

APROVEITAMENTO INTEGRAL DA CASCA DO COCO VERDE**Morsyleide F. Rosa** ⁽¹⁾

Pesquisadora em gestão ambiental, doutora em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Renato C. Leitão ⁽¹⁾

Pesquisador na área de gestão de resíduos, doutor em Ciências Ambientais pela Wageningen University and Research Center.

Sandra T. Santaella ⁽²⁾

Professora da Universidade Federal do Ceará no Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, doutora em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos

Adriano Lincoln A. Mattos ⁽¹⁾

Técnico na área de transferência de tecnologia, mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa.

Lindbergue A. Crisóstomo

Pesquisador em ciências do solo, doutor em Agricultural Chemistry And Soil pela University of Arizona.

Maria Cléa B. Figueiredo ⁽¹⁾

Pesquisadora em avaliação de impactos ambientais, mestre em Science and Technology Studies pela Rensselaer Polytechnic University

Fred Carvalho Bezerra ⁽¹⁾

Pesquisador em produção vegetal, doutor em Produção Vegetal pela Universitaet Hohenheim

Luiz Gonzaga Veras ⁽¹⁾

Técnico em transferência de tecnologia, geógrafo.

Diva Correia ⁽¹⁾

Pesquisadora em botânica aplicada, doutora em Recursos Florestais pela Universidade de São Paulo.

(1) Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra Sara Mesquita, 2270 - Planalto do Pici, CEP 60511-110 - Fortaleza - CE, TEL: +55 (85) 3299-1846, e-mail: morsy@cnpat.embrapa.br

RESUMO

O consumo crescente de água de coco no Brasil e no mundo acarreta a geração de cascas de coco verde, um volumoso resíduo sólido urbano que traz problemas de saúde pública quando disposto de forma inadequada. O presente artigo apresenta uma tecnologia de aproveitamento da casca de coco verde para produção de substrato e fibras, mostrando usos para esses produtos e para o líquido resultante do processamento. A tecnologia em estudo, desenvolvida em conjunto com a metalúrgica Fortalmag, consiste de uma sequência de operações envolvendo trituração da casca, prensagem para extração do líquido e classificação do material nas frações pó e fibras. A adoção da tecnologia gera emprego e renda, amplia a cadeia produtiva do coco verde e reduz o volume de resíduo proveniente das cascas.

The growing demand for coconut water in Brazil and in the world leads to the generation of green dwarf coconut husks, a voluminous urban solid waste that brings public health problems when inadequately disposed. The present article presents a technology that makes use of green dwarf coconut husks to the production of substrate and fiber, showing applications for these products and for the liquid obtained during processing. This technology, developed in partnership with Fortalmag, consists of operation sequences that involve triturating the husks, pressing them to the extraction of the liquid and classifying them in the powder and fiber fractions. The adoption of this technology leads to job and income generation, broadens the green coconut supply chain and reduces the volume of husks residues.

PALAVRAS-CHAVE

Aproveitamento de resíduo, casca de coco verde, substrato, fibra.

INTRODUÇÃO

O agronegócio do coco verde, cujo mercado é o consumo da água de coco, gera divisas, emprego, renda e alimentação. Diversos fatores contribuem para aumentar o consumo e incrementar a rentabilidade: procura por

alimentos naturais, novas tecnologias de processamento, novas alternativas de apresentação do produto e exportação. O aumento da produção é uma tendência natural, com conseqüente elevação na geração de resíduos sólidos pelas cascas que não possuíam tecnologia adequada para aproveitamento.

O Brasil possui aproximadamente 100.000 hectares de plantações de coqueiro-anão, destinados à produção do fruto para o consumo da água-de-coco. As cascas representam aproximadamente 85% do peso do fruto e cerca de 70% do lixo gerado nas praias brasileiras. Este material tem sido designado aos aterros e vazadouros contribuindo para a redução da vida útil, além de causar a destruição da paisagem urbana e aumentar os fatores de risco desses depósitos (proliferação de vetores transmissores de doenças, mau cheiro, geração de gases estufa, contaminação do solo e da água).

