

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE RESÍDUO DE BORRACHA PNEUMÁTICA EM CONCRETO DE ALTO DESEMPENHO.

Marcos Onofre de Vita, Prof. Dr. Jorge Luís Akasaki, Bruno de Souza Prado, João Victor Fazzan. – Inter-áreas – Engenharia Civil – Departamento de Engenharia Civil – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Campus de Ilha Solteira.

A indústria da construção civil é uma das que tem maior potencial para a inserção de resíduos provenientes de descarte de rejeitos sólidos como material para construção, uma das soluções é o seu aproveitamento no concreto, tornando esses resíduos subprodutos. Este trabalho avaliou de forma comparativa a influência da incorporação de resíduos de borracha de pneu, de diferentes granulometrias, no ensaio de compressão axial do Concreto de Alto Desempenho (CAD).

Nos materiais cimentícios são empregados, sem distinção, tanto os resíduos de borracha provenientes do fracionamento dos pneus inservíveis quanto àqueles oriundos dos processos de recauchutagem. Estes resíduos são disponibilizados em diversas granulometrias, as quais normalmente estão compreendidas dentro das faixas granulométricas dos agregados naturais, miúdos e graúdos, comumente utilizados na produção de argamassas e concretos.

Para Fattuhi e Clark (1996, p.236) os concretos com adição de resíduos de borracha de pneu de granulometria fina (até 5 mm) apresentaram valores de resistência à compressão menor do que àqueles adicionados de resíduos, de mesma natureza, com maiores granulometrias (até 16mm), tendo ainda ressaltado que tal observação é similar ao exposto por alguns pesquisadores e contrário à outros.

Segundo Wang, Wu e Li (2000, p.314) a utilização de diferentes tipos de fibras industrializadas para o reforço do material concreto vem sendo estudada ao longo dos tempos, obtendo-se efetivos aumentos de tenacidade, resistência à retração e características de durabilidade. Assim, de maneira geral, as fibras recicladas, categoria que parte dos resíduos de borracha de pneu se enquadram, além da contribuição ao meio ambiente, podem resultar em vantagens ao material concreto.

Considerando o efeito da adição de resíduos de borracha de pneu no aumento da tenacidade do concreto, de acordo com Taha, Dieb e Wahab (2003, p.9), deveriam ser levados em conta como uma prevenção à probabilidade de fissuração a qual é relativamente alta do concreto.

Do mesmo modo que o aumento da capacidade de deformação somado aos maiores valores de resistência à flexão obtida, em especial, nas pastas de cimento com resíduos de borracha de pneu, segundo Benazzouk et al. (2003, p.719-720), expande as possibilidades de aplicação deste resíduo, abordando inclusive contribuições à ampliação da segurança das estruturas.

Para o desenvolvimento do projeto foram analisados dois cimentos e dois superplastificantes, esta avaliação foi feita com base no ensaio do Funil de Marsh, determinando o melhor binário cimento/superplastificante. Em seguida foram feitas análises físicas e químicas do cimento, superplastificante, sílica, areia, brita e da borracha, que com esses resultados se escolheu o método de dosagem mais apropriado para a preparação dos concretos, o método escolhido foi o “Método Aïtcin”.

Com isso foram moldados corpos-de-prova de dimensões (10 x 20) cm (diâmetro x altura), com CAD com adição de resíduo de borracha de pneu nas seguintes porcentagem 0%, 3% e 5%, sendo o controle o concreto com 0% de adição de borracha, esses corpos-de-prova foram ensaiados nas idades de 3, 7, 28 dias.

A análise do CAD foi estudada a partir de dois parâmetros o estudo da trabalhabilidade e o da resistência a compressão, visto que resultados obtidos com o abatimento do tronco de cone foi possível construir o gráfico da Figura 1.

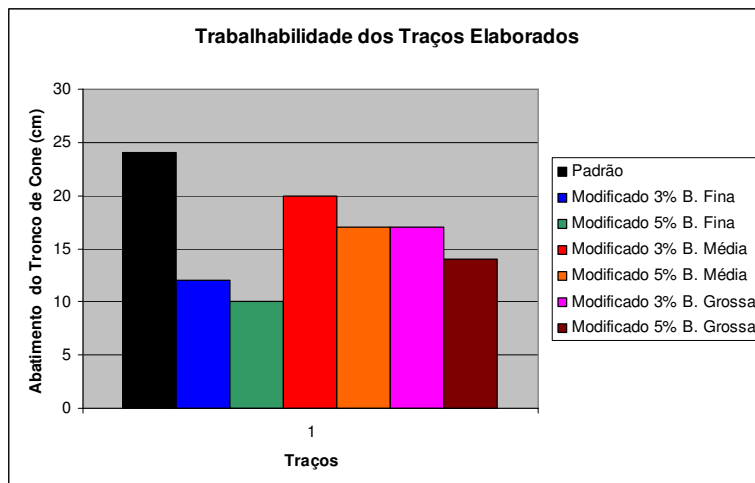


Figura 1: Trabalhabilidade de diversos traços elaborados.

