

AVALIAÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO DO PÓ DE COCO QUANDO UTILIZADO EM DE PASTA DE CIMENTO.

G.A. Cunha; M.C. Alves; T.B. Thomaz; A.C.J. Evangelista; V.C. Almeida^{*}
Centro de Tecnologia, Escola de Química. Bloco E sala 206
Ilha do Fundão – CEP 21941-909 valeria@eq.ufrj.br
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Resumo

O aumento do consumo em beber água de coco gera grandes quantidades de resíduos em vias públicas. O objetivo desta pesquisa foi analisar a decomposição do pó de coco quando utilizado como um possível material alternativo na indústria de construção civil. Com esta finalidade avaliaram-se as misturas de pasta de cimento + pó de coco nas proporções 100% cimento, 50% cimento + 50% de pó de coco, 75% cimento + 25% de pó de coco preparadas com água e com uma solução polimérica a 10%. A análise de desempenho foi realizada pelos ensaios de resistência à compressão e capacidade de absorção de água. Os resultados obtidos indicam não houve alteração da resistência à compressão das pastas preparadas com pó de coco ao longo de nove meses e que ocorreu um aumento da resistência à compressão quando comparadas as pastas de cimento + pó de coco preparadas com a solução polimérica.

Palavras- chave:

INTRODUÇÃO

Em país tropical como o Brasil, seja verão ou inverno, o consumo da água de coco verde independe da estação do ano. O que pouca gente imagina é que o consumo da fruta gere tantas toneladas de resíduos. Na Grande Rio, por exemplo, são mais de 400 toneladas diárias de coco depositadas nos lixões. Apesar de levar entre 8 e 12 anos para se decompor, o desenvolvimento de técnicas de reciclagem para o produto não é menos importante. Principalmente levando em conta que para cada 250ml de água de coco 1 quilo de resíduo é gerado.

O fruto descartado, normalmente, é depositado nos aterros e nos denominados lixões. Isso tem provocado um significativo aumento nos serviços municipais de

coleta, transporte e deposição de lixo em função, principalmente, do grande volume que representa. De acordo com dados do IBGE (2003), estima-se que, do consumo em 2001, resultou 1,42 bilhão de cocos no Brasil. No Estado do Rio de Janeiro foram gerados 41,04 milhões de cocos, sendo 16,52 milhões somente na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro.

Além da questão ambiental o crescimento da economia brasileira promoveu o aquecimento na área de construção civil resultando num crescimento da demanda de cimento e o conseqüente aumento de preços.

A fabricação de cimento é responsável por aproximadamente 5% das emissões mundiais de gases estufa e a demanda de cimento vem crescendo mais rápida do que se vêm reduzindo a emissão de gases estufa. Sendo assim a substituição de cimento além de promover uma solução economicamente atraente e ambientalmente proveitosa já que reaproveitaria resíduos sólidos, ainda diminuiria a emissão de gases estufa uma vez que se estaria diminuindo a utilização do cimento propriamente dito.

A fibra de coco já vem sendo utilizada na área de construção civil e o pó de coco na área agrícola como adubo. O projeto em questão dedica-se a abrir o leque de utilização do pó de coco destinando-o para substituição de parcelas do cimento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar decomposição do pó de coco verde em pastas de cimento quando utilizado como um possível material alternativo na indústria de construção civil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na realização da parte experimental desta pesquisa foram utilizados os seguintes materiais:

- Pó de coco verde - adquirido no comércio.
- Cimento Portland CII - 32 F
- Cola de PVC

Inicialmente pó de coco verde foi seco em estufa a 80 °C. Em seguida foi triturado obtendo-se pó fino e eliminando-se os possíveis resquícios de fibras.

Em seguida o pó de coco foi classificado e quantificado granulometricamente, utilizando para isto um *rot-up*, com jogo de peneiras ABNT de 16, 28, 35, 48, 80 e 100 mesh.

A caracterização do pó de coco foi feita empregando as técnicas de análise térmica e microscopia eletrônica de varredura.

