

VIABILIDADE DO USO DE POLIETILENO PARA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA AREIA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NA COMPOSIÇÃO DO CONCRETO

Ana Flávia Alves Castro⁽¹⁾; Ana Flávia Borges⁽²⁾, Flávia Trindade Oliveira⁽³⁾

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
ana.engenhariacivil@hotmail.com.

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
anaflavia.borges@hotmail.com.

⁽³⁾ Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
trindade.flavia@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A aplicação de elementos alternativos como agregado na área da construção civil apresenta certo crescimento com o passar dos anos. De acordo com a necessidade de buscar inovações e ao mesmo tempo ter uma visão ecológica o ser humano busca dar início ao reaproveitamento de materiais recicláveis tanto no canteiro de obras quanto nos laboratórios.

Pensando em uma utilização de um novo agregado reciclável e buscando novas maneiras de substituir algum material já utilizado, o uso da Garrafa PET (Polietileno Tereftalato) pode ser uma alternativa para esse estudo de implantação. O polímero termoplástico é formado pela reação entre o ácido tereftálico e o etileno glicol, que origina um material com certa resistência a qual tende a resistir as grandes pressões e temperaturas no envasamento e no transporte de bebidas gaseificadas.

Segundo a Cempre (Compromisso Empresarial para Reciclagem) (2016), apenas no Brasil foram consumidas 514.000 toneladas de resina PET na fabricação de embalagens em 2011. Já de acordo com a Fundect (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul) (2014), estima-se a geração de 0,5 a 1,0 kg/hab/dia de lixo e a indústria de embalagens está amplamente associada à crescente geração destes resíduos. Além de que, no país a maioria dos fabricantes de refrigerantes utiliza embalagens descartáveis, sendo, 80,2% embalagens PET, indicando um consumo anual de aproximadamente 250 bilhões de unidades, deste total, cerca de 4,7 bilhões de unidades são lançadas indiscriminadamente no meio ambiente.

Os estudos da adição de Garrafa PET no concreto vêm se solidificando cada vez mais, nos mostrando os benefícios ao adicionar um material reciclável triturado no concreto, onde há certa diminuição de alguns materiais, reduzindo o custo deste e também resolvendo o problema de descarte da Garrafa PET. Em virtude dessas estimativas o trabalho tem como objetivo verificar a atuação do polímero termoplástico misturado no concreto em forma de agregado, buscando analisar a influência e as possíveis causas que podem melhorar ou afetar o concreto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos de dosagem dos concretos de cimento Portland e a confecção dos Corpos de Prova do trabalho foram realizados no município de Patos de Minas - MG, no laboratório de tecnologia de materiais do Centro Universitário de Patos de Minas. Com o objetivo de avaliar a viabilidade da utilização de PET como parte do agregado miúdo na composição de concreto foram confeccionados corpos de prova e realizados ensaios com os mesmos em laboratório, comparando os resultados obtidos com o concreto convencional.

O traço usado na elaboração desse concreto pelo Método de dosagem de concreto da ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland/ ACI (American Concrete Institute) foi de 1: 0,76: 1,67: 0,40 ou seja 1 parte de cimento para 0,76 parte de areia, 1,67 partes de brita e 0,40 teor de água. Em correspondência aos agregados existentes no mercado há uma distinção entre agregados reciclados, artificiais, ou industrializados e naturais. No caso do presente trabalho não foi acrescentado o polietileno no cálculo do traço, mas sim foi feito um calculo especial para a retirada de 10% de areia que é um tipo de agregado miúdo e a substituição dessa areia por outros 10% de polietileno. O nível de resistência final só é obtido 28 dias após a moldagem dos corpos de prova de concreto.

Tabela 1 - Quantidade de materiais usados

Materiais	Quantidade de materiais utilizados para confecção dos corpos de prova (Kg)	
	Concreto convencional	Concreto com 10% de PET
Cimento CP IV	11,5	11,5
Areia	9	8
Brita 0	19	19
Água	4,6	4,6
PET	-	0,9

Fonte: Autores (2016)

Os vinte corpos de prova foram levados para câmara úmida, para que o processo de cura do concreto fosse feito e no momento que o concreto estava no estado endurecido foram realizados ensaios de resistência à compressão e à tração por compressão diametral, para determinar sua resistência a 7, 14 e 28 dias de idade, conforme ABNT NBR 5739:2007. Feito isso foi possível analisar a viabilidade da adição do PET em forma de substituição parcial de um agregado miúdo no concreto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fabricação do concreto com substituição de areia por 10% de PET, as análises feitas durante a preparação comprovam que houve um decréscimo de trabalhabilidade, pois o polietileno tem volume maior e peso menor que o agregado miúdo (areia), isso esclarece também o motivo pelo qual os corpos de prova com PET terem apresentado bastante quantidade de vazios em relação à fabricação do concreto tradicional. Concretos com baixa trabalhabilidade impedem que aconteça um bom espalhamento das partículas trituradas.

