,3	65,84	2,0	60
CP10-40	12,85		59,63		
CP11-50	11,24	15,0	60,04	2,1	60
CP12-50	12,35		69,11		
CP13-60	85,76	10,9	42,93	1,5	55
CP14-60	85,68		54,33		
CP15-70	66,54	9,1	50,77	1,5	55
CP16-70	75,89		44,34		
CP17-80	63,24	8,2	46,14	1,4	40
CP18-80	65,3		44,24		
CP19-90	67,3	8,2	49,9	1,5	30
CP20-90	60,32		43,77		
CP21-100	57,34	7,2	39,95	1,2	30
CP22-100	55,74		32,75		

Para melhor visualização de todos os resultados obtidos neste trabalho, fizemos a tabela ao lado, na qual foi adotada a nomenclatura CP-X-Y, onde X representa o número do corpo de prova(CP) e Y o percentual do material fresado na mistura.

As resistências mecânicas elencadas correspondem a idade de 28 dias.

Como se pode ver na tabela, os valores de substituição da brita pelo material fresado se mostram favoráveis até a quantidade de 50% de substituição. Acima desse valor há uma grande perda no rendimento desse material.

Conclusão

- A análise experimental deste estudo apresentou resultados satisfatórios para a utilização do material fresado asfáltico que poderá ser utilizado para a confecção de dispositivos de drenagem como sarjeta, meio fio e etc. A resistência característica mínima necessária segundo DNIT (2009) é de 15,0 Mpa. O resultado obtido se mostrou eficaz até a porcentagem de cinquenta por cento de material fresado, porém substituindo a brita abaixo desta quantia há um declínio da resistência. É suposto que este declínio seja causado pelo aumento dos grãos finos existentes no material fresado
- Por fim, conclui-se, com base nos ensaios realizados, que é viável a utilização do material fresado até a proporção de 50 % em relação à brita, sem nenhum tipo de tratamento daquele, para confecção de concreto dos elementos não estruturais de resistência a compressão até 15MPA. Obtendo-se assim ganhos econômicos ocasionados pela redução dos agregado comerciais e transportes, foi apresentada, portanto mais uma alternativa de reutilização de resíduos reduzindo os possíveis impactos ambientais.

Referências

- METHA E MONTEIRO. Concreto. Microestrutura, Propriedades e Materiais. São Paulo: IBRACON, 2008.
- OLIVEIRA, R., O. , JR, R., C., RANGEL, G., W., A., Análise Experimental de Concreto Incorporado com Fresado Asfáltico. IBRACON, 2012.
- SACHET, T., Estudo de Propriedades Mecânica de Concretos Compactados com Incorporação de Fresados para Bases de Pavimentos. Tese (doutorado) – Universidade de Passo Fundo, 2004.
- BOMFIM, Valmir. Fresagem de pavimentos asfálticos. São Paulo. 2010.
- COUTO, Jéferson. Pavimentação asfáltica em solo natural. Joinville. 2005.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. Ministério dos transportes. Manual de pavimentação. Rio de Janeiro. 2005.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. Ministério dos transportes. Manual de drenagem. Rio de Janeiro. 2006.
- MARECO, Fabrício. Curso on-line Obras Rodoviárias. São Paulo. 2013

AUTORES

Thalita Ramalho de Carvalho (Graduada em engenharia civil)

thalita.fada@gmail.com (61) 8172-3596

Danilo Fernandes de Medeiro (Mestre em engenharia civil)

daniolfmedeiros@yahoo.com.br (61) 8143-3515