

UTILIZAÇÃO DE FIBRAS DE SISAL PARA AUMENTAR A RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO AXIAL DO CONCRETO CONVENCIONAL

Marli Silva de Jesus¹;
Landson Soares Marques²

RESUMO

Na construção civil, a busca por materiais alternativos de baixo custo e pouco impacto ambiental é cada vez mais comum. Dentre os itens mais utilizados neste setor o concreto foi o que mais evoluiu em termos de tecnologia, na tentativa de adequar-se ao contexto de desenvolvimento sustentável, tão importante para o futuro êxito desse setor. Nesse sentido, a utilização de fibras vegetais como aditivo no concreto é uma alternativa que viabiliza a melhoria de algumas de suas propriedades, reduz os custos, tem baixo consumo de energia em sua produção, além de ser um material biodegradável proveniente de fonte renovável. A fibra de sisal foi o aditivo escolhido para ser utilizado no presente projeto, adicionada como reforço na matriz do concreto, com a finalidade de analisar a resistência à compressão do concreto aditivado com a fibra e comparar com amostras de concreto convencionais. A análise experimental foi realizada com a utilização de materiais comuns na construção civil: cimento Portland, agregado graúdo/miúdo e areia. A avaliação técnica está sendo desenvolvida no laboratório da faculdade Área1 | Wyden 1. Os corpos de prova serão moldados de acordo com a NBR 5738 e submetidos a ensaios de compressão conforme a NBR 5739 sendo rompidos aos 7, 14 e 28 dias de cura, a cada dia será rompido um corpo de prova aditivado com a fibra de sisal e um corpo de prova convencional. Espera-se que seja possível analisar a viabilidade do uso da fibra de sisal como um aditivo para o concreto.

Palavras chave: Concreto. Fibra de Sisal. Aditivo. Resistência à Compressão.

INTRODUÇÃO

A construção civil transforma entre 14% e 50% dos recursos naturais extraídos no planeta, além disso é a indústria que mais gera resíduos.

A preocupação na utilização de materiais sustentáveis nas construções teve início após a crise do petróleo na década de 1970, a busca por formas de adequar-se ao contexto de desenvolvimento sustentável só ganhou força e importância depois dessa época. Nesse sentido, o desenvolvimento de matérias alternativas, dando preferência à insumos renováveis, é uma alternativa para introduzir o conceito de sustentabilidade no âmbito da construção civil. Felizmente verifica-se que gradualmente vai se fomentando a procura desses tipos de materiais e maior é a tendência dos pesquisadores de estimular a busca de novas matérias-primas que sejam provenientes de fontes renováveis e menos poluente (SOTO, 2011).

O concreto é o material mais utilizado na construção civil, isso pode ser explicado pelo seu elevado desempenho sob diversos ambiente de exposição. Nos últimos anos pôde-se observar

1 Graduanda de Engenharia Civil da Área1 | Wyden, marli_dejesus@hotmail.com

2 Professor do Curso de Engenharia Civil da Área1 | Wyden, Orientador, land_ufba@hotmail.com

mudanças na tecnologia de produção de concretos objetivando melhorar características como a durabilidade e a eficiência.

Contudo, o custo de materiais de construção ainda é elevado devido ao alto consumo de energia e transporte. A utilização de fibras vegetais no concreto tem sido foco de muitos estudos nos últimos anos, por ser uma alternativa de baixo custo, alta disponibilidade, fácil obtenção, não geram excesso de resíduos, requerem menos energia no processo de produção além de sua vantagem ambiental.

Agopyan (1991), em seu trabalho a respeito do emprego de fibras vegetais como esforço em matrizes frágeis, relacionou através de características físicas, disponibilidade e durabilidade algumas fibras potencialmente úteis para a construção civil, sendo uma delas a fibra de sisal.

A fibra de sisal, aditivo escolhido para ser utilizado no presente projeto, adicionada como reforço na matriz do concreto tem a finalidade de analisar a resistência à compressão do concreto aditivado com a fibra e comparar com amostras de concreto convencionais.

O sisal é uma planta nativa das regiões semiáridas do nordeste brasileiro, em virtude das condições climáticas propícias, que requer clima quente e grande luminosidade, ela se adapta facilmente nessas regiões por ser altamente resistente a estiagens prolongadas. Sua abundância nessas regiões, onde as opções de cultivo são limitadas, confere ao Sisal uma grande importância socioeconômica, gerando emprego e renda em regiões possuidoras de baixo IDH no Estado da Bahia. Atualmente o Brasil é o maior produtor de sisal do mundo e a Bahia é responsável por 80% da produção da fibra nacional. As folhas de sisal produzem uma fibra altamente resistente, que apresenta boas propriedades como isolante térmico e acústico, tem alta tenacidade, resistência à abrasão e baixo custo. Essa fibra possui diversas aplicações sendo as principais na indústria de fios, cordas e mantas.

A fibra de sisal, assim como outras de origem vegetal, tem um papel importantíssimo na proteção ao meio ambiente e no desenvolvimento sustentável das sociedades modernas. Por ser uma fibra biodegradável, os produtos que têm o sisal como matéria-prima são substitutos naturais dos plásticos e/ou derivados do petróleo.

O principal objetivo desta pesquisa é avaliar a utilização da fibra de sisal como aditivo tendo como finalidade aumentar a resistência à compressão do concreto, além de determinar algumas propriedades mecânicas do concreto aditivado com a fibra de sisal e comparar a viabilidade do seu uso através dos resultados obtidos em laboratório.

