



Desempenho mecânico de concreto com borracha e sílica ativa

Lucas Silveira Batista*, Rosa Cristina Cecche Lintz

Resumo

Esta pesquisa trata do estudo das propriedades físicas e mecânicas do concreto com adição de até 100% de borracha de pneus em substituição ao agregado miúdo natural. Analisou-se o comportamento de diferentes misturas de concreto segundo as propriedades: trabalhabilidade, resistência à compressão, resistência à tração na flexão, módulo de elasticidade, massa específica aparente no estado endurecido, índice de vazios e absorção de água. Os ensaios foram realizados de acordo com as prescrições das normas brasileiras vigentes.

Palavras-chave: Concreto, borracha, materiais alternativos.

Introdução

O uso da borracha de pneus como agregado no concreto colabora com a destinação adequada dos pneus inservíveis, além de proporcionar a redução da extração de materiais naturais. No entanto, a adição de borracha altera significativamente a resistência mecânica do concreto.

Lv *et al.* (2015), verificaram em seus estudos que ocorre uma redução de aproximadamente 80% na resistência à compressão quando 100% do agregado miúdo natural é substituído por borracha.

Aiello e Leuzzi (2010), observaram que a perda de resistência à compressão com substituição pela borracha de 75% do agregado graúdo foi de 61,9% e na substituição dos agregado miúdo foi de 37,1%

Algumas características benéficas que a borracha proporciona ao concreto foram observadas por alguns pesquisadores, tais como: aumento na ductilidade (ALIABDO *et al.*, 2015), redução na densidade (MOUSTAFA E ELGAWADY, 2015), melhora na absorção acústica (MEDINA *et al.*, 2016), melhora na resistência à abrasão (SILVA *et al.*, 2015).

Dentro deste contexto, nesta pesquisa foram produzidos concretos com substituição de 0%, 30%, 60% e 100% em massa do agregado miúdo natural por borracha de pneus e foram avaliadas as suas propriedades físicas e mecânicas.

Resultados e Discussão

Os resultados dos ensaios de resistência à compressão, tração na flexão, módulo de elasticidade e densidade aparente aos 28 dias, realizados de acordo com as normas brasileiras são apresentados na Tabela 1.

Pode-se observar que as reduções na resistência mecânica e densidade do concreto, são crescentes de acordo com o aumento da quantidade de borracha, no concreto; a borracha causou reduções na resistência à compressão de aproximadamente 52%; 86% e 95% respectivamente para os concretos com substituição de 30%, 60% e 100% do agregado miúdo pela borracha.

Tabela 1 - Propriedades do concreto aos 28 dias de cura.

Traços	0%	30%	60%	100%
Resistência à Compressão (MPa)	97,40	47,00	13,40	4,80
Tração na Flexão (MPa)	10,17	5,20	2,98	1,64
Módulo de Elasticidade (GPa)	47,69	32,21	14,42	7,77
Densidade aparente (g/cm ³)	2,47	2,28	1,84	1,69

Conclusões

Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa e parcialmente demonstrados acima, pode-se concluir que a borracha de pneus, em quantidades adequadas, pode ser utilizada como um material alternativo no concreto. Nesta pesquisa notou-se que até 30% de substituição de agregado pela borracha o concreto é classificado como estrutural. O concreto com alto teor de borracha possui baixa resistência à compressão, podendo ser utilizado em locais de menor solicitação de carga, como ciclovias, quadras poliesportivas e vias para pedestres, sem função estrutural.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Faculdade de Tecnologia - FT pelo apoio e suporte a pesquisa.

AIELLO M. A.; F. LEUZZI, Waste tyre rubberized concrete: Properties at fresh and hardened state, *Waste Management*, 30, 1696-1704, 2010

ALIABDO, A. A. et al., Utilization of waste rubber in non-structural applications, *Construction and Building Materials* 91, 195 - 207, 2015.

LV, J. et al. Effects of rubber particles on mechanical properties of lightweight aggregate concrete. *Construction and Building Materials*, v. 91, p. 145-149, 2015.

MEDINA, N. S.; MEDINA, D. F.; OLIVARES, F. H., Influence of fibers partially coated with rubber from tire recycling as aggregate on the acoustical properties of rubberized concrete, *Construction and Building Materials*, v. 129, p. 25-36, 2016.

MOUSTAFA, A.; ELGAWADY, M. A. Mechanical properties of high strength concrete with scrap tire rubber. *Construction and Building Materials*, v. 93, p. 249-256, 2015.

SILVA, F. M. et al. Investigation on the properties of concrete tactile paving blocks made with recycled tire rubber. *Construction and Building Materials*, v. 91, p. 71-79, 2015.