INFLUÊNCIA DO COMPRIMENTO DA FIBRA DE CARNAÚBA NO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE ARGAMASSA

Tema: Inovação em argamassas de revestimento e Tecnologia dos materiais.
Grupo: 2

ANTUNES FRANÇA EDUARDO[1], MARCILENE VIEIRA DA NÓBREGA[2], NAYARA JHÉSSICA MARQUES DA FONSÊCA[3], RUAN LANDOLFO DA SILVA FERREIRA[4]

[1]Estudante, Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, antunesfilho1@hotmail.com
[2] Prof. Drª , Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, marcilenenobrega@ufersa.edu.br
[3]MS, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN, jhessica_marques5@hotmail.com
[4]MS, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN, ruan_landolfo@hotmail.com

RESUMO

A incorporação de fibras em argamassas constitui uma das alternativas ao combate do surgimento de fissuras. Nessa perspectiva, este trabalho analisou o comportamento mecânico da argamassa com adição de fibras obtidas a partir da palha da carnaúba (*Copernicia prunifera*). Para tanto, foram produzidas argamassas com proporção em massa de 1:3 (cimento:agregado), relação água/cimento de 0,72 e adição de 3% de fibra com comprimentos de 20, 40 e 60mm. Os resultados indicaram que à medida que aumentou-se o tamanho da fibra, houve acréscimo na resistência à tração na flexão. Já a resistência à compressão diminuiu com o aumento do comprimento da fibra.

Palavras-chave: fibras vegetais, fibras de palha de carnaúba, argamassa com fibras.

INFLUENCE OF CARNAÚBA FIBER LENGTH IN ARGAMASSA MECHANICAL BEHAVIOR

ABSTRACT

The incorporation of fibers into mortars is one of the most effective alternatives to combat the appearance of cracks. In this perspective, this work analyzed the mechanical behavior of the mortar with addition of fibers obtained from the carnauba straw (Copernicia prunifera). For this purpose, mortars with a ratio of 1: 3 (cement: aggregate), water/cement ratio of 0.72 and addition of 3% of fiber with lengths of 20, 40 and 60 mm were produced. The results indicated that as the fiber size was increased, there was an increase in flexion tensile strength. The compressive strength decreased with increasing fiber length.

Key-words: vegetable fibers, carnauba straw fibers, fibers with mortar.

1. INTRODUÇÃO

O surgimento dos materiais de construções convencionais se deu após à revolução industrial no século XVII. Até então as construções eram à base de materiais como a terra (ABREU, 2012)[(1)]. Com o passar do tempo foram surgindo na construção civil diversos materiais industrializados. Entre eles destaca-se o compósito de cimento com reforço à base de amianto. O cimento-amianto foi o primeiro material de construção civil reforçado com fibras naturais produzido em escala industrial.

Lima (2011)[(2)] afirma que as incorporações de fibras melhoram propriedades mecânicas como a resistência à tração, à flexão e ao impacto, assim como aumenta a capacidade de absorção de energia e com isso combate a fissuração que caracteriza o problema mais comum em argamassas. Outro fator que viabiliza seu uso é que as fibras de origem vegetal têm como forte apelo a possibilidade de produção ambientalmente sustentável já que é de fácil incorporação pela natureza e provem de uma fonte renovável de matéria prima.

Nota-se, que atualmente não se é dada a atenção devida à susceptibilidade a fissuração de argamassas, principalmente porque são materiais de construção que não desempenham função estrutural. Entretanto, é importante destacar que essa anomalia compromete a estética, o conforto e a impermeabilidade dos revestimentos, o que pode levar a redução de sua durabilidade.

Nesse contexto, identifica-se a necessidade de estudar os aspectos envolvidos na inserção de fibras em argamassas com o objetivo de melhorar suas propriedades mecânicas, obtendo-se melhor desempenho frente às solicitações que provoquem o aparecimento de fissuras. Já que se trata de um vegetal abundante na região do Vale do Açu, no estado do Rio Grande do Norte e que oferece possibilidades de exploração mesmo durante o período de estiagem, e considerando que sua fibra tem sido objeto de pesquisa científica em outros trabalhos, optouse por estudar a influência desse tipo de fibra nas argamassas.

2. PROGRAMA EXPERIMENTAL: MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa foram produzidos 12 corpos de prova de argamassa. Para obtenção da fibra utilizada no traço realizou-se a lavagem dessa fibra e a secagem natural ao sol. Foram realizados os ensaios mecânicos de flexão na tração e compressão.

2.1. Materiais

Para a confecção dos corpos de prova foram utilizados os seguintes materiais: cimento CPV ARI RS, agregado miúdo (areia média), água (proveniente da de rede de distribuição da companhia de abastecimento do Rio Grande do Norte – CAERN) e fibras de carnaúba (extraídas na cidade de Carnaubais/RN) que foi cortada nos tamanhos de 20mm, 40mm e 60

mm e que tinham largura de 15 mm, sendo todas as fibras cortadas e ajustadas para atingirem essas dimensões.

