

## COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE COMPÓSITOS DE GESSO DESENVOLVIDOS COM A INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS POLIMÉRICOS NATURAIS

**M.G.S. Mendonça<sup>1a</sup>, J.S. Nunes<sup>1</sup>, J. V.S. Batista<sup>1</sup>, A.M.T. Santos<sup>1</sup>, J.A.R. de  
Souza<sup>1</sup>, J.O. Ramos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe

<sup>a</sup>Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia Federal de Sergipe - Campus Lagarto,  
Coordenadoria da Construção Civil, Rodovia Lourival Batista, s/n, Povoado Carro  
Quebrado - Lagarto / Sergipe, CEP.: 49400-000.

e-mail: michellagraziela@yahoo.com.br

**RESUMO:** *A presente geração vivencia um momento onde os conceitos atrelados a sustentabilidade, tais como reaproveitar, reutilizar e reduzir saíram do papel e estão sendo absorvidos e aplicados nas empresas e no dia a dia das pessoas, sendo possível encontrar no mercado produtos desenvolvidos com reaproveitamento total ou parcial de materiais já utilizados e também produtos obtidos a partir de matéria-prima renovável. Novas empresas se curvam ao modelo de vida sustentável dia após dia, dessa forma ficamos cada dia mais próximos do idealizado modelo de vida sustentável, no entanto, apesar dos esforços ainda estamos muito longe do ideal. Dentro de um contexto de reutilização e reaproveitamento dos materiais, o presente trabalho buscou agregar valor a resíduos anteriormente descartados e considerados de baixo valor comercial. Foi investigado o comportamento das propriedades reológicas de compósitos de gesso desenvolvidos com a incorporação em diferentes porcentagens (0%, 1%, 2% e 5%) de resíduos poliméricos naturais oriundos de um resíduo industrial descartado, o pó de coco. Ensaio de consistência foram realizados para avaliar mudanças no comportamento reológico dos compósitos utilizando diferentes relações água/gesso.*

**Palavras-chave:** consistência, pó de coco

## INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil além de uma grande geradora de resíduos é uma das maiores consumidoras de matéria-prima, contribuindo com o consumo exacerbado dos recursos naturais. No entanto, em divergência a alta produção de resíduos e a escassez de recursos naturais, inúmeras pesquisas com o viés sustentável tem surgido desde a conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente em 1992, a qual consolidou na Agenda 21 os princípios dos 3R's (reduzir ao mínimo, reutilizar ao máximo e reciclar) (CNUMAD, 1992).

A presente geração vivencia um momento onde os conceitos atrelados a sustentabilidade, tais como reaproveitar, reutilizar e reduzir saíram do papel e estão sendo absorvidos e aplicados nas empresas e no dia a dia das pessoas. Apesar de novas empresas se curvarem ao modelo de vida sustentável dia após dia, John (2006) acredita que a sociedade somente atingirá o pleno desenvolvimento sustentável se a construção civil passar por profundas transformações (JOHN, 2000).

Obter novos materiais alternativos para construção civil a partir de materiais antes descartados ou subutilizados é uma alternativa ao desenvolvimento sustentável.

Estudos anteriores de compósitos desenvolvidos com a incorporação de pó de coco relataram à viabilidade do uso deste resíduo como agregado miúdo em matrizes de cimento (BRASILEIRO, 2013) e gesso (SILVA, 2010). Brasileiro et al. (2013) estudou a substituição total e parcial do agregado miúdo por pó de coco em matrizes cimentícias e observou que a presença do pó de coco modificou o modo de fratura dos compósitos, estes passando de uma fratura frágil para dúctil, gerando um compósito leve devido à baixa densidade das partículas de pó de coco. Silva et al. (2010) estudou compósitos de gesso com a incorporação do pó de coco e observou um ganho de até 89% nas propriedades mecânicas de flexão. Para dois tipos de granulometrias utilizadas, os melhores resultados de resistência à flexão foram para as composições com maiores tamanhos de partículas de pó de coco. Silva (2010), assim como Brasileiro (2013) também observou um aumento no módulo de elasticidade para os compósitos produzidos com pó de coco.

