

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DO BLOCO DE CONCRETO COM ADIÇÃO DE FRESAGEM ASFÁLTICA.

Luiz Humberto de Souza (*), Vanessa Rosa Fidelis, Breno França Martins, Laianne Batista Vieira Fogaça, Lara Letícia Galdino Amorim.

* UNIUBE – Universidade de Uberaba (Campus Uberlândia), luiz.souza@uniube.br.

RESUMO

Com a necessidade de reduzir a extração de recursos naturais do subsolo, busca-se experimentar materiais que possam substituir em partes esses recursos. Neste aspecto, analisa-se a fresagem asfáltica geralmente doadas pelas prefeituras com fins de melhorias nas estradas não pavimentadas e tendo que essa atividade não é bastante vantajosa, neste processo ocorre à remoção deste material no período chuvoso e tem-se a necessidade de dar um destino para esse material. O trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento do bloco de concreto com adição de fresagem asfáltica, tendo que esse material será adicionado na mistura substituindo em partes os agregados. Os teores das adições de fresagem serão de 25 e 50% dos agregados utilizados. A bibliografia empregada revelou que ocorre uma diminuição da resistência à compressão dos blocos com tais adições, mas ao analisar os ensaios à absorção de água possuem resultados satisfatórios. Então, analisando os dois ensaios, podemos concluir que mesmo com a diminuição de resistência a compressão os blocos ficaram dentro dos padrões estabelecidos pela norma, e além de representar uma contribuição ao meio ambiente o trabalho mostrou uma economia de aproximadamente 20% com a substituição de 50% de fresagem.

PALAVRAS-CHAVE: Bloco de concreto, Recursos naturais, Fresagem asfáltica.

INTRODUÇÃO

Em tempos de alta competitividade no setor da construção civil, as empresas procuram se adequar às boas práticas ambientais pelos mais diversos motivos, que podem ser, melhor visibilidade da marca, redução de custos na produção ou para entrar em conformidade com as próprias leis ambientais. Com o grande aumento das obras civis e a necessidade de se explorar mais matérias-primas, decorrem como consequência, passivos ambientais como a transformação da paisagem, a supressão da vegetação, instabilidades das massas de solos e rochas, contaminação da água, entre outros, tornando-se imprescindível a busca de alternativas que possam minimizar esses prejuízos.

Em 15 de agosto de 2012, o Governo Federal brasileiro lançou o Programa de Investimentos em Logística (PIL). O programa inclui uma série de projetos que contribuirão para o desenvolvimento dos sistemas de transportes, conduzidos por parcerias estratégicas com o setor privado, promovendo a integração entre os modais (Ministério dos Transportes, 2014). Boa parte dos investimentos serão aplicados na manutenção e recuperação de pavimentos asfálticos.

Para a recuperação de pavimentos são realizados processos que consistem na raspagem do pavimento antigo degradado e posterior aplicação de um novo. Essa técnica é conhecida como “Fresagem Asfáltica” e se encontra entre aquelas que mais produzem resíduos poluentes, nas obras de manutenção e restauração de rodovias. Existe outro método chamado recapeamento que também corrige as mesmas patologias, mas devido à uma série de inconvenientes causados aos usuários da via, vem perdendo destaque, principalmente devido ao aumento da espessura da camada de rolamento, que cria degraus entre a pista de rolamento e o acostamento, além da redução da altura livre em túneis, entre outros.

A fresagem por sua vez, é uma das soluções mais interessantes, no entanto caracteriza-se pela geração de resíduos sólidos, em forma de pó e agregados, composto por materiais semelhantes aos do pavimento, sem fim específico, a não ser pela reciclagem em que o resíduo é reutilizado no próprio pavimento, e que geralmente não é realizada pelos altos custos. Existe então, o desafio de se propor um destino razoável para esse material, que por muito tempo foi considerado um rejeito da construção civil.

Este trabalho apresenta uma alternativa para a utilização dos resíduos sólidos provindos da fresagem, na fabricação de blocos de concreto. Espera-se com essa alternativa, propor um destino ecologicamente correto para este produto e, conseqüentemente, reduzir a necessidade de extração de agregados do meio ambiente.

