

USO DA FIBRA DE COCO COMO ADITIVO NA PRODUÇÃO DE TIJOLO DE SOLO-CIMENTO

Arthur Silva¹
Ádna Sousa²

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos – RN, Brasil, arthur.leocadio@hotmail.com

² Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN, Brasil, adna_ericca@hotmail.com

Introdução

Com a crescente demanda de recursos naturais e necessidade de preservação ambiental, a busca por diferentes formas de produção de materiais com matérias-primas alternativas também cresce, de forma que a sustentabilidade entre em pauta. Para isso, são procurados materiais de boa qualidade, que são ecologicamente e socialmente apropriados, cuja extração, manejo e utilização não possam interferir nos processos naturais do meio ambiente, ou seja, deve apresentar menor impacto ambiental, reaproveitamento de material e desenvolvimento sustentável, além de apresentar custo final reduzido. Tendo em vista este cenário, o presente trabalho traz à tona a pesquisa de uma nova forma de produção de um material bastante recorrente na construção civil: o tijolo.

O tijolo comum fabricado com argila gera problemas ambientais como a exploração de madeira e a liberação de gases poluentes do ar que contribuem para o efeito estufa. Para tentar amenizar este problema, o tijolo de solo-cimento com a adição de fibra de coco surge como uma boa alternativa quando consideramos seu baixo custo de produção, durabilidade, eficiência e pouca degradação do meio ambiente, já que não é necessário a queima de materiais - como a madeira - para sua fabricação e ainda há a adição da fibra de coco, que retiraria dos lixões e aterros uma grande quantidade do fruto, que é amplamente consumido no Brasil.

Na fabricação do tijolo de solo-cimento também podem ser adicionados outros materiais compósitos, como as fibras vegetais, onde a fibra do coco pode ser utilizada, já que esse é um fruto amplamente produzido e consumido em todo o país, principalmente no litoral, com destaque para a região Nordeste que, segundo o IBGE, em 2012, esta região foi responsável pela produção de 1,3 milhão de coco verde.

Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo estudar a tensão de ruptura por compressão simples do tijolo de solo-cimento com a adição da fibra de coco, produzir tijolos de solo-cimento com e sem a adição desse compósito para avaliar e comparar por testes de laboratório as diferenças entre eles. Outro objetivo está em associar a produção do tijolo de solo-cimento com a proposta de este ser um material sustentável, aliando a adição da fibra do coco em sua fabricação.

Material e Métodos

O ensaio de compressão simples foi feito de acordo as normas vigentes NBR 12024:1992 “Solo-cimento - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos” e NBR 12025:1990 “Solo-cimento - Ensaio de compressão simples de corpos-de-prova cilíndricos”.

Para a realização deste ensaio, o solo utilizado para o ensaio foi recolhido das baias do laboratório de Materiais de Construção do Campus Mossoró do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Foram recolhidas amostras de 1,5 kg de areia e 1,5 kg de argila, ambas com granulometria inferior a 4,8 mm.

O cimento utilizado foi o cimento Portland da marca Nassau e do tipo CP IV - 32 - RS, que significa que este é um cimento Portland pozolânico. O cimento utilizado apresenta características como resistência mecânica à compressão após 28 dias de 32 MPa e ainda é resistente à sulfatos, o que o garante resistência a ambientes agressivos sulfatados como redes de esgotos, água do mar e alguns tipos de solos.

A água foi obtida através do sistema de abastecimento do IFRN Mossoró.

O mesocarpo do coco utilizado neste ensaio foi adquirido na COBAL da cidade Mossoró/Rio Grande do Norte. Para obter o pó e a fibra do coco necessária para o ensaio, foi feito o tritramento do mesocarpo.

Foram utilizadas ainda uma série de peneiras do laboratório de Materiais de Construção do IFRN Mossoró com aberturas de malha de 4,8 mm, 2,4 mm, 0,75 mm e 0,425 mm para a areia, abertura de 0,425 mm para a argila e 0,300 mm para o cimento, adequando as amostras de material para a realização do ensaio. Também foram utilizados tampa e fundo das peneiras.

A balança com precisão de 0,01 g foi utilizada para a pesagem dos materiais.

Para a mistura dos materiais utilizados, foi necessário de um batedor de argamassa (argamassadeira), que estava disponível no laboratório de Materiais de Construção do IFRN Mossoró.

Para a moldagem dos corpos de prova, foi utilizado moldes cilíndricos de corpo de prova de 5 mm de diâmetro por 10 mm de altura.

O ensaio de compressão simples foi feito na prensa hidráulica de acionamento elétrico EMIC, equipamento que mede a tensão máxima de ruptura dos materiais.

Os corpos de prova foram feitos com quatro traços diferentes que serão descritos na Tabela 1, utilizando o cimento como referência.

