

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

EFEITOS DO ENVELHECIMENTO ACELERADO NA RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO E PROPRIEDADES FÍSICAS DE ARGAMASSAS REFORÇADAS COM FIBRAS DE SISAL

Túlio Ferreira de Abreu Barreto¹; Paulo Roberto Lopes Lima²; Rafael Araújo de Sousa³

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

tuliobarreto.eng@gmail.com

2. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: lima.prl.uefs@gmail.com

3. Bolsista PIBIC/FAPESB, Graduando em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

rafael-a-sousa@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: fibra de sisal, envelhecimento, argamassas

INTRODUÇÃO

O amianto, fibra mineral sedosa extraído de rochas compostas de silicatos hidratados de magnésio, foi utilizado amplamente na construção civil, pois melhora as características físicas, mecânicas e químicas de matrizes a base de cimento. Porém o Ministério do Trabalho Brasileiro publicou a Portaria nº 1, de 28 de maio de 1991, proibindo a utilização de amianto do tipo anfíbio e a pulverização de qualquer tipo de amianto, por causarem danos à saúde dos indivíduos que ficam expostos a ele.

Neste contexto surgem as fibras naturais, dentre elas o sisal (*Agave sisalana*), salubre e ecologicamente correta, como possível substituta do asbesto. Além de apresentar melhorias sobre algumas propriedades do compósito, a adição da fibra do sisal agrega valores econômicos e sociais para os produtores. O sisal é cultivado em grande escala na região do semi-árido, e garante a sobrevivência de pelo menos 700 mil famílias (ADAB, 2009).

A adição da fibra de sisal diminui a resistência a compressão em matrizes cimentícias (TOLEDO FILHO, 1997). Por outro lado a sua utilização em laminados cimentícios aumenta a capacidade de absorver energia, a resistência a flexão pós fissuração e deflexão do material (LIMA, 2007).

Segundo Silva (2009), matrizes de cimento Portland reforçadas com fibra de sisal apresentam problemas de durabilidade. Esses problemas estão associados com a deteriorização e enfraquecimento da fibra, causado por uma combinação de diversos fenômenos, como ataque alcalino da fibra, mineralização devido a migração de produtos de hidratação do cimento para seu interior, e variação volumétrica da fibra devido a alta absorção de água (LIMA, 2009). Ante o exposto, este trabalho teve o objetivo de verificar a variação da resistência a compressão axial e as propriedades físicas de argamassas reforçadas com fibras de sisal, quando submetida ao envelhecimento acelerado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a produção do compósito foi utilizado os seguintes materiais: cimento Portland CP II-Z, usado em obras civis em geral; agregado miúdo composto por duas areias diferentes: uma areia quartzosa proveniente do município de Alagoinhas/Ba, de dimensão máxima 1,2mm, módulo de finura 1,77 e massa específica seca 2,62kg/dm³, e uma areia lavada, proveniente do Rio Jacuípe (Feira de Santana/BA) de dimensão máxima 4,8mm, módulo de finura 3,47 e massa específica seca 2,61Kg/dm³ nas seguintes proporções: 85% e 15%, respectivamente;

Fibra de sisal, produzida na região sisaleira. Pelo fato da fibra de sisal possuir um agente retardador de pega, foi necessário imergi-la em água a 50°C por cerca de três minutos. Passado este procedimento a fibra foi exposta ao sol para a eliminação de água por evaporação. As fibras foram cortadas em moinho de facas, utilizando uma peneira com malha de 10 mm de diâmetro, conferindo, portanto, um comprimento médio de 10 mm. (Figura 1).



Figura 1 - Fibra de sisal moída

Foram produzidos cinco traços de mistura com diferentes frações volumétricas de fibras curtas de sisal (Tabela 1), de cada mistura fabricaram-se doze corpos-de-prova cilíndricos. Aos 28 dias três espécimes foram rompidos a compressão axial, conforme a NBR 7215 e nas outras três foi verificada a absorção de água, índice de vazios e massa específica (NBR 9778, ABNT, 2005). As demais foram submetidas ao processo de envelhecimento acelerado, similar ao executado por Lima (2004). O envelhecimento foi feito através de 25 ciclos. Cada ciclo correspondia a dezessete horas em imersão e trinta horas secagem em estufa a 50 °C.

A durabilidade foi avaliada através do estudo comparativo entre os resultados obtidos antes e após o envelhecimento.

Tabela 1-Volume de fibra e fator água cimento

<i>MISTURA</i>	<i>VOLUME DE FIBRA (%)</i>	<i>RELAÇÃO A/C</i>
REF	0,0	0,90
V0.5	0,5	0,96
V1.0	1,0	0,98
V1.5	1,5	1,04
V2.0	2,0	1,08

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de obtidos aos 28 dias e após envelhecimento (Tabela 2), mostram que houve um aumento de até 19,58% a resistência a compressão axial das espécimes, resultado do processo de hidratação do cimento. O envelhecimento acelerado foi feito a fim de ter uma estimativa do comportamento da argamassa reforçada com a fibra de *sisal sisalana* em situações normais em longo prazo.