OBJETIVOS

Apresenta-se como objetivo geral, produzir blocos de concreto com maior economia de agregados naturais e de modo sustentável, utilizando material originado da fresagem asfáltica normalmente depositada sem quaisquer funções específicas. De maneira pontual, será apresentada a caracterização do material fresado para elaboração de dosagens pré-estabelecidas, os resultados dos ensaios de resistência à compressão e absorção de água bem como um comparativo percentual dos custos dos blocos com e sem a utilização de material fresado.

FRESAGEM ASFÁLTICA

A fresagem de pavimentos asfálticos está entre uma das atividades que mais geram resíduos na construção civil, e esses resíduos geralmente são estocados em áreas de “bota fora”, até os órgãos responsáveis darem um destino final para esse material.

Estudos sobre a viabilidade técnica-econômica visando a reutilização desses resíduos como agregados vêm se intensificando, devido principalmente aos diversos problemas levantados tais como: a escassez dos recursos naturais, exploração indiscriminada, redução da emissão de poluentes, economia de energia, entre outros, demonstrando que o assunto é de extrema importância quando se trata da minimização dos efeitos provocados pela deposição de resíduos em áreas urbanas.

Este trabalho empregou o material fresado doado pelo DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), oriundo das atividades de manutenção e restauração da BR-050, trecho entre Uberlândia a Uberaba (MG), sendo realizado por processo a frio, onde o desbaste da estrutura por meio simples abrasivo é feito por uma máquina fresadora, acoplada a uma mini-carregadeira (Figura 1).



Figura 1 - Processo de Fresagem asfáltica. Fonte: Acervo do autor.

METODOLOGIA

Num primeiro momento foi peneirado o resíduo e separou-se apenas a parcela passante na peneira # 19,5 mm, com o intuito de transformá-lo em partículas mais uniformes. Em seguida, foram realizadas análises granulométricas dos agregados envolvidos no estudo sendo eles: a brita 0, o pó de brita, a areia média e o próprio material fresado. Para tanto, foram utilizadas peneiras da série normal e intermediária e adotou-se o processo de agitação mecânica.

Por meio de pesquisas sobre a comercialização dos blocos, optou-se pela fabricação do bloco de classe C, com dimensões: 14 cm de largura, 19 cm de altura e 39 cm de comprimento, denominado como M-15 de acordo com a NBR 6136:2007. Os blocos foram confeccionados com três diferentes traços, utilizando cimento CP-V ARI, sendo os agregados substituídos pela fresagem asfáltica, nas porcentagens de 25 e 50%.

Após a prensagem dos blocos, foram introduzidos em uma câmara úmida para o processo de cura, onde permaneceram durante 24 horas, sendo este o tempo mínimo estabelecido pela norma NBR 6136:2007, e em seguida condicionados em espaço aberto.

Aos sete dias, após a fabricação, foram retiradas 27 amostras dos blocos, sendo nove para cada traço, no qual seis foram para determinação da resistência à compressão, tendo como metodologia a norma NBR 6136:2007, onde a resistência característica média (Fbk) é calculada analisando-se os valores de Fbk 1 e Fbk 2, onde o maior destes valores será o Fbk adotado.

O Fbk 1 é calculado com o menor valor da resistência obtida em MPa multiplicado-se por um fator de correção, obtido em tabela da NBR 6136:2007, e variando conforme o número de amostras coletadas. Neste trabalho adotou-se um fator de 0,89 para seis amostras. Já o Fbk 2 é calculado por uma fórmula também apresentada na NBR 6136:2007 onde é somado os dois menores valores de resistência a compressão em MPa, e subtraído do terceiro menor valor.

Para determinação da absorção de água foram coletadas três amostras, seguindo os procedimentos estabelecidos na norma NBR 12118:2010. Tanto as moldagens, como os ensaios, foram realizados em empresas terceiras.