2.2. Métodos

Para a produção das argamassas utilizou-se uma proporção em massa de 1:3 (cimento:agregado). A escolha do traço se deu devido à sua ampla utilização em obras da construção civil na região e por se tratar de uma proporção recomendada por estudos anteriores como afirma Carasek (2007)[3].

Em um estudo preliminar, determinou-se a relação água/cimento ideal para a produção de todas as argamassas, de modo a obter misturas trabalháveis. Após variar a relação a/c em 0,52; 0,62 e 0,72 concluiu-se que o teor ideal seria fixado em 0,72 para todas as argamassas estudadas. A avaliação da trabalhabilidade foi realizada por meio do ensaio de consistência, conforme procedimentos estabelecidos pela ABNT NBR 13276: 2005[4]. As fibras foram adicionadas em teores de 3% em relação à massa do cimento.

A composição e a nomenclatura das argamassas são apresentadas na Tabela 1. A quantidade de material foi calculada para 3.000g, de material anidro.

Tabela 1 – Composição das argamassas

Argamassas	Cimento(g)	Areia (g)	Fibra de Carnaúba (g)			Água (g)
			20 mm	40 mm	60 mm	
REF	750,0	2250,0	0	0	0	540,0
3FC – 20	750,0	2250,0	22,5	0	0	540,0
3FC – 40	750,0	2250,0	0	22,5	0	540,0
3FC – 60	750,0	2250,0	0	0	22,5	540,0

A homogeneização dos materiais foi realizada em uma argamassadeira de cuba inoxidável com capacidade para cinco litros. A sequência adotada para adição dos materiais à mistura foi: areia, cimento, fibra e, por fim, a água. A mistura foi realizada na velocidade mais baixa durante 90 segundos.

Para avaliação das propriedades das argamassas no estado endurecido, foram moldados corpos de prova prismáticos (4x4x16cm), com base na ABNT NBR 13279: 2005[5]. Os corpos de

ISSN 1984-8757

prova foram preenchidos em duas camadas, cada uma delas adensadas com 30 golpes uniformemente distribuídos. Para cada argamassa foram moldados 3 corpos de prova. Após 24 horas, os CP's foram desmoldados e colocados no tanque de cura.

Após 28 dias os corpos de prova foram ensaiados na prensa de resistência à tração e as metades dos corpos de prova resultantes do ensaio foram ensaiados à compressão.

3. RESULTADOS

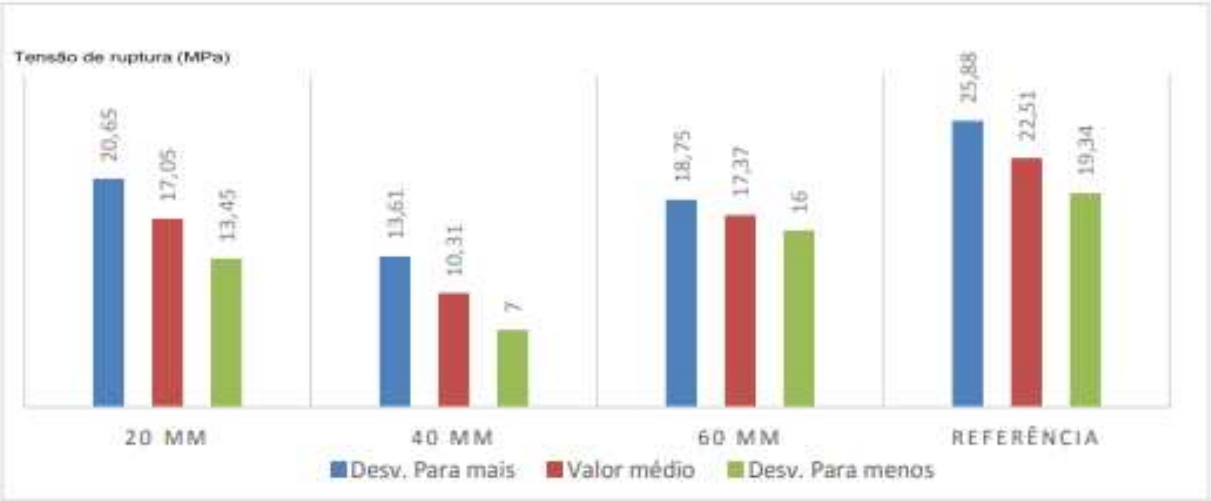
Os ensaios de resistência mecânica realizados foram de resistência à compressão e resistência à tração na flexão. Os resultados obtidos serão apresentados e discutidos individualmente nos tópicos a seguir.

3.1. Resistência à Compressão

Os resultados provenientes do ensaio de resistência à compressão foram obtidos pela média dos valores referentes aos 6 corpos de provas ensaiados para cada traço. Nos gráficos também são mostrados o valor médio variando com o desvio-padrão para cada grupo de argamassas.

No Gráfico 1 tem-se a tensão de ruptura no ensaio de resistência a compressão das argamassas.

Gráfico 1 – Tensão de ruptura da resistência à compressão dos corpos de prova comparado com o de referência.