Tabela 2: Resultados do ensaio de compressão axial obtidos aos 28 dias e após envelhecimento

<i>MISTURA</i>	<i>RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO AXIAL (Mpa)</i>					
	<i>28 DIAS</i>			<i>ENVELHECIDO</i>		
	<i>RESISTÊNCIA (Mpa)</i>	<i>DESVIO PADRÃO</i>	<i>CV (%)</i>	<i>RESISTÊNCIA (Mpa)</i>	<i>DESVIO PADRÃO</i>	<i>CV (%)</i>
REF	14,759	2,366	16,031	17,410	3,089	17,744
V0.5	12,562	0,868	6,911	15,017	2,929	19,507
V1.0	11,168	0,546	4,889	11,406	1,724	15,118
V1.5	9,594	0,475	4,949	10,410	3,773	36,243
V2.0	7,294	0,867	11,881	8,514	2,397	28,148

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

Os resultados de absorção e índice de vazios, obtidos pelo ensaio de absorção, índice de vazios e massa específica estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3: Absorção e índice de vazios

MISTURA	ÍNDICE DE VAZIOS (%)					
	28 DIAS			ENVELHECIDO		
	MÉDIA	DESV. PADRÃO	CV (%)	MÉDIA	DESV. PADRÃO	CV (%)
REF	22,72	0,69	3,02	20,833	2,238	10,741
V0.5	25,06	1,35	5,38	22,42	1,383	6,168
V1.0	28,56	1,03	3,59	26,22	0,654	2,494
V1.5	30,77	0,66	2,15	30,506	0,36	1,179
V2.0	32,06	0,36	1,12	32,883	0,728	2,215

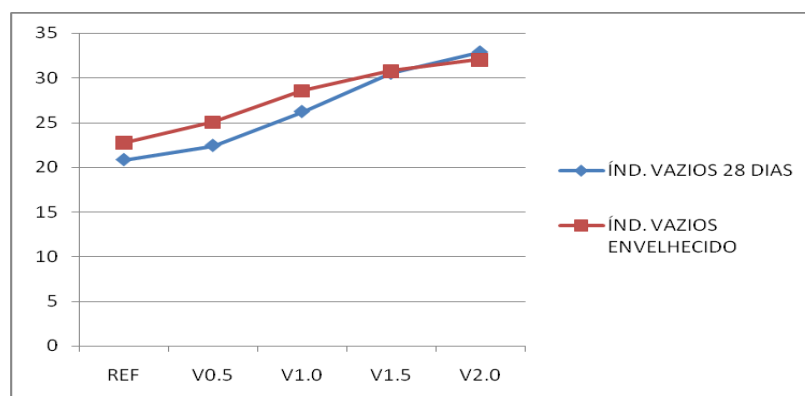


Figura 3- Índices de vazios aos 28 dias e envelhecido

O índice de vazios diminuiu, em até 10,53%, para as misturas REF, V0.5, V1.0 e V1.5, resultado do processo de hidratação do cimento, pois o volume do sistema capilar é reduzido com a evolução da hidratação (NEVILLE, 1997). Para V2.0 o índice aumentou 2,57%, pois o processo de hidratação vem acompanhado com a deteriorização da fibra, tornando o compósito mais poroso.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos através dos experimentos, conclui-se que:

1. O envelhecimento acelerado teve pequenas influências sobre o resultado de resistência compressão axial, pelo fato do enfraquecimento da fibra não ter interferências significativas na resistência à primeira fissura.
2. A resistência a compressão dos espécimes aumentou, quando comparados os resultados pós envelhecimento aos obtidos nos 28 dias. Isso ocorreu devido ao calor fornecido para as reações no ciclo de secagem.
3. Os índices de vazios aumentaram na medida em que é maior o volume de fibra.

REFERÊNCIAS

MTE, Ministério do Trabalho e Previdência. Disponível em:

<http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15_anexo12.pdf>. Acesso em 16 de setembro de 2010.

ADAB, Agencia Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia. Disponível em:

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

<<http://www.adab.ba.gov.br/modules/news/article.php?storyid=28>>. Acesso em: 05 de agosto de 2010.

LIMA, Paulo R. L.; TOLEDO FILHO, Romildo D.; NAGAHAMA, Koji J. and FAIRBAIRN, Eduardo M.. Caracterização mecânica de laminados cimentícios esbeltos reforçados com fibras de sisal. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.* [online]. 2007, vol.11, n.6, pp. 644-651. ISSN 1415-4366

LIMA, P.R.L. 2004. Análise teórica e experimental de compósitos reforçados com fibras de sisal. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Tese.

NEVILLE, A. M. Propriedades do Concreto. Tradução de Salvador E. Giammusso. 2. ed. São Paulo: PINI, 1997. 828 p.

SILVA, F. A. 2009. Durabilidade e propriedades mecânicas de compósitos cimentícios reforçados por fibras de sisal. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Tese.

TOLEDO FILHO, RD. Nature fibre reinforced mortar composites: experimental characsterisatios, 1997. Tese (Doutorado em Engenharia) – DEC-PUC-Rio/ DEC- Imperial college, Rio de janeiro, 1997.