A trabalhabilidade do CAD sem adição de borracha obteve resultados satisfatórios, já o CAD com adição de borracha, pode-se observar que houve influência significativa com a presença da borracha e com a granulometria da mesma no CAD, notando assim uma perda considerável na trabalhabilidade, principalmente na granulometria fina. Mesmo o traço com borracha, ter diminuído a trabalhabilidade, nota-se que o traço com borracha média apresentou resultados interessantes e que a sua diminuição é menos pronunciada; o traço modificado com 3% de borracha média apresenta melhor trabalhabilidade com relação aos demais.

Além dessas observações nota-se também que o CAD com granulometria grossa, além de apresentar uma trabalhabilidade razoável, tem dificuldades para o acabamento da superfície dos corpos-de-prova.

Como era previsto pela revisão bibliográfica ocorreu a diminuição da resistência à compressão com a implementação da borracha, visto que os traços com adição de 5% de borracha apresentaram menores valores de resistência à compressão em comparação aos valores obtidos para os traços com 3% de adição, os quais por sua vez foram inferiores àqueles do traço padrão. De modo geral, a porcentagem de redução de resistência à compressão observada nos traços com adição de 3% de borracha em relação ao traço padrão, está em torno de 20% a 25%. Entretanto os valores indicativos da resistência à compressão para tais traços são sem dúvidas pertencentes ao grupo de concretos de alto desempenho, conforme pode se observar na Figura 2.

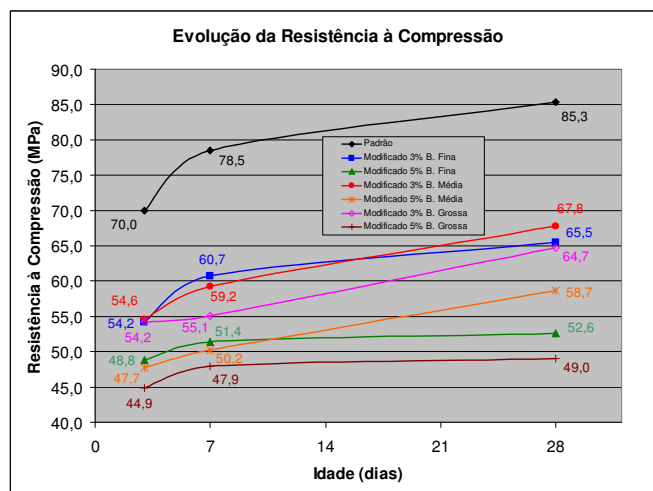


Figura 2: Trabalhabilidade de diversos traços elaborados.

De modo geral, a porcentagem de redução de resistência à compressão observada na nos traços de CAD com adição de 3% de borracha, está em torno de 20%. No entanto, o comportamento de ruptura do CAD com adição de resíduos de borracha de pneu é diferenciado, no que diz respeito a fragilidade apresentada pelos concretos de alto desempenho de maneira geral.

Com a elevação da porcentagem de resíduos de borracha de pneu no CAD, nota-se a tendência de influência da granulometria do resíduo de borracha empregado, nos valores de resistência à compressão.

A trabalhabilidade dos concretos moldados foi visivelmente alterada com a adição de borracha de pneu, e não só existe uma alteração do CAD com borracha para o sem, como existe também, diferenças de trabalhabilidade entre as variadas granulometrias e porcentagens de borracha no CAD.

Com os resultados obtidos, a partir da introdução da borracha de pneu no CAD, verifica-se que existe a possibilidade de que este resíduo aplicado desta forma seja não só um paliativo da preservação do meio ambiente, como também um contribuinte de valor para o desenvolvimento das novas tecnologias do concreto.

Referências Bibliográficas

AÏTCIN, P. C. *Concreto de alto desempenho*. São Paulo: PINI, 2000. 667p.

BENAZZOUK, A. et al. Effect of rubber aggregates on the physico-mechanical behaviour of cement–rubber composites-influence of the alveolar texture of rubber aggregates. *Cement & Concrete Composites*, Barking, v.25, p.711-720, 2003.

FATTUHI, N. I.; CLARK, L.A. Cement-based materials containing shredded scrap truck tyre rubber. *Construction and Building Materials*, Guildford, v.10, p.229-236, 1996.

TAHA, M. M. R.; DIEB, A. S. E.; WAHAB, M. M. A. Fracture toughness of concrete incorporating of tire particles. In: *ICPCM – A new era of building*, 2003, Cairo. *Anais...* Cairo: ICPCM, p.18-20, 2003.

WANG, Y.; WU, H. C.; LI, V. C. Concrete reinforcement with recycled fibers. *Journal of Materials in Civil Engineering*, New York, v. 12, p.314-319, 2000.