Tabela 2 - Comparativo de resistência à Compressão e à Tração por Compressão Diametral

Tempo (dias)	Concreto Convencional		Concreto com 10% de Polietileno	
	Tensão do ensaio Diametral (MPa) - Resistência	Tensão do ensaio Axial (MPa) - Resistência	Tensão do ensaio Diametral (MPa) - Resistência	Tensão do ensaio Axial (MPa) - Resistência
7	2,9	26,8	1,5	17,2
14	3,9	27,3	2,2	20
28	2,5	28,5	2,1	25,4

Fonte: Autores (2016)

Ao atingir 28 dias o Concreto Tradicional alcançou uma resistência de 28,5MPa, onde o esperado era aproximadamente 30 MPa. Enquanto o concreto com porcentagem de PET chegou a 25,4MPa.

As comparações feitas em relação às Tensões do ensaio Diametral alcançaram valores próximos, sendo a resistência do material tradicional de 2,5 MPa e o material com PET 2,1 MPa uma diferença mínima no resultado final.

O “agregado” PET não obteve uma boa qualidade no preenchimento dos vazios, porém ele compensou essa desvantagem apresentando reação na mistura dos materiais como uma atribuição de fibra e não como característica de agregado. O concreto usado como modelo

comparativo teve melhor desempenho com relação à trabalhabilidade e também melhor resistência das forças aplicadas sobre o corpo de prova.

4. CONCLUSÕES

- (i) o concreto produzido com adição parcial de polietileno configura-se como impróprio em situações que necessitam de maiores resistências devido aos pesos postos sobre a estrutura;
- (ii) o uso do PET não é totalmente descartado, uma vez que acarreta minimização de custos quando o objetivo for utilizar concretos mais leves e menos resistentes em grandes quantidades;
- (iii) a areia é um material não renovável, portanto a utilização do polietileno no concreto se torna viável no que diz respeito a sustentabilidade, pois minimiza sua extração na natureza.

REFERÊNCIAS

- Garrafas PET viram blocos de concretos para a construção civil. Disponível em: <<http://www.uems.br/noticias/detalhes/garrafas-pet-usadas-viram-blocos-de-concretos-para-a-construcao-civil>>. Acesso em: 27 set 2016.
- HELENE, P.; ANDRADE, T. Concreto de Cimento Portland. São Paulo: Instituto Brasileiro de Concreto (IBRACON), 2010. Cap. 29.
- ISAIA, G. C. CONCRETO: Ciência e Tecnologia. V. 01, São Paulo: IBRACON, 2011.
- ISAIA, G. C. CONCRETO: Ciência e Tecnologia. V. 02, São Paulo: IBRACON, 2011.
- L. S. Rodrigues. Utilização do resíduo sólido pet (polietileno tereftalato) na fabricação de blocos de concreto estrutural para pavimentos rígidos Universidade Federal do Amazonas. Acesso em 18 de Outubro de 2016.
- MEHTA, P. K. MONTEIRO, P. J. M. Concreto: Microestrutura, Propriedades e Materiais. 3.ed. São Paulo: IBRACON, 2008.
- Método de dosagem da ABCP. Disponível em <<http://www.clubedoconcreto.com.br/2015/10/metodo-de-dosagem-da-abcp.html>>. Acesso em 18 de outubro de 2016.
- O mercado para reciclagem. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/8/pet>>. Acesso em: 27 set 2016.
- PETRUCCI, E. G. R. Concreto de cimento Portland / Eladio G. R. Petrucci – 9. ed. ver. por Vladimir Antonio Paulon – São Paulo: Globo, 1982.
- Verificação da durabilidade de concretos produzidos a partir de garrafas pet. Disponível em: <<http://eventos.ufgd.edu.br/enepex/anais/arquivos/300.pdf>>. Acesso em: 27 set 2016.