



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical**  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici  
CEP 60511-110 Fortaleza, CE  
Telefone (0xx85) 299-1800; Fax (0xx85) 299-1803  
[www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)

## **Comunicado Técnico**

### **Embrapa Agroindústria Tropical**

Nº 54, maio/2001, p.1-6

## **CARACTERIZAÇÃO DO PÓ DA CASCA DE COCO VERDE USADO COMO SUBSTRATO AGRÍCOLA**

Morsyleide de Freitas Rosa<sup>1</sup>  
Francisco José de Seixas Santos<sup>2</sup>  
Afrânio Arley Teles Montenegro<sup>3</sup>  
Fernando Antonio Pinto de Abreu<sup>4</sup>  
Diva Correia<sup>5</sup>  
Fátima Beatriz S. de Araújo<sup>6</sup>  
Elis Regina de V. Norões<sup>6</sup>

### **1 INTRODUÇÃO**

O aumento do consumo de água-de-coco verde e a vocação natural para sua industrialização vêm causando problema de disposição final do resíduo gerado, ou seja, as cascas do fruto.

A análise do comportamento histórico da oferta de coco verde no mercado demonstra crescimento significativo. Com referência à área plantada, informações do Grupo de Coco do Vale, entidade representativa de cerca de setenta produtores do Vale do São Francisco, dão conta do expressivo crescimento dos plantios nos últimos cinco anos, elevando a área plantada do país com a variedade Anão, destinada a água-de-coco, para cerca de 57 mil hectares, dos quais cerca de 33 mil encontram-se no Nordeste. É importante ressaltar que grande parte dessa área está em fase de formação (33 mil hectares), cerca de 21 mil hectares em início de produção e somente 3 mil hectares em produção (Coco..., 2000).

Essa é uma questão de natureza ambiental, haja vista que cerca de 80% a 85% do peso bruto do coco verde representa lixo (cascas). Esse problema se agrava, principalmente, nos

---

<sup>1</sup>Enga. Química, M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Planalto Pici, CEP 60511-110, Fortaleza, CE. [morsy@cnpat.embrapa.br](mailto:morsy@cnpat.embrapa.br)

<sup>2</sup>Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

<sup>3</sup>Eng.-Agr., Embrapa Agroindústria Tropical.

<sup>4</sup>Eng. de Alimentos, M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

<sup>5</sup>Bióloga, M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

<sup>6</sup>Estagiária, Embrapa Agroindústria Tropical/Universidade Federal do Ceará-UFC.

grandes centros urbanos, onde esse material é de difícil descarte, sendo enviado para lixões e aterros sanitários. Além disso, o descarte desse resíduo sólido representa um custo adicional, visto que as indústrias processadoras são incluídas nos chamados “grandes geradores de lixo”, cabendo-lhes a responsabilidade pela coleta do material residual.

Na indústria do coco seco, esse resíduo é largamente usado como combustível para caldeiras, beneficiamento de fibras, manufatura de cordoalha, tapetes, estofamentos e capachos (Cempre, 1998). Já no caso do coco verde, tanto a alta umidade (cerca de 85%) quanto as características da fibra desencorajam algumas aplicações usualmente empregadas com a casca do coco seco.

A casca de coco é constituída por uma fração de fibras e outra fração denominada pó, que se apresenta agregada às fibras. O pó da casca de coco é o material residual do processamento da casca de coco maduro para obtenção da fibra longa. Atualmente, o resíduo ou pó da casca de coco maduro tem sido indicado como substrato agrícola, principalmente por apresentar uma estrutura física vantajosa proporcionando alta porosidade, alto potencial de retenção de umidade e por ser biodegradável. É um meio de cultivo 100% natural e indicado para germinação de sementes, propagação de plantas em viveiros e no cultivo de flores e hortaliças. Como o preço da turfa está cada vez mais elevado e as extratoras de turfas foram fechadas, o pó da casca de coco surge como uma das alternativas.

Segundo informações de indústrias do setor, a fibra de coco verde não apresenta as mesmas características desejadas daquelas obtidas a partir do coco maduro e, dessa forma, suas fibras não são beneficiadas, sendo a casca geralmente descartada.