Com a finalidade de verificar a possibilidade de usar o pó de coco como substituinte de parte do cimento Portland foram confeccionados os seguintes corpos de prova:

SIGLA	MISTURAS	QUANTIDADE (ml)			
		cimento	Pó de coco	água	Sol. Pol.10%
C-100	100% cimento	3500		1170	
C-100P	100% cimento	3500			1300
PC-25	75% cimento + 25%pó de coco	2625	875	1200	
PC-50	50% cimento + 50%pó de coco	1750	1750	1550	
PC-25P	75% cimento + 25%pó de coco	2625	875		1275
PC-50P	50% cimento + 50%pó de coco	1750	1750		1500

O procedimento da mistura dos componentes foi realizado por adaptação da norma NBR-13267 devido às características do resíduo vegetal. As quantidades dos componentes foram determinadas por volume. A homogenização da mistura foi feita manualmente. Inicialmente foi misturados o cimento e o pó de coco e adicionada a água de amassamento. A moldagem foi feita utilizando uma forma cilíndrica de 10 cm de altura e 5 cm de diâmetro. As amostras foram moldadas em três camadas de misturas, com espessuras aproximadamente iguais com aplicação de 20 golpes por camada com um soquete metálico. A relação água/cimento em torno de 0,4 foi necessária para garantir a homogeneidade dos compostos durante a mistura decorrência da grande quantidade de pó empregada e da sua elevada absorção de água. Após 24h os corpos de prova foram desformados e levados a uma câmara úmida permanecendo na câmara até as datas de ensaios. Foram preparados doze corpos de prova para cada mistura.

A caracterização física e mecânica dos corpos de prova preparados foi feita após 7,14, 28 e 180 dias de cura por meios de ensaio de absorção de água e resistência à compressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela distribuição granulométrica verificou-se que 20,5% do pó de coco verde é composto por partículas com diâmetro maior que 0,60mm, enquanto que 40,% estão na faixa das partículas maiores que 0,50 mm e menores que 0,60 mm. A fração acumulada em cada peneira encontra-se discriminada na Tabela1.

Tabela 1 Análise granulométrica do pó de coco verde

Peneira (mesh)	Diâmetro(mm)	%retida
16	1,18	14,5
28	0,60	20,5
35	0,50	19,4
48	0,30	13,5
80	0,18	16,2
100	0,15	3,7
fundo		1,7

A Figura 1 mostra o espectro obtido na análise térmica diferencial do pó de coco.