MÉTODO

Primeiro, foi realizado uma revisão bibliográfica relacionado aos temas envolvidos na pesquisa. Em seguida foi feita a seleção dos materiais a serem utilizados para a coleta de dados em laboratório.

Após a aquisição dos materiais, foram feitos testes em laboratório para determinar a granulometria dos agregados, massas específicas, absorção e um traço base. Todos os testes foram realizados no laboratório de materiais de construção civil da Faculdade Área 1| Wyden com o auxílio do técnico responsável pelo laboratório.

Realizados os testes, foi determinado o local de coleta da fibra de sisal, que foi comprada pela internet no site Mercado Livre e tem origem na fábrica SISALÂNDIA localizada em Retirolândia-BA. O produto adquirido foi a corda de sisal que será desfiada e cortada para os ensaios.

Os passos seguintes ainda serão realizados, começando pelos testes de laboratório com a fibra de sisal, logo em seguida será determinado o traço definitivo e a amostra será desfiada e cortada para ser introduzida no preparo dos corpos de prova. Por último, os ensaios de

compressão serão realizados e os resultados e análises serão apresentadas, observando se os objetivos foram alcançados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizar testes em laboratório foi possível determinar o diâmetro máximo do agregado graúdo, módulo de finura e perda, como mostra a tabela 1.

Tabela 1. Granulometria do agregado graúdo

massa inicial: 4631,8 g			
#mm	massa retida	% retida	% acumulada
25	0,0	-	-
19	0,0	-	-
12,5	1410,5	30,5	31
9,5	1233,6	31,43	62
6,3	299,9	26,68	89
4,75	0,0	6,49	95
2,4	0,0	-	95
1,19	0,0	-	95
0,6	0,0	-	95
0,3	0,0	-	95
0,15	0,0	-	95
Fundo	226,8	4,9	-
Total	4624,3	100	-
D max: 19 mm			
MF= 6,32			
Perda= 0,16%			

Também foram obtidos os seguintes dados do agregado graúdo:

- Massa unitária solta

mb=13471,5g

$$mu = \frac{mb - mrec}{Vrec} = \frac{13471,5 - 5609,0}{5301} = 1,483 dm^3 \text{ ou } 1483 \frac{kg}{dm^3}$$

- Massa unitária compactada

mb= 14178,4g

$$mc = \frac{mb - mrec}{Vrec} = \frac{14178,4 - 5609,0}{5301} = 1,617 dm^3 \text{ ou } 1617 \frac{kg}{dm^3}$$

- Massa específica real

mh2o=1088,34g

mh2o+mb=1416,90g

mb=509,46g

$$\rho = \frac{msat}{(msat + mrec + mh2o) - (mrec + mh2o + mb)}$$

$$\rho = \frac{509,4}{(509,4 + 1088,34) - (1416,90)} = 2,817 \frac{kg}{dm^3} \text{ ou } 2817 \frac{kg}{m^3}$$

- Volumes

Solto $Vs = \frac{1000}{1483} = 0,6743m^3$

Compactado $Vc = \frac{1000}{1617} = 0,6184m^3$

Real $Vr = \frac{1000}{2817} = 0,355m^3$

- Absorção

mi=509,46g (saturada)

mf=507,3g

$$abs = \frac{mi - mf}{mf} \times 100 = \frac{509,46 - 507,3}{507,3} \times 100 = 0,43\%$$

Para o agregado miúdo a densidade máxima, módulo de finura e perda foram determinados a partir dos dados da tabela 2.

Tabela 2. Granulometria do agregado miúdo

massa inicial: 574,09 g			
#mm	massa retida	% retida	% acumulada
4,75	0	0	0
2,4	2,52	0,44	0
1,19	9,99	1,74	2
0,6	51,02	8,89	11
0,3	175,02	30,5	42
0,15	236,95	41,29	83
Fundo	98,36	17,14	-
Total	573,86	100	
Dmáx: 1,2mm			
MF=1,38			
Perda= 0,04%			

E a massa específica foi determinada pelo método do frasco de Chapman

- Massa específica

500g de areia

200ml de água

leitura- 391ml

$$\rho = \frac{500}{h - 200} = \frac{500}{391 - 200} = 2,618 \frac{kg}{dm^3} \text{ ou } 2618 \frac{kg}{m^3}$$

Esses dados serão necessários para a determinação do traço definitivo. A presente pesquisa ainda está em andamento, o próximo passo é realizar testes de laboratório com a fibra de sisal para que o traço seja definido, dessa forma, dando prosseguimento à moldagem dos corpos de prova e ensaios de compressão.

Todos os testes foram realizados no laboratório de Engenharia Civil da Faculdade Área1 | Wyden.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que, ao final dos testes de laboratório, verifique-se o aumento na resistência à compressão do concreto aditivado com a fibra em relação as amostras de concreto convencionais. Dessa forma, possibilitando a utilização do mesmo para fins estruturais e criando um novo aditivo que possa ser utilizado de forma sustentável.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, V. **Materiais reforçados com fibras para a construção civil nos países em desenvolvimento: uso de fibras vegetais**. 1991, 204 p. Tese (Livre-Docência) -Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5738: Procedimento para moldagem a cura de corpos de prova**. Rio de Janeiro, 2016.

_____. **NBR 5739: Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos**. Rio de Janeiro, 2018.

SOTO, I. I. **Uso de fibra natural de sisal em blocos de concreto para alvenaria**. Cadernos de Engenharia de Estruturas [online], 2011, vol. 13, p. 55-72. Acesso em: 11 mai. 2018.