Alguns estudos estão sendo conduzidos para verificar a potencialidade desse material, principalmente como substrato para cultivos agrícolas. O presente trabalho apresenta uma alternativa para o aproveitamento da casca de coco verde, na qual toda a casca é triturada, obtendo-se um material particulado com características adequadas a um substrato agrícola, a exemplo do que já ocorre com o pó da casca do coco maduro.

No presente trabalho, apresenta-se a caracterização química e físico-química do pó da casca de coco verde, objetivando-se verificar a sua potencialidade.

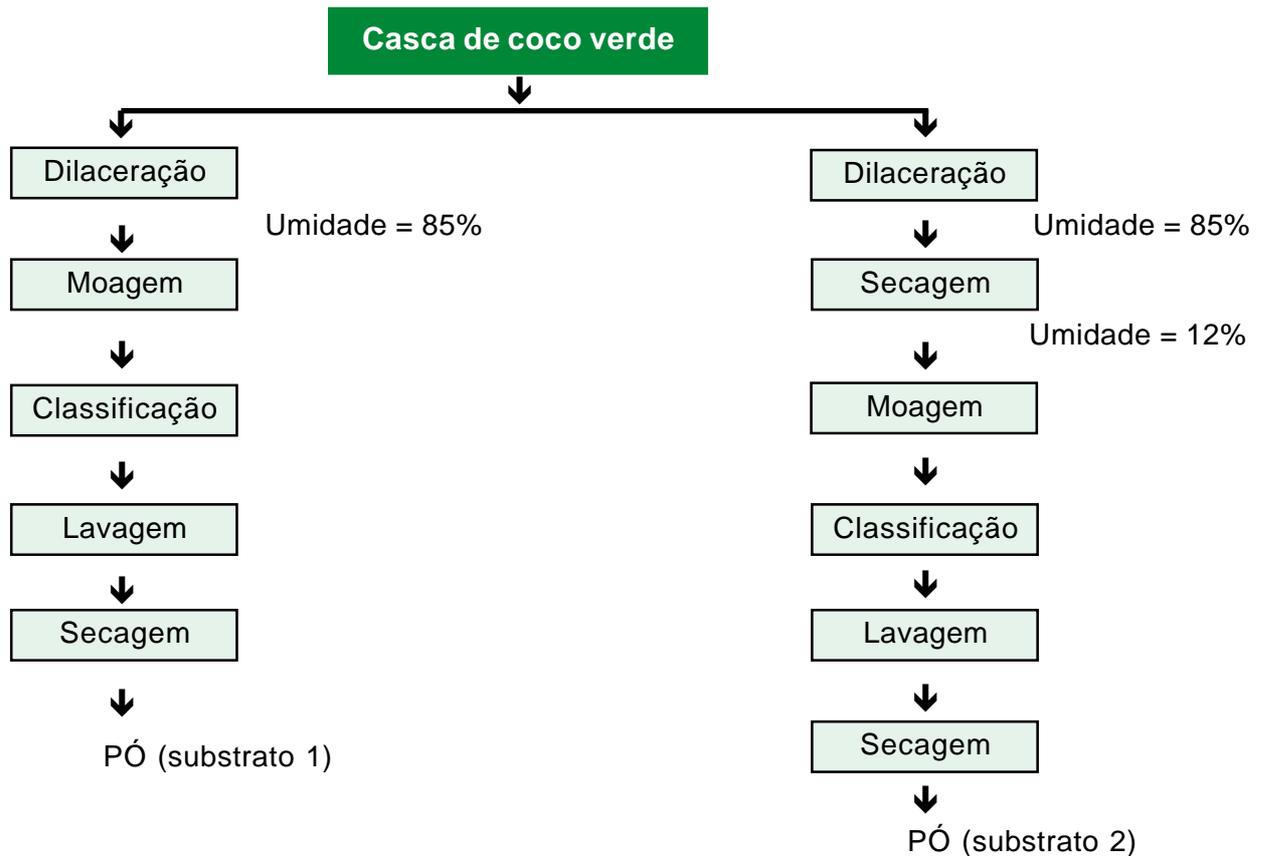
## **2 OBTENÇÃO DO PÓ DA CASCA DE COCO VERDE**

O pó da casca de coco verde pode ser obtido através de uma sequência de operações, compreendendo as etapas de dilaceração, moagem, classificação, lavagem e secagem. Há duas formas de obtenção do pó, com e sem secagem antes da moagem. No caso de secagem prévia, após a dilaceração, e antes de a casca ser submetida à moagem, procede-se à secagem ao sol durante cerca de quatro dias, sendo possível reduzir a umidade inicial de 85% para valores em torno de 15% a 20%.