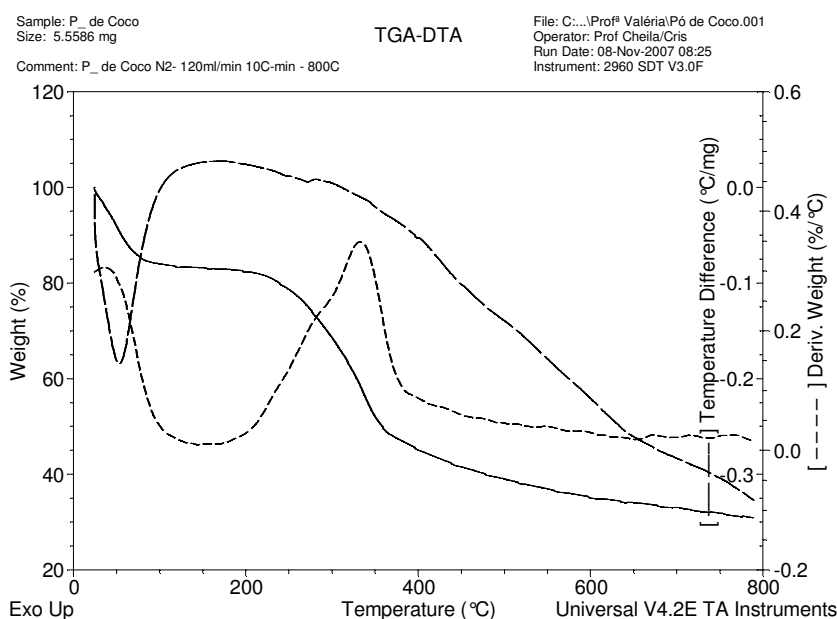


Figura 1- Espectro obtido na análise térmica diferencial do pó de coco verde

No espectro é possível observar três eventos de perda de massa. O primeiro, em torno de 80°C, com perda de 15% de massa (dessorção de massa de água adsorvida). O segundo, na faixa de temperatura entre 200-380°C, com perda em torno de 32% (rompimento das ligações C-C e C-O). A terceira perda em torno de 18% para temperatura maior que 300°C.

A fibra é o nome dado ao material fibroso que constitui o mesocarpo do fruto (coco) e o pó refere-se ao material de enchimento dos espaços entre as fibras. São formados por celulose, lignina, hemicelulose e pectinas sendo classificados como material ligninocelulósicos. A figura 2 mostra a fotomicrografia do pó de coco verde.

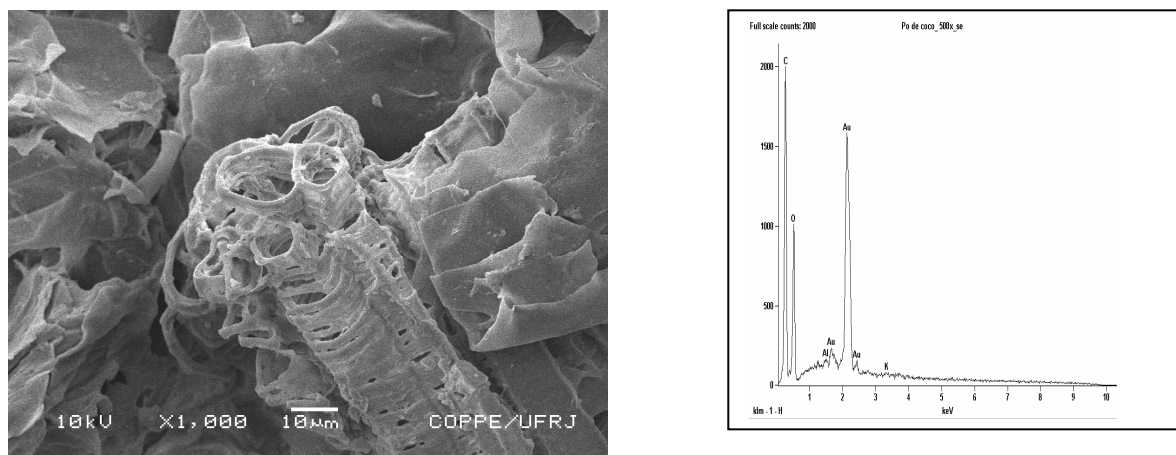


Figura 2 - Fotomicrografia e análise por EDS do pó de coco verde

A Figura 3 mostra a fotomicrografia da mistura 50% cimento + 50% de pó de coco.