No entanto, em ambos os trabalhos encontrados na literatura não foram estudadas as propriedades reológicas dos compósitos com a incorporação das partículas de pó de coco.

O presente trabalho investigou o comportamento das propriedades reológicas de compósitos de gesso desenvolvidos com a incorporação de um resíduo polimérico natural, o pó de coco. O polímero natural utilizado neste trabalho é oriundo do processamento do mesocarpo fibroso do coco, disponível no nordeste e de baixo valor comercial, ora utilizado como adubo na agroindústria (MACEDO, 2005).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As argamassas produzidas foram constituídas por uma matriz de gesso, produzido pela empresa Cristal, e pelo pó de coco in natura, cedido pela empresa Diniz S.A..

O pó de coco in natura inicialmente passou por uma etapa prévia de secagem a  $65^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  por 24h, para eliminar a umidade, bem como por uma separação granulométrica mediante a utilização das peneiras, utilizando o pó de coco que ficou retido nas peneiras de 0,212mm (mesh 65) e de 0,300mm (mesh 48).

Foram produzidas argamassas de gesso com diferentes porcentagens (1%, 2% e 5%) e diferentes granulometrias (mesh 65 e mesh48) de pó de coco. Ainda neste trabalho, para cada porcentagem de pó de coco utilizada foi variada a relação água/gesso com intuito de verificar se o comportamento da argamassa com pó de coco também era modificado pela variação da quantidade de água necessária para o emassamento.

Para todas as relações água/gesso utilizadas, foram produzidas argamassas somente de gesso para servir como padrão de comparação.

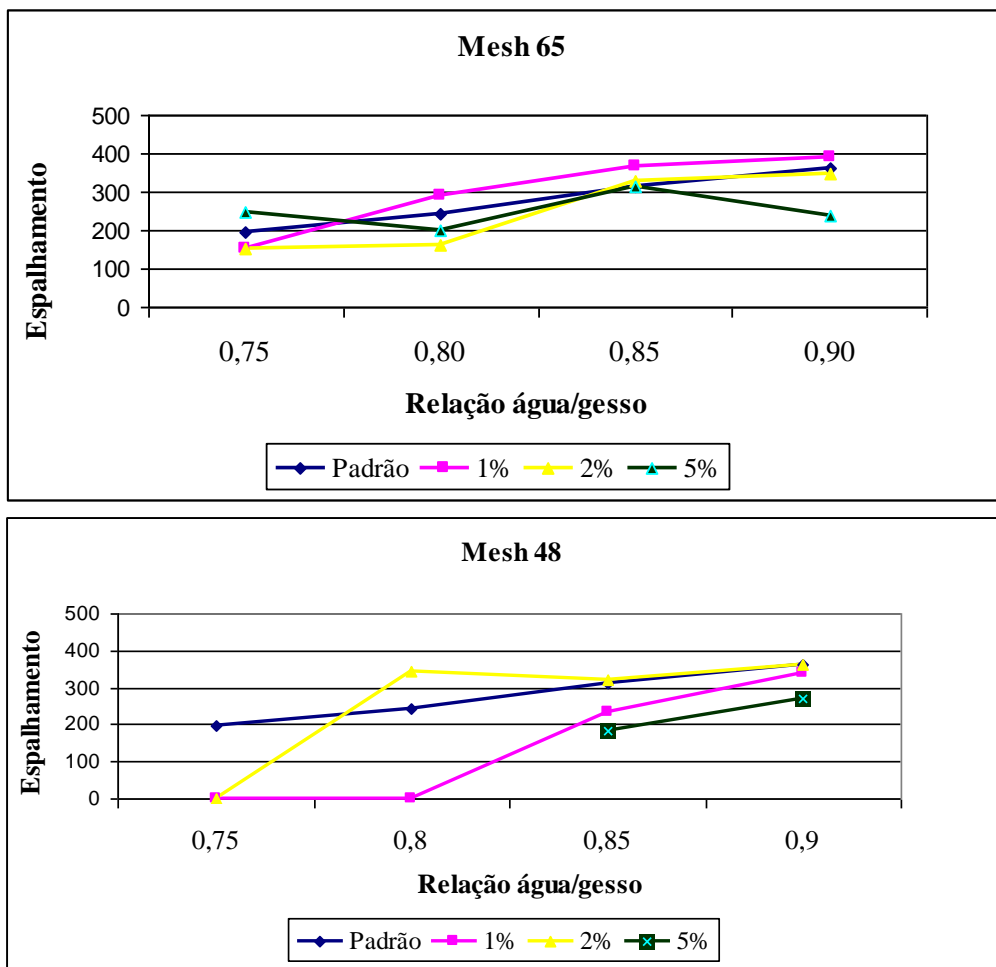
O comportamento reológico das argamassas produzidas foi avaliado por ensaios de determinação do índice de consistência, sendo que a metodologia utilizada neste ensaio segue a NBR7215 (ABNT, 1996).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ensaio de espalhamento para as argamassas produzidas com adição de pó de coco em duas granulometrias distintas foram realizados, mesh 65 e mesh 48.