Tabela 1. Traços utilizados para a fabricação dos corpos de prova solo-cimento

Identificação do Traço	Cimento (g)	Areia + Argila (g)	Fibra de Coco (g)	Água (ml)	Traço (cimento: areia: fibra)
I	75	750	0	90	1:10:0
II	75	750	2,25	110	1:10:0,03
III	75	750	4,50	120	1:10:0,06
IV	75	750	9,00	120	1:10:0,12

Resultados e Discussão

Os corpos de prova foram desmoldados depois de três dias. Um dos corpos de prova com o traço I (sem adição da fibra do coco) quebrou no desmolde por motivos de mau adensamento e problemas na retirada do molde. Os corpos de prova foram rompidos após 31 dias de cura.



Figura 1. Corpo de prova I quebrado.

Após o rompimento, foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 2. Resultado do ensaio de compressão simples para o traço I

Corpo de Prova	Diâmetro (mm)	Força Máxima (kN)	Tensão Máxima (MPa)	Módulo Elástico (MPa)	Deformação Máxima (mm)
CP 1	50	9,07	4,62	701,6	0,85

Tabela 3. Resultado do ensaio de compressão simples para o traço II

Corpo de Prova	Diâmetro (mm)	Força Máxima (kN)	Tensão Máxima (MPa)	Módulo Elástico (MPa)	Deformação Máxima (mm)
CP 1	50	6,82	3,47	468	0,95
CP 2	50	5,69	2,90	265	1,11
Média	50	6,225	3,186	366,8	1,03
Desv. Padrão	0	0,7951	0,4049	143,6	0,1083
Coef. Var. (%)	0	12,71	12,71	39,15	10,51

Tabela 4. Resultado do ensaio de compressão simples para o traço III

Corpo de Prova	Diâmetro (mm)	Força Máxima (kN)	Tensão Máxima (MPa)	Módulo Elástico (MPa)	Deformação Máxima (mm)
CP 1	50	7,45	3,79	570	0,84
CP 2	50	6,11	3,11	334	1,04
Média	50	6,782	3,454	452,2	0,9412
Desv. Padrão	0	0,9442	0,4809	166,9	0,1382
Coef. Var. (%)	0	13,92	13,92	36,9	14,68

Tabela 5. Resultado do ensaio de compressão simples para o traço IV

Corpo de Prova	Diâmetro (mm)	Força Máxima (kN)	Tensão Máxima (MPa)	Módulo Elástico (MPa)	Deformação Máxima (mm)
CP 1	50	4,71	2,40	295	0,91
CP 2	50	5,83	2,97	340	1,02
Média	50	5,271	2,684	317,6	0,9629
Desv. Padrão	0	0,7951	0,4049	31,96	0,08119
Coef. Var. (%)	0	15,08	15,08	10,06	8,432



Figura 2. Corpos de prova pós-ruptura em prensa hidráulica.

Como observado, todos os corpos de prova obtiveram tensão máxima de ruptura maior que 2,1 MPa, satisfazendo a condição prevista na NBR 12253 (ABNT, 1992).

O corpo de prova que apresentou maior tensão de ruptura foi o que não apresentou a adição da fibra do coco, porém as amostras que continham a adição da fibra apresentaram resultados satisfatórios, com destaque para as amostras do traço III, que haviam 0,6% de fibra em sua composição, já que estas apresentaram a maior tensão de ruptura dentre as amostras com fibra de coco.

Vale ressaltar que as amostras que obtiveram a menor tensão máxima de ruptura foram as amostras do traço IV que continham 1,2% de fibra de coco em sua composição. Os possíveis fatores para

apresentar esse resultado é que a grande quantidade de fibras fez com que a água fosse absorvida para as fibras, atrapalhando a hidratação do cimento e fazendo com que a resistência final diminuísse, mas ainda assim o resultado foi positivo já que a tensão máxima de ruptura foi maior que 2,1 MPa.

O baixo índice de argila presente no material pode ter sido um dos fatores que acarretaram a boa resistência das amostras de solo-cimento, visto que os solos arenosos requerem menores quantidades de cimento do que os argilosos e siltosos. O solo utilizado obedeceu às características descritas na Tabela 2.

Conclusão

No ensaio de resistência a compressão simples, a amostra de solo-cimento com o traço III foi o traço com adição de fibra de coco com a maior média de tensão de ruptura, sendo esta, para este trabalho, a amostra que representa a mistura ótima de solo-cimento com adição de fibra de coco.

O tijolo de solo-cimento com a adição da fibra do coco é uma alternativa viável e sustentável, já que nas proporções corretas o tijolo apresenta as condições necessárias para utilização, ao mesmo tempo em que seriam retirados dos aterros sanitários e lixões grandes quantidades de resíduos, no caso, do coco.

Referências

- LIMA, T. V.; ALEXANDRE, J. Estabilização de três solos argilosos para a produção de blocos ecológicos (solo-cimento). Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído-ENTAC, Salvador. 2006. Disponível em: http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006_4168_4177.pdf
- NBR 12024 - Solo-cimento - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 1992, 5p.
- NBR 12025 - MB 3361 - Solo-cimento - Ensaio de compressão simples de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 1990. 2p.
- SOARES, G. L. Aproveitamento da polpa de coco verde submetida ao congelamento rápido e lento. 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/110945>.