INSERÇÃO DE FIBRAS DE POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET) EM ARGAMASSA: ANÁLISE DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E FÍSICAS

Carlos Alberto Caldeira Brant (PIC/Uem), Sérgio Trajano Franco Moreiras (Orientador), e-mail: strajano@gmail.com
Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Umuarama, PR.

Engenharia Civil e Materiais e Componentes da Construção

Palavras-chave: Argamassa, Fibras de PET, resistência a compressão.

Resumo:

Desde a década de 90 o Brasil tem passado por transformações aceleradas em seu cenário produtivo e econômico. Na construção civil, as argamassas passam por melhorias em suas propriedades. Entretanto, as principais patologias ainda encontradas nesse sistema de revestimento são fissuras devido a retratibilidade. O objetivo do trabalho foi estudar a inserção de fibras de PET em argamassa, visando a melhoria das propriedades mecânicas e físicas do material, tais como resistência a compressão axial. O trabalho levou em consideração modificações das fibras de PET em solução de NaOH. Para a avaliação das propriedades mecânicas e físicas das argamassas foram efetuados ensaios de compressão axial (ABNT NBR 13279:2005), de absorção de água (ABNT NBR 9778:2005) e determinação do índice de consistência (ABNT NBR 13276:2005). Como conclusão, pode-se verificar que em nenhuma das modalidades de argamassa contendo fibras de PET obtiveram resistência média de compressão axial maior que a modalidade sem a inserção de PET (17,87 MPa).

Introdução

Desde a década de 90, o Brasil tem passado por transformações aceleradas em seu cenário produtivo e econômico. Atualmente, com a crise econômica do país, existe uma realidade que coloca desafios importantes para o setor da construção civil.

Em relação ao aumento da competitividade e do corte de custos, construtoras passam a investir mais em medidas de inovações tecnológicas que possam racionalizar processos produtivos. Dessa forma, soluções de reutilização de resíduos na construção civil tornam-se muito interessantes.

Um dos resíduos mais gerados no Brasil é o termoplástico Potereftalato de Etileno (PET). A reciclagem do material atingiu 331mil toneladas em 2012, sendo 12,5% a mais que 2011. Esse valor significou 60% de reciclagem, que gerou um faturamento de R$ 1,2 bilhão (ABIPET, 2012).

Entretanto, segundo Pereira (2008), o Brasil ainda poderia economizar US$ 10 bilhões ao ano com a reciclagem do material, haja vista que esse é o custo evitado com a manutenção de aterros sanitários, o transporte a longa distância, além da economia de energia elétrica e controles ambientais.

Contudo, torna-se preciso o conhecimento das características tecnológicas do PET, para que consigam melhorar as propriedades dos produtos da construção civil.

Buscando medidas que proporcionem um adequado destino ao resíduo de PET e melhora das propriedades mecânicas das argamassas, o trabalho realizou um estudo da viabilidade da inserção de fibras de PET, modificadas superficialmente com soluções de NaOH, em argamassa. O foco foi determinar à porcentagem de incorporação das fibras que gerem a máxima resistência a compressão axial.

Materiais e métodos

Para a preparação do resíduo, houve a confecção das garrafas PET em fibras intermediárias no formato de fitas. Após, essas fitas foram trituradas mecanicamente com o equipamento de reciclagem, moinho de rotor vertical MA 048 (MARCRONI ®), capaz de triturá-las em formato de grãos.

As fibras em grãos de PET foram modificadas com soluções de NaOH em meio aquoso. Primeiramente, foi realizado a lavagem das fibras com uma solução de NaOH, em que para cada 1 grama de PET adicionou-se 5mL de uma solução a 0,01mol/L de NaOH. A mistura permaneceu sob agitação por 30 minutos e o líquido foi descartado.

Em seguida, o material foi lavado com água destilada repetidas vezes e seco à 80°C durante 12h. Esse procedimento se deu com o objetivo de retirar as impurezas contidas no PET.