Para cada granulometria utilizada foi produzido um conjunto de argamassas com porcentagens diferentes de incorporação de pó de coco. Os resultados dos ensaios para cada granulometria utilizada estão ilustrados respectivamente nas Figuras 1(a) e 1(b).

Com base nos resultados apresentados é possível observar que a presença das partículas de pó de coco modificou o comportamento reológico da argamassa de gesso em ambas as granulometrias estudadas. No entanto, os resultados obtidos para as argamassas produzidas com a maior tamanho de partícula apresetaram uma maior variação nos valores de espalhamento, em relação a argamassa padrão.

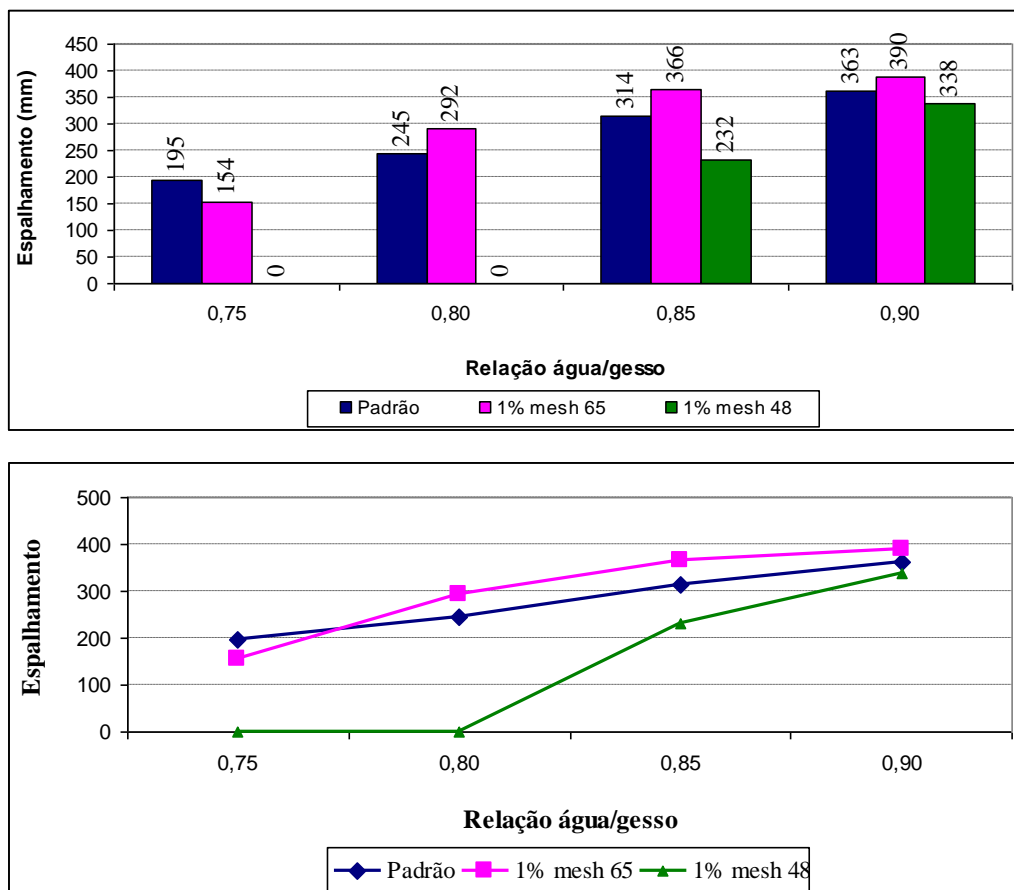


**Figura 1.** Espalhamento das argamassas de gesso com diferentes porcentagens de pó de coco (1%, 2% e 5%) e diferentes relações água/gesso: (a) granulometria mesh 65 e (b) granulometria mesh 48.