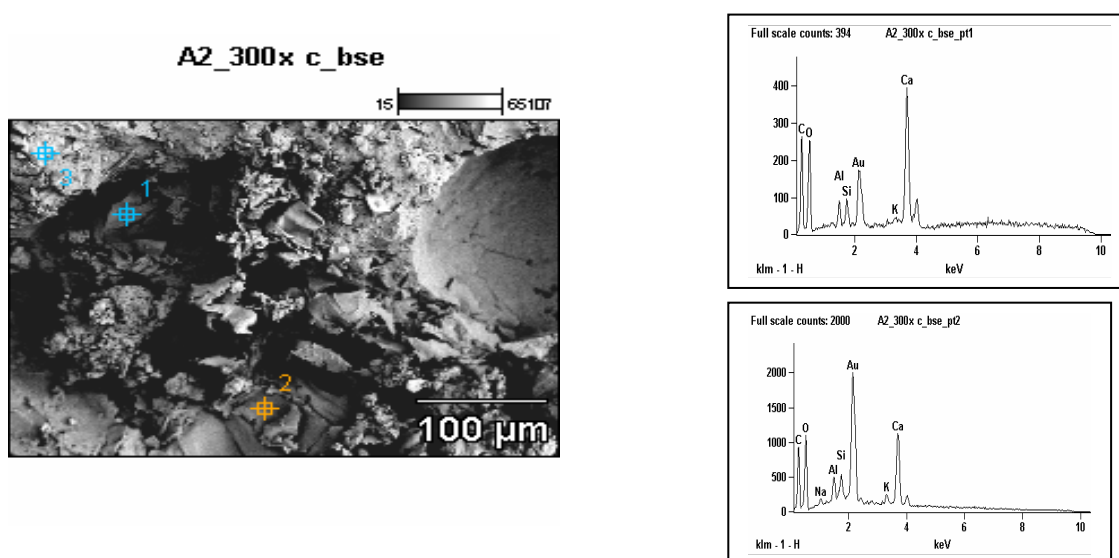


Figura 3 – Fotomicrografia da pasta 50% cimento + 50% pó de coco

O ponto assinalado em azul é uma área de transição que caracteriza -se por se uma região com muita porosidade heterogênea do que o restante da pasta. Esta porosidade e decorrente da elevação da relação água cimento na mistura em decorrência do filme de água que forma em torno do pó de coco.

Os ensaios de absorção foram realizados após 7,14 e 28 dias de cura dos corpos de prova em câmara úmida.

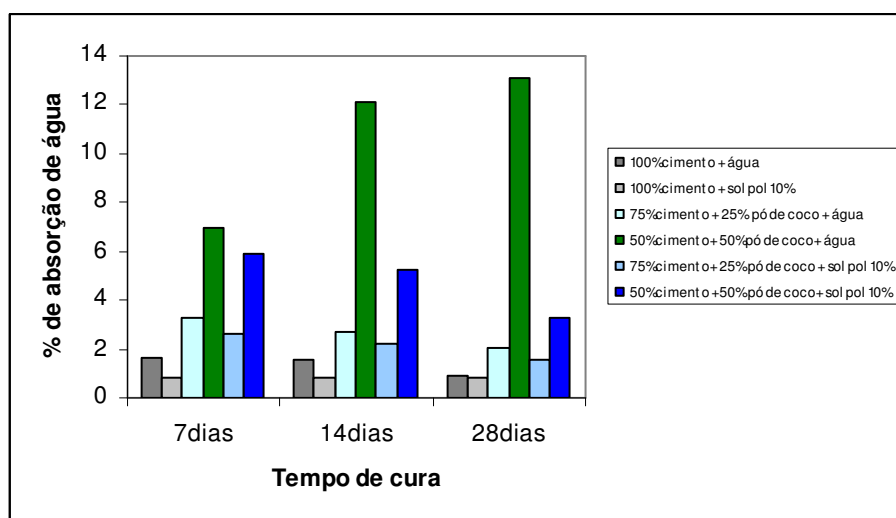


Figura 4- Percentual de absorção de água para as pastas preparadas

A pasta de cimento preparada com uma solução polimérica 10% absorve um teor de água menor. A adição de pó de coco a pasta de cimento leva a um aumento do percentual de absorção de água, independente da pasta ter sido preparada com água ou solução polimérica. Entretanto este comportamento já não é observado para as misturas preparadas com pó de coco, uma vez que as pastas preparadas com solução polimérica absorveram uma quantidade menor de água. A utilização da solução polimérica diminui o poder de absorção de água.