RESULTADOS OBTIDOS

As curvas granulométricas do material fresado sofrem variações devido a vários fatores como velocidade, profundidade, modelo da fresadora, entre outros. O resíduo sólido coletado para estudo foi inicialmente peneirado e utilizou-se o material passante na peneira de # 9,5 mm (Figura 2), com o intuito de retirar partículas grandes da mistura, transformando o material em partículas mais uniformes (Figura 3), diminuindo por consequência, a possibilidade de um travamento desses agregados na fôrma de moldagem do bloco.



Figura 2 – Peneiramento do material fresado.



Figura 3 – Material fresado após peneiramento.

Ao se observar a curva granulométrica do material fresado (Figura 4) foi possível verificar a maior presença de material graúdo em sua composição.

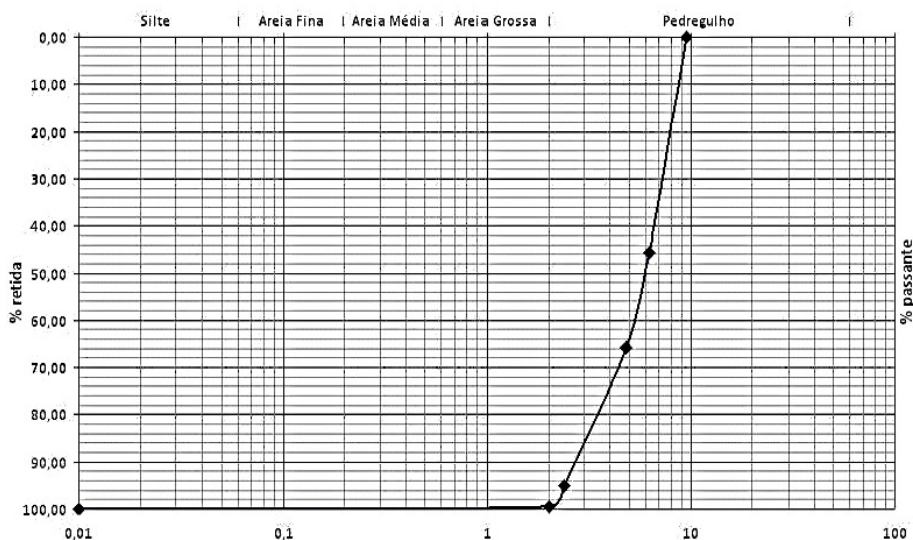


Figura 4 – Curva granulométrica do material fresado.

O agregado miúdo utilizado foi a areia média lavada, comercializada em Uberlândia, proveniente do Rio Grande e extraída no município de Uberaba-MG e pó de brita, comercializado e extraído em Uberlândia, britada a partir de rochas basálticas. O agregado graúdo utilizado foi a brita 0, também derivada do basalto, sendo extraída e comercializada em Uberlândia-MG.

O método utilizado para a substituição dos agregados pelo material fresado foi utilizado por OLIVEIRA et al. (2012), e consiste em analisar a curva granulométrica do mesmo e obter a porcentagem passante na peneira de # 4,8 mm, que caracteriza o agregado miúdo da mistura.

Nota-se na Figura 3 que o material passante na peneira de # 4,8 mm se aproxima de 30%, o que caracteriza os agregados miúdos, restando 70% de agregado graúdo. Com essa caracterização do material fresado, substitui-se a porcentagem de agregados miúdos em pó de brita e os agregados graúdos em brita 0.

Com pesquisas realizadas adotou-se o traço (1:8), sendo uma proporção de cimento para oito de agregados, para fabricação de blocos classe C com resistência a compressão maior ou igual a 3 MPa, como mostrado no traço 1 (Figura 5).

O material fresado foi substituído em porcentagens nos agregados da mistura. Foi reduzida apenas a quantidade de brita 0 e pó de brita, sendo que para cada traço foram substituídos 30% no pó de brita e 70% na brita 0, como apresentado nos traços 2 e 3 (Figura 5).