Buscando soluções tecnológicas para o aproveitamento integral da casca de coco verde, a Embrapa Agroindústria Tropical desenvolveu tecnologia para processamento da casca. A tecnologia tornou-se inovação tecnológica capaz de agregar valor à cadeia produtiva do coco verde e reduzir impactos ambientais negativos provocados pela disposição inadequada do resíduo. Como resultado, em 2005, foi implantada a Unidade de Beneficiamento da Casca do Coco Verde em Fortaleza-CE, gerenciada através de uma cooperativa de ex-catadores de rua. Nesse trabalho será apresentada a referida tecnologia, ressaltando-se os possíveis usos dos produtos e subprodutos oriundos do processamento da casca de coco verde.

MATERIAIS E MÉTODOS

A tecnologia de processamento das cascas de coco verde foi desenvolvida pela Embrapa Agroindústria Tropical, em parceria com a metalúrgica Fortalmag. Na Figura 1, pode-se observar o equipamento completo, que consiste das seguintes etapas:

- trituração: a máquina trituradora utiliza facas rotativas em disco e faz o fatiamento da casca que, em seguida, passa por marteletes fixos, responsáveis pelo esmagamento da parte fibrosa do fruto.
- prensagem: o material triturado é transportado para uma prensa rotativa horizontal composta por um conjunto de cinco rolos emborrachados, que extrai o excesso de líquido do produto triturado. Ao final da prensagem são obtidas as cascas desintegradas, com a umidade reduzida, e, como efluente, o líquido da casca de coco verde (LCCV).
- seleção: após a prensagem, as fibras, que correspondem a 30% do produto final são separadas do pó, equivalente a 70%, em uma máquina selecionadora, que utiliza marteletes fixos helicoidais e uma chapa perfurada.

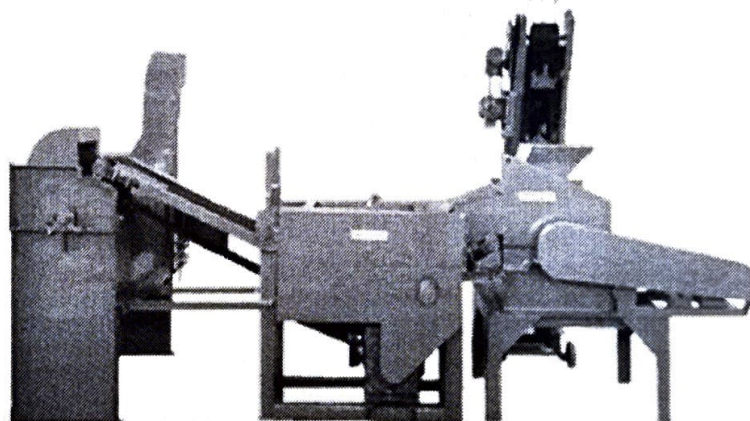


Figura 1 – Equipamento para processamento da casca de coco verde

Nas etapas subseqüentes, o pó e a fibra seguem rotas distintas de processamento até a obtenção, respectivamente, do substrato agrícola e da fibra bruta de casca de coco verde. A fibra bruta é peneirada, enfardada e armazenada para expedição. Já o pó é lavado para retirada do excesso de sais, maturado até obter uma temperatura constante, peneirado de acordo com a granulometria que se deseja obter e embalado em sacos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O pó e a fibra bruta obtidos com o processamento das cascas de coco verde possuem diversos usos, além e do líquido resultante da prensagem (LCCV). A seguir, serão apresentados usos atuais e potenciais desses materiais.

Substrato agrícola

O uso predominante do pó de coco verde como substrato agrícola se dá como meio inerte; ou seja, funcionando apenas como sustentação para o desenvolvimento de plantas envasadas e não como fornecedor de nutrientes para a planta. A exemplo do que já ocorre com o coco maduro, o uso das cascas do coco verde na forma de substrato agrícola inerte já é uma realidade, sendo utilizado como meio de crescimento ou componente de crescimento para produção de plantas. As boas características agrônômicas do substrato a base de coco verde foram atestadas no cultivo de mudas de alface, caju, tomate, pimentão, coentro, berinjela, melão, abacaxi ornamental e flores (ROSA et al., 2001; CORREIA et al., 2003; SALGADO et al. 2006; CAPISTRANO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2006).