Após, esse material foi modificado com uma solução de NaOH a 0,5 mol/l, na qual para cada 1 g de PET utilizou-se 5 ml da solução. Esse banho foi efetuado por 6 horas, a uma temperatura de 25 ºC. O líquido foi descartado e o material acondicionado em bandejas e seco em estufa a 80ºC por 12 horas.

Por fim, as fibras foram acondicionadas em recipientes para o uso: inserção em argamassa. Analogamente, houve a repetição da modificação para uma solução de NaOH na concentração de 1,0 mol/l.

No preparo dos corpos de prova foi respeitada a normatização NBR 13279:2005. Essa traz as especificações necessárias para a confecção dos corpos de prova de argamassa destinados aos ensaios de compressão axial.

O traço utilizado foi de 1:3:0,57. Executou-se uma modalidade de corpos de prova sem PET e quatro modalidades com inserção de PET, sendo a incorporação das fibras em 2%, 4%, 6% e 8%, em substituição ao agregado miúdo, em massa. Foi confeccionada uma levada de corpos de prova contendo PET sem tratamento com NaOH, e duas com tratamento, nas concentrações 0,5 e 1,0 mol/l. Confecionou-se 6 testemunhos para cada modalidade, totalizando 78 corpos de prova.

O teste de determinação da consistência da argamassa se deu segundo a normatização ABNT NBR 13276:2002, que normatiza os parâmetros do ensaio pelo abatimento do tronco de cone

O ensaio de resistência a compressão axial seguiu as diretrizes da norma ABNT NBR 13279:2005, que normatiza os parâmetros para a confecção, moldagem e ensaio de corpo de prova de argamassa com dimensões 10 cm de altura e 5 cm de diâmetro

O teste de absorção de água seguiu a norma ABNT NBR 9778:2005.

Resultados e Discussão

O estudo identificou o valor da granulometria média de 0,70 mm para os grãos de fibra de PET, através do peneiramento de 100 g do material.

Para a confecção da argamassa, o ensaio de granulometria do agregado miúdo (ABNT 6502/95) verificou Areia Fina (A.F.) em aproximadamente 72%, sendo o restante do agregado Areia Média (A.M.).

A Tabela 01 apresenta os resultados dos ensaios de compressão axial, de determinação do índice de consistência e de absorção de água dos 13 traços.

Tabela 02 – Resultados das Resistências a Compressão Axial, Índices de Consistência e Absorção de Água das Argamassas.

TRAÇO	Sem tratamento			Tratamento 1 (0,5 M)			Tratamento 2 (1,0 M)		
	Resist. Comp. (MPa)	Índice Consist. (mm)	Abs. água (%)	Resist. Comp. (MPa)	Índice Consist. (mm)	Abs. água (%)	Resist. Comp. (MPa)	Índice Consist. (mm)	Abs. água (%)
C-0%	17,87	201	7,49	-	-	-	-	-	-
C-2%	16,5	186	8,47	12,54	209	7,58	15,98	189	8,19
C-4%	14,42	181	8,59	13,49	180	8,2	14,57	194	8,38
C-6%	11,98	148	8,8	11,21	166	8,79	13,55	168	8,16
C-8%	12,54	133	8,26	13,18	155	8,8	11,55	133	8,75

Conclusões

Pôde-se concluir que em nenhuma das modalidades de argamassa contendo fibras de PET obtiveram resistência média de compressão axial maior que a modalidade sem a inserção de PET (17,87 MPa).

A perda da resistência a compressão se mostrou mesmo com tratamento do PET com soluções de NaOH.

Também se concluiu que os índices de consistências diminuíram com o aumento da porcentagem de PET inserido, e a absorção de água ficou superior nas modalidades de argamassas que continham fibras de PET.

Agradecimentos

Agradeço ao Departamento de Tecnologia da UEM pelo custeio dos materiais empregados na pesquisa.

Referências

ABIPET. Associação Brasileira da Indústria de PET. Site corporativo. Disponível em: <WWW.bipet.org.br>. Acesso em: 13 jul. 2016;

MODRO, N. L. R.; et al. Avaliação de concreto de cimento Portland contendo resíduos de PET**. Revista Matéria**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 1 p. 725 – 736, 2009;