Nesse caso, as cascas dilaceradas e previamente secas alimentam um moinho de facas. A redução prévia da umidade permite que se obtenha, na moagem, um material mais homogêneo e com menor granulometria. A Figura 1 apresenta um fluxograma contendo as duas formas de obtenção do pó da casca de coco verde e as etapas envolvidas em cada caso.

O rendimento médio do produto obtido, após moagem e secagem, em relação ao peso inicial de casca é de 11% a 13% de pó, com umidade entre 17% e 20%.

Durante a moagem, há produção de uma fração particulada com granulometria heterogênea (pó da casca de coco) e, adicionalmente, uma pequena fração enovelada. Os materiais (particulado e enovelado) podem ser facilmente separados por peneira de malha de 4 mm de abertura.



**FIG. 1. Fluxograma das etapas de obtenção de pó de casca de coco verde.**

O rendimento médio do produto obtido, após moagem e secagem, em relação ao peso inicial de casca é de 11% a 13% de pó, com umidade entre 17% e 20%.

Durante a moagem, há produção de uma fração particulada com granulometria heterogênea (pó da casca de coco) e, adicionalmente, uma pequena fração enovelada. Os materiais (particulado e enovelado) podem ser facilmente separados por peneira de malha de 4 mm de abertura.

A Tabela 1 apresenta uma distribuição granulométrica típica do chamado pó da casca de coco (material particulado), tanto para o substrato 1 quanto para o substrato 2.

**TABELA 1. Distribuição granulométrica do pó da casca de coco.**

Mesh Tyler	Substrato 1	Substrato 2
< 9	13%	35%
9 - 20 <sup>a</sup>	36%	34%
20 - 32 <sup>b</sup>	22%	15%
32 - 60 <sup>c</sup>	20%	11%
> 60	9%	5%

a- (2,0 - 0,841 mm)

b- (0,841 - 0,500 mm)

c- (0,500 - 0,250 mm)

Os materiais obtidos (substrato 1 e substrato 2) apresentam distribuições granulométricas diferentes. No caso do substrato 1, a moagem produz um material mais fino e homogêneo, em decorrência da secagem prévia. Já o substrato 2 apresenta partículas maiores com aspecto mais grosseiro e aglomerado.

O material é bastante variável quanto ao nível de salinidade e nutrientes e, como tal, deve ser caracterizado, principalmente em termos de condutividade elétrica (CE), pois, dependendo do tipo de cultivo a ser utilizado, deverá ser procedida uma etapa de lavagem. Há casos em que o pó da casca de coco apresenta níveis tóxicos de cloreto de potássio (nem sempre sódio, como se pressupõe) (Kämpf & Fermino, 2000). Portanto, a lavagem deverá ser conduzida de forma a lixiviar os sais que conferem ao material altos valores de salinidade. Como um ponto de referência, uma CE de 3 dS/m limita o crescimento da maioria das plantas. Para o caso de culturas mais sensíveis à salinidade, este valor deverá situar-se em níveis abaixo de 1,0 dS/m (Ayers & Westcot, 1991).

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO PÓ DA CASCA DE COCO VERDE

A composição química da casca de coco varia conforme a fonte, a época do ano e a quantidade de chuvas (Kämpf & Fermino, 2000). A caracterização química do pó de coco verde foi realizada no Laboratório de Solos da Embrapa Agroindústria Tropical (Silva, 1999). Foram determinados, também, a densidade aparente, o pH, a condutividade elétrica, o teor de taninos e a retenção de umidade do material obtido. Na Tabela 2, observam-se os resultados de uma análise química de casca de coco verde, proveniente do Estado do Ceará.