O pó de coco verde pode ser usado também como substrato ativo (após compostagem), puro ou em composição com outros materiais. O pó da casca de coco verde foi compostado com esterco de diversos (bovino, poedeira e cama de frango) e utilizado na formulação de diferentes substratos juntamente com outros materiais para utilização na produção de mudas de espécies olerícolas: alface, melão, tomate, quiabo, frutíferas: graviola, caju, mangaba, ornamentais: crisântemo, tagetes, caliopsis e na aclimatização de mudas micropropagadas: violeta africana, helicônia, abacaxi ornamental (BEZERRA et al., 2002; AQUINO et al., 2003; PEREIRA et al., 2004; LOURENÇO, 2005; MESQUITA et al., 2006; CAVALCANTI JÚNIOR et al., 2006; BEZERRA et al., 2006; TERCEIRO NETO et al., 2004; SANTOS et al., 2004; CARVALHO et al., 2006).

Características microscópicas também fazem do pó de coco um excelente adsorvente, abrindo possibilidades de uso na área de bioremediação de solos e biosorção de metais pesados (PINO et al., 2006), e ainda, como substrato para cama de animais de laboratório.

Fibras

A fibra de coco é adequada para exercer a função de reforço em materiais, graças a sua alta resistência e rigidez. De um modo geral, possui grande durabilidade, atribuída ao alto teor de lignina e polioses, baixo teor de celulose, elevado ângulo espiral quando comparada com outras fibras naturais, o que lhe confere um comportamento diferenciado. Possui baixa densidade, grande percentual de alongamento e valores pequenos de resistência à tração e de módulo de elasticidade. O material fibroso pode ser usado como reforço em materiais, manta para controle de erosão, na elaboração de compósitos, confecção de solados de calçados, encostos e bancos de carros, confecção de vasos, placas e bastões para o cultivo de diversas espécies vegetais. Estudo desenvolvido por Vale et al. (2006) sobre a viabilidade do uso de fibras de coco verde em misturas asfálticas detectou sua boa eficiência com relação ao escorrimento, apresentando resultados similares aos tradicionalmente obtidos com celulose.

Líquido da casca de coco verde (LCCV)

O líquido gerado durante a prensagem da casca de coco verde (LCCV) apresenta em sua composição um conteúdo de polifenólicos, açúcares e potássio que vem estimulando pesquisas com o intuito de avaliar seu uso em aplicações de alto valor agregado. Os estudos atualmente em andamento indicam que o LCCV apresenta atividade farmacológica, como anti-helmíntico; teor de taninos condensados (6g/L) capaz de viabilizar a elaboração de adesivos; conteúdo de potássio que possibilita seu uso na fertirrigação de culturas, sobretudo aquelas tolerantes a alta salinidade, em razão da sua alta condutividade elétrica; teor de açúcares (50 g/L) que o torna factível de ser usado como meio de fermentação; teor de matéria orgânica facilmente biodegradável, suficiente para produzir 18m³ de biogás, ou 125 KWh, por metro cúbico de LCCV.

CONCLUSÕES

O beneficiamento das cascas de coco (Cocos nucifera) anão verde oferece oportunidades promissoras, dentre as quais destaca-se o pó de coco, utilizado como substrato agrícola, e as fibras, que podem ser utilizadas na fabricação de vasos, tapetes, mantas para contenção da erosão, artesanatos, acessórios automotivos, novos