Fonte: Autoria própria.

Com base no Gráfico 1, pode-se considerar que nas argamassas com 3% de adição da fibra de carnaúba apresentaram uma resistência à compressão menor que aquela da argamassa de

referência. Também é possível observar que a adição da fibra de comprimento de 40 mm (3FC40) foi a que teve o pior resultado, de modo que a perda de resistência foi de 46% em relação à argamassa de referência.

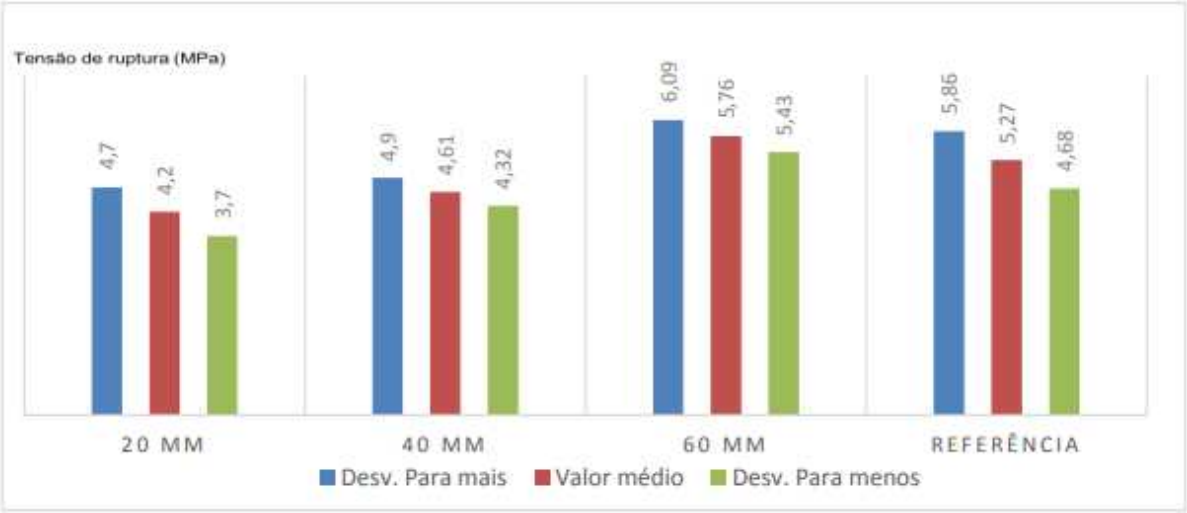
A utilização de fibras com tamanhos de 60 cm resultou em argamassas com melhores resistências à compressão. Em comparação com a argamassa de referência, a redução de resistência à compressão foi cerca de 23%, sendo o menor percentual obtido quando comparado com os outros comprimentos de fibras.

Com base na discussão acima, pode-se inferir que a incorporação de fibra de carnaúba reduz a resistência à compressão das argamassas. Isso pode ser explicado devido à perda de trabalhabilidade das argamassas com a incorporação das fibras. O comprometimento da trabalhabilidade, resulta em misturas mais difíceis de serem adensadas e, consequentemente, em um material com maior quantidade de vazios e, portanto, menos resistente.

3.2. Resistência à Tração na Flexão

O Gráfico 2 a seguir apresenta a resistência à tração na flexão das argamassas com 3% de adição da fibra da palha de carnaúba.

Gráfico 2 – Tensão de ruptura dos corpos de prova com adição de 3% de fibra comparado com o de referência



Fonte: Autoria própria.

Analisando o Gráfico 2 foi possível verificar que para a adição de 3% as fibras nos tamanhos de 20 mm e de 40 mm tiveram uma perda de 20% e 12%, respectivamente, na tensão de ruptura à tração, quando comparadas às argamassas de referência. Por outro lado, a argamassa produzida com fibra de 60 mm obteve resistência à tração superior ao da argamassa de referência, cujo aumento foi de 10%.

4. CONCLUSÕES

Quanto à influência do tamanho da fibra na resistência a compressão, observou-se que quanto menor o comprimento da fibra maior foi a resistência à compressão obtida.

Um efeito contrário foi observado na resistência à tração, pois quanto maior o comprimento da fibra, maior foi a resistência à tração constatada.

A fibra com o comprimento de 60 mm e com 3% de adição teve um valor de tensão de ruptura na resistência à tração na flexão maior do que a argamassa de referência, cerca de 10%.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, Ana Cristina Fernandes. **Avaliação mecânica em flexão de compósitos de cimento com reforços de fibra de coco**. 2012. 61f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012.

2. LIMA. V. Y. S.. **Propriedades físicas e mecânicas de compósitos a base de gesso contendo fibras e resíduos – revisão bibliográfica**. 2011. 732f. Monografia (Graduação em Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semi – Árido, Mossoró, 2011.

3. CARASEK, H. Argamassas. *In*: Isaia, G.C. (ed.). **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. São Paulo: IBRACON, 2007, 1ª ed., v. 2, cap. 26.

4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13276**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2002.

5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13279**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.