**TABELA 2. Caracterização química da casca de coco verde.**

N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	M.O.
g/kg					mg/kg					
6,52	1,42	11,5	6,80	1,79	12,5	1973,0	6,6	31,8	23,3	72,58

M.O. - Matéria orgânica em percentagem

A análise dos dados evidencia uma alta concentração de sódio, correspondendo a uma condutividade elétrica igual a 4,74 dS/m. Em teste preliminar de lavagem verificou-se que grande quantidade de sódio e potássio pode ser lixiviada, atingindo níveis de condutividade elétrica inferiores a 1,5 dS/m. Da mesma forma, o teor de taninos presente no material analisado em concentração de 42 ppm foi reduzido com a lavagem. Isso é importante, pois taninos solúveis muito concentrados são fitotóxicos e inibem o crescimento da ponta das raízes (Kämpf e Fermino, 2000). Com relação ao pH, a casca de coco verde apresenta valores situados entre 4,8 e 5,2.

#### 3.1 Determinação da densidade aparente e da capacidade de retenção de umidade

Para a determinação da densidade, procedeu-se ao enchimento de tubetes de propileno (volume médio 294 cm<sup>3</sup>) com os materiais uniformemente compactados. Diariamente, 300 mL de água eram adicionados em cada tubete, sendo 150 mL pela manhã e 150mL à tarde, para uma estruturação mínima dos substratos. Os tubetes receberam reposição do material quando

necessário, para que o volume permanecesse constante. Ao longo de 35 dias, foi acompanhada, semanalmente, a variação de densidade, a partir do peso seco do material estruturado e do volume dos tubetes. A quantidade de água retida foi determinada pela diferença entre o peso úmido e o peso seco (em estufa) das amostras. Segundo Reichardt (1987), a densidade aparente de um solo é definida pela relação entre a massa de uma amostra de solo e o volume que ela ocupa, na condição natural, isto é, sem destruir sua estrutura.

O conteúdo de umidade de um substrato pode ser expresso por percentagem de peso ou de volume (Carneiro, 1995). Quando a base for o peso, o conteúdo representa a massa de água dividida pela massa da amostra seca do substrato, conforme descrito pela equação.

$$\text{Capacidade de retenção de umidade} = [(\text{peso úmido} - \text{peso seco}) / \text{peso seco}] \times 100$$

Na Tabela 3 mostram-se os valores de densidade aparente, água retida e capacidade de retenção de umidade ao longo de 35 dias para os diferentes materiais.

**TABELA 3. Densidade aparente, água retida e capacidade de retenção de água nos substratos.**

Tempo (dias)	Substrato 1			Substrato 2		
	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Água retida (mL)	Capacidade de retenção de água (%)	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Água retida (mL)	Capacidade de retenção de água (%)
0	0.17	161	314	0.11	110	335
7	0.16	212	446	0.12	142	417
14	0.17	213	427	0.12	149	430
21	0.16	222	461	0.12	155	438
28	0.16	219	463	0.13	179	467
35	0.18	221	420	0.13	162	414

Nos dois substratos ocorreu um pequeno aumento da densidade ao longo do tempo, bem como da quantidade de água retida. Este fato foi devido à acomodação do material dentro do tubete, provocado pela ação da água. Entre os materiais, observa-se que o substrato 1 apresentou uma melhor estruturação, isto é, uma melhor agregação entre suas partículas, com valores de densidade aparente maiores devido a sua granulometria.

Apesar de os valores de água retida diferirem entre os substratos, a capacidade de retenção foi praticamente a mesma nos dois materiais, em função dos mesmos apresentarem densidades diferentes. Observa-se que o pó da casca de coco verde apresenta uma grande capacidade de retenção de umidade, sendo capaz de reter água em valor equivalente a praticamente, cinco vezes o seu peso seco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S. ; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p.

CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995, 451p.

CEMPRE (São Paulo, SP). **Perfil de recicladora de fibras de coco**. São Paulo, 1998. 35p (Reciclagem e Negócios: fibras de coco)

COCO VERDE. Brasília: MI/SIH/DPE, 2000. 4p (Frutiséries, 3).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo** 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA - CNPS. Documentos, 1)

KÄMPF, A.N.; FERMINO, M.H. Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATO PARA PLANTAS, 2000, Porto Alegre. **Anais ...** Porto Alegre: Genesis, 2000. 312p.

SILVA, F.C. da, (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 1999. 370p.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987. 188p.