A Figura 2 (a-b) ilustra os resultados dos ensaios de espalhamento realizados para as argamassas com 1% de adição de pó de coco e diferentes granulometrias,

mesh 65 e mesh 48. Para as argamassas desenvolvidas com pó de coco mesh 65, observa-se um aumento de 19%, 17% e 7% nos valores de espalhamento para as relações água/gesso de 0,80, 0,85 e 0,90, respectivamente, em relação a argamassa padrão. No entanto, para a relação água/gesso de 0,75 os resultados de espalhamento apresentaram uma redução de 21%.

Nos compósitos desenvolvidos com pó de coco mesh 48, observa-se uma grande redução nos valores de espalhamento, especialmente para as relações água/gesso de 0,75 e 0,80, onde os valores de espalhamento foram a zero. Evidencia-se que o pó de coco com tamanho de partícula mesh 48 tenha acelerado o tempo de pega das argamassas e para relações água/gesso de 0,75 e 0,80 esse efeito tenha sido potencializado devido a menor quantidade de água para o emassamento.

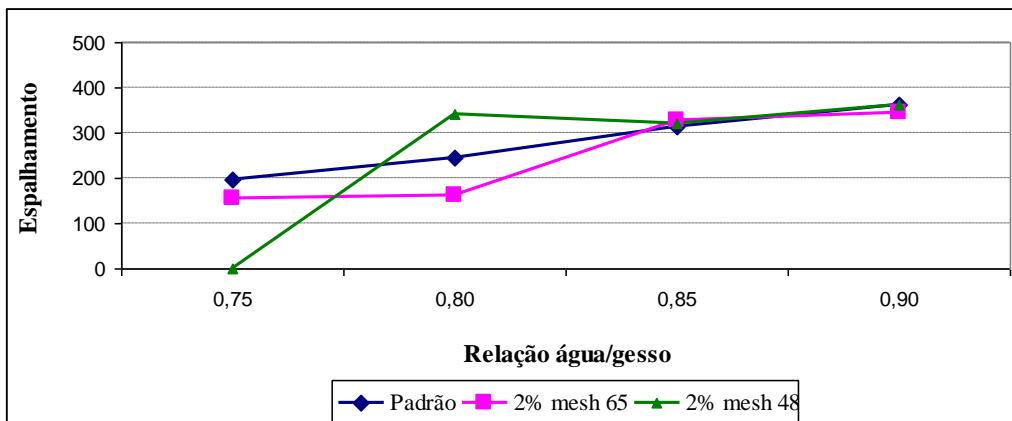
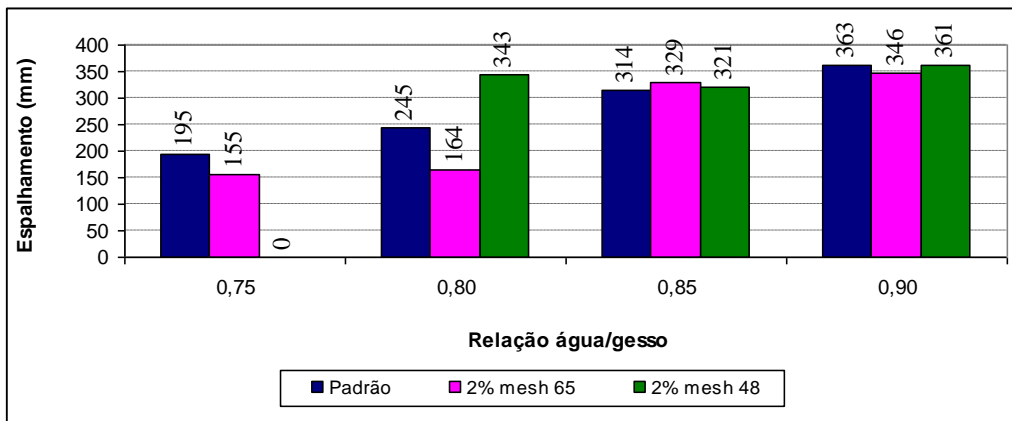