Traços	% de substituição de fresado	Traço em volume (litros)				
		Cimento	Areia	Brita 0	Pó de brita	Fresado asfáltico
1	0%	10	20	30	30	0
2	25%	10	20	16	24	20
3	50%	10	20	2	18	40

Figura 5 – Traço em volume para cada porcentagem de substituição de material fresado.

Nos gráficos abaixo, apresenta-se as relações entre os três diferentes traços, onde o bloco sem adição de material fresado, alcançou a melhor resistência, com um valor de 3,28 MPa (Figura 6) e o bloco com adição de 50% de material fresado teve a menor absorção de água (Figura 7).

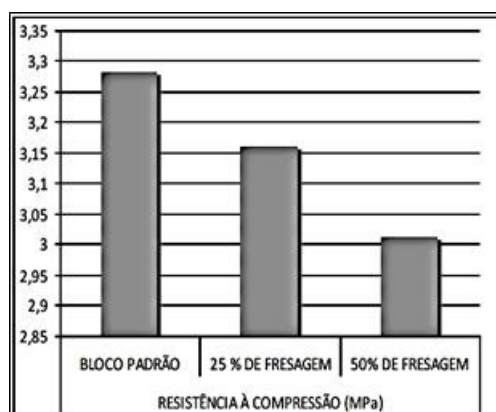


Figura 6 – Resistência à compressão.

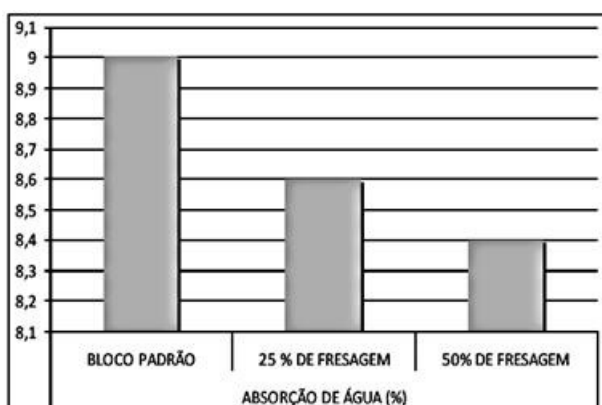


Figura 6 – Absorção de água.

CONCLUSÃO

A análise experimental do bloco de concreto com adição de fresagem asfáltica obteve resultados satisfatórios para a fabricação de blocos estruturais denominados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como blocos classe “C”, atingindo uma resistência a compressão maior ou igual a 3 MPa.

No entanto, com a substituição de 25% de material fresado houve um decréscimo de aproximadamente 3,6% na resistência a compressão, e com o aumento de 25 para 50% da substituição do agregado pelo resíduo, o decréscimo de resistência a compressão aumentou para cerca de 4,7%.

Os ensaios de absorção também foram satisfatórios diminuindo cerca de 0,6% na absorção de água com substituição de 25% de fresagem e com substituição de 50%, houve a queda de aproximadamente 2,2%. Tal fato decorre do material fresado ser composto por derivados de petróleo, que tem como principal característica ser impermeável.

Ao analisar os custos para cada traço nota-se que a cada 25% de substituição há uma queda de aproximadamente 10% no custo do bloco com materiais padronizados. Com base nos ensaios realizados, podemos concluir que a adição de material fresado na fabricação de blocos de concreto é de grande viabilidade, reduz o custo do bloco, diminui a extração de agregados naturais do subsolo e, conseqüentemente, colabora com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6136**: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria — Requisitos. Rio de Janeiro, 2007. (Verificar alterações ano 2014).
2. _____. **NBR 12118**: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria — Métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2010. (Verificar alterações ano 2013).
3. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Programa de Investimento em Logística (PIL)**. Brasil, 2014. Disponível em: <<http://www.logisticabrasil.gov.br/rodovias3>>. Acesso em: 26 mai. 2014.
4. OLIVEIRA, O.R; JÚNIOR, P.R.R.C; RANGEL, G.W.A; SANTOS, A.C. **Análise experimental de concreto incorporado com fresado asfáltico**. 2012. 14p. Congresso brasileiro do concreto, Maceió, Alagoas.