Os dados obtidos para o ensaio de resistência à compressão são mostrados na Figura 5

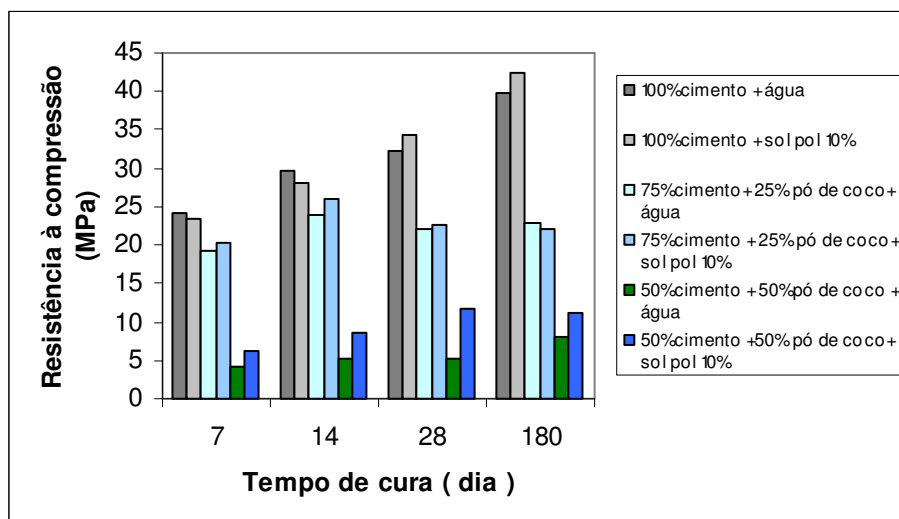


Figura 5 Resistência à compressão dos corpos de prova preparados

A pasta de cimento apresenta praticamente o mesmo valor de resistência em relação ao tempo de cura, indiferente de ter sido preparada com água ou solução polimérica. A aumento do teor de pó de coco a pasta de cimento leva a uma diminuição da resistência. Quando comparados os valores da resistência à compressão das pasta com pó de coco verifica-se que os copos de prova preparados com a solução polimérica a 10% apresentam valores maiores. Para 180 dias de cura não foi observada a decomposição do pó de coco para as pastas analisadas, uma vez que não houve diminuição dos valores de resistência á compressão.

CONCLUSÃO

A utilização de solução polimérica a 10% melhora o resultado final de pasta de cimento + pó de coco.

Para 180 dias de cura não foi observada a decomposição do pó de coco para as pastas analisadas, uma vez que não houve diminuição dos valores de resistência á compressão.

Os dados obtidos indicam a viabilidade de incorporar o pó de coco verde em materiais cimentícios.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGGARWAL,L.K, SINOH,J. Effect of plant fiber extractive on properties of cement. Cement & Concrete Composites, Kidlington v. 12p.103-8, 1990.

Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 7215: Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1996.

Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9937 e NBR 9777 ensaio de absorção de água

Mothé C.G., Azevedo,A.D. Análise Térmica de Materiais, i@ditora São Paulo,2002

SAVASTANO JUNIOR,H. AGOPYAN, V; OLIVEIRA,L. Estudo da microestrutura das fibras vegetais e suas implicações sobre o desempenho de compósitos cimentícios. Eng. Agric. Jaboticabal v 17 n°1 p 113-124, 1997.

SÉRIE FRUTAS DO BRASIL, 29 Coco Pós Colheita. Embrapa. Informação Tecnológica 2002.

Evaluation of the decomposition of coconut powder when used in cement paste

The increase in drinking coconut water brings a great quantity of waste on the streets. The aim of this work was analyzing the decomposition of the coconut powder when used as a possible alternative material in civil construction industry. With this purpose, mixtures of cement paste + coconut powder were evaluated in the following proportions: 100% cement, 50% cement + 50% coconut powder, 75% cement + 25% coconut powder; all of them prepared with water and a 10% polymeric solution. The performance analysis was taken through the resistance to compression and water absorption capacity assays. The obtained results indicate that there have not been any changes in the resistance to compression of the pastes prepared with coconut powder for nine months and there has been an increase in when compared with cement pastes + coconut powder prepared with the polymeric solution.

Key-words: coconuts, cement, decomposition of coconut