**Figura 2.** Espalhamento das argamassas de gesso com 1% de pó de coco com tamanhos diferentes de partículas (mesh 48 e mesh 65) e diferentes relações água /gesso.

A Figura 3 (a-b) ilustra os resultados dos ensaios de espalhamento realizados para as argamassas com 2% de adição de pó de coco e diferentes granulometrias, mesh 65 e mesh 48. Para as argamassas desenvolvidas com pó de coco mesh 65, observa-se uma redução de 21% e 33% nos valores de espalhamento para as relações água/gesso de 0,75 e 0,80, respectivamente, em relação a argamassa padrão.

Nos compósitos desenvolvidos com pó de coco mesh 48, observa-se um aumento de 40%, nos valores de espalhamento para a relação água/gesso de 0,80 em relação a argamassa padrão. No entanto, para a relação água/gesso de 0,75 não foi possível completar o ensaio, visto que a argamassa endureceu antes de ser finalizado o ensaio.

Para as relações água/gesso de 0,85 e 0,90 os resultados de espalhamento apresentaram pouca variação, sendo observado um mesmo comportamento na curva para ambas as granulometrias utilizadas.

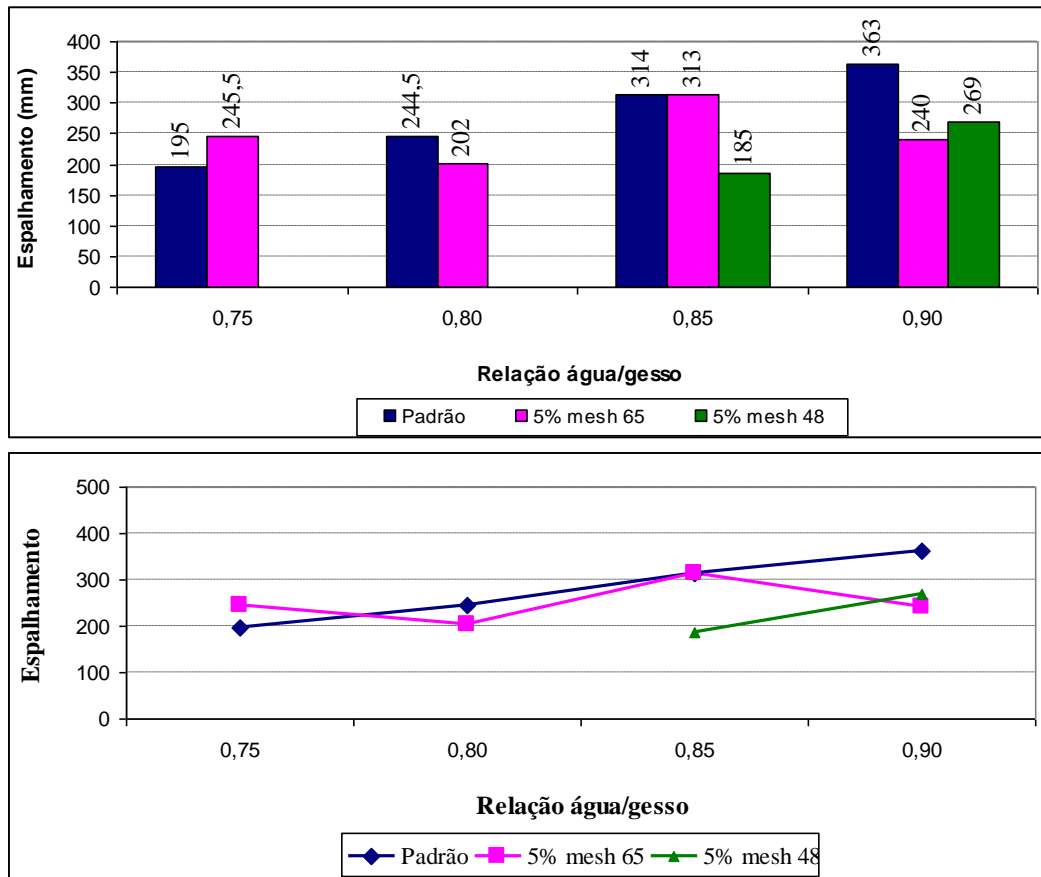


**Figura 3.** Espalhamento das argamassas de gesso com 2% de pó de coco com tamanhos diferentes de partículas (mesh 48 e mesh 65) e diferentes relações água /gesso.

Para as argamassas com 5% de adição de pó de coco os resultados dos ensaios de espalhamento realizados com diferentes tamanhos de partículas, mesh 65 e mesh 48, estão ilustrados na Figura 4 (a-b).

Para as argamassas desenvolvidas com pó de coco mesh 65, observa-se um aumento nos valores de espalhamento para as relação água/gesso de 0,75 em relação a argamassa padrão. No entanto, para as relações a/g maiores (0,80, 0,85 e 0,90) as argamassas apresentaram uma redução no espalhamento. Observou-se que essa redução não foi significativa para relação a/ de 0,85, apresentando um valor muito próximo (313mm) ao encontrado para argamassa padrão (314mm).

Para as argamassas desenvolvidas com tamanho de partícula mesh48, observa-se um menor espalhamento para relações a/g de 0,85 e 0,90, evidenciando uma menor plasticidade na argamassa produzida com 5% de pó de coco, em relação a argamassa padrão.



**Figura 4.** Espalhamento das argamassas de gesso com 5% de pó de coco com tamanhos diferentes de partículas (mesh 48 e mesh 65) e diferentes relações água /gesso.

Os ensaios para as argamassas com tamanho de partícula mesh 48 e relação a/g de 0,75 e 0,80 estão sendo realizados.