materiais etc. Além desses novos produtos ampliarem o mercado, reverterem o conceito de resíduo para o de matéria-prima, otimizam a eficiência do agronegócio coco verde e reduzem o impacto ambiental da disposição do resíduo. O substrato agrícola e a fibra obtidos pelo processamento da casca de coco verde são produtos já comercializados, com mercado em ascensão. Pesquisas em andamento buscam ampliar as possibilidades de uso do LCCV na fertirrigação, produção de fitoterápicos, de biogás e de resinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AQUINO, A.J.S., BEZERRA, F.C., PAULA, L.A.M. Produção de mudas de meloeiro em composto à base de casca de coco verde, irrigadas com diferentes soluções nutritivas. *Revista Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.2, p.322, jul. 2003. Resumos do 43o CBO, Recife-PE, 2003. Suplemento
2. BEZERRA, F.C.; ARAÚJO, D.B.; LIMA, A.V.R. dos. Uso de substratos à base de casca de coco verde na produção de mudas de *Calliopsis elegans* HORT. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), 2006, Ilhéus. Resumos...Ilhéus/BA: 2006 p.149.
3. CAPISTRANO, I.R.N., SOARES, I., BEZERRA, F.C., PEREIRA, V.P. Efeito da frequência de aplicação de solução nutritiva na cultura do coentro cultivado em pó de coco verde. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), 2006, Ilhéus. Resumos...Ilhéus/BA: 2006 p.148.
4. CARVALHO, A.C.P.P., BOMFIM, G.V., BEZERRA, F.C., AZEVEDO, B.M., VIANA, T.V.A., OLIVEIRA, K.M.A. Aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental em função de distintos tipos de substratos. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), 2006, Ilhéus. Resumos...Ilhéus/BA: 2006 p.132.
5. CAVALCANTI JÚNIOR, A.T., ELESBÃO, R.A., BEZERRA, F.C. Efeito de substratos e qualidade de água na germinação da mangabeira. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), 2006, Ilhéus. Resumos...Ilhéus/BA: 2006a p.171.
6. CORREIA, D., ROSA, M.F., NORÕES, E.R.V., ARAUJO, F.B.S. Uso do pó da casca de coco na formulação de substratos para formação de mudas enxertadas de cajueiro anão precoce. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, v. 25, n. 3, p. 557-558, 2003.
7. LOURENÇO, I.P. Utilização do pó da casca de coco verde como substrato para produção de mudas de gravioleira. Fortaleza: UFC, 2005. 30p. (Monografia de graduação em Agronomia).
8. MESQUITA, R. O.; LIMA, F.F.; BEZERRA, M.A.; BEZERRA, F.C.; Emergência e crescimento de plântulas de cajueiro anão precoce em substratos à base de pó de coco verde. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), 2006, Ilhéus. Resumos...Ilhéus/BA: 2006 p.150.
9. PEREIRA, N.S.; BEZERRA, F.C.; ROSA, M. de F. Produção de mudas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) em substratos à base de pó de casca de coco verde. *Revista Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2, p.358 jul. 2004. Suplemento
10. PINO, Gabriela Human ; MESQUITA, Luciana Maria Souza de ; TOREM, Maurício Leonardo ; PINTO, G. A. S. . Biosorption of cadmium by green coconut shell powder. *Minerals Engineering*, v. 19, n. 5, p. 380-387, 2006.
11. ROSA, M.F., BEZERRA, F.C., ARAÚJO, F.B.S NORÕES, E.R.V. Utilização do pó de coco verde na germinação de alface hidropônico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 2, p. 294, jul. 2001. Suplemento ref. 545. Edição de resumos do XLI Congresso Brasileiro de Olericultura, Brasília, DF, jul. 2001.
12. SALGADO, E.V., ASSIS JÚNIOR, R.N., ROSA, M.F., HERNANDEZ, F.F.F., BEZERRA, F.C. Comparação entre substrato de coco verde e outros materiais na produção de mudas de pimentão. In: V Encontro Nacional de Substratos para Plantas, 2006, Ilhéus. V ENSUB Anais Irrigação e Fertirrigação em Ambientes Protegidos. Ilhéus : Ceplac, 2006. p. 116.
13. SANTOS , M.R.A.; TIMBÓ, A.L.OLIVEIRA ; CARVALHO , A.C.P.P.; MORAIS, J.P. Avaliação de substratos e adubos orgânicos na aclimatização de plântulas de *Heliconia psitacorum*. *Revista Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.10, p. 1049-1051, out. 2004.
14. TERCEIRO NETO, C.P.C.; BEZERRA, F.C.; HERNANDEZ, F.F.F.; SILVA, J.V.; LEAL, F.R.R. Aclimatização de mudas micropropagadas de violeta africana em diferentes substratos. *Revista Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n. 2, p.356, jul. 2004. Suplemento.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL EM SANEAMENTO SUSTENTÁVEL:

SEGURANÇA ALIMENTAR E HÍDRICA PARA A AMÉRICA LATINA

CERTIFICADO

Declaramos para os devidos fins que Renato C. Leitão apresentou na forma de pôster o trabalho intitulado **"Aproveitamento integral da casca do coco verde"** dos autores: Morsyleide F. Rosa, Renato C. Leitão, Sandra T. Santaella Adriano, Lincoln A. Mattos, Lindbergue A. Crisóstomo, Maria Cléa B. Figueiredo, Fred Carvalho Bezerra, Luiz Gonzaga Veras, Diva Correia, na "Conferência Internacional em Saneamento Sustentável: Segurança Alimentar e Hídrica para a América Latina", realizada em Fortaleza, no período de 25-28 de Novembro de 2007.



Prof. André B. dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Presidente do Comitê Local



Profª Paula L. Paulo
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)
Presidente do Comitê Internacional

Realizado por: / Ecosanlac
(Editorial)