## CONCLUSÕES

Comparando os valores de espalhamento obtidos para uma mesma porcentagem de adição de pó de coco, nota-se que os diferentes tamanhos de partículas apresentaram comportamentos reológicos distintos. Em geral, para maiores tamanhos de partículas observam-se valores menores de espalhamento.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resíduos sólidos - classificação. ABNT NBR 7215. Rio de Janeiro: 1996.



BRASILEIRO, G.A.M. "Produção , caracterização e avaliação da durabilidade de compósitos cimentícios com partículas de pó de coco", 2013. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia dos Materiais) – Universidade Federal de Sergipe,UFS/SE, Sergipe.

BRASILEIRO, G.A.M., Vieira, J. A. R.,Barreto, L. S., Use of coir pith particles in composites with Portland cement, Journal of Environmental Management, 2013.

SILVA, M. G. S., Desenvolvimento de compósitos à base de gesso e pó de fibras de coco, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia dos Materiais) – Universidade Federal de Sergipe,UFS/SE, Sergipe.

CNUMAD. Agenda 21: Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo(trad.), p.382, 1997.

JOHN, V.M. Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

## **RHEOLOGICAL BEHAVIOR OF COMPOSITE CAST DEVELOPED WITH THE INCORPORATION OF NATURAL POLYMER WASTE**

**ABSTRACT:** *Our generation experiences a time where concepts linked to sustainability, such as reuse, recycle and reduce are actually being applied in business and in everyday life, and we can find on the market products developed with total reuse of materials previously used, with partial reuse of materials previously used and also products produced with renewable raw material. Every day, new companies adopt the sustainable living model, however, despite the efforts, we are still far from ideal. Within a context of reuse and recycling of materials, this study sought to add value to wastes that were discarded and commercially considered as low value. It was investigated the behavior of the rheological properties of composite gypsum developed with the incorporation in different percentages (0%, 1%, 2% and 5%) of natural polymeric residues from one industrial waste: coconut powder. Consistency tests were performed to evaluate changes in the composites rheological behavior using different water / plaster proportions.*

**KEYWORDS:** consistency, coconut powder