



Fotos: Maria Urbana Corrêa Nunes

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVELCOMUNICADO
TÉCNICO

226

Aracaju, SE
Outubro, 2019

Substrato coquita: alternativa técnica para produção de mudas com o uso da casca de coco

Maria Urbana Corrêa Nunes

Substrato coquita: alternativa técnica para produção de mudas com o uso da casca de coco¹

¹Maria Urbana Corrêa Nunes, Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

Substrato é todo material sólido, natural, sintético ou residual, mineral ou orgânico, puro ou em mistura, que proporciona condições favoráveis para a germinação da semente e para o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea, além da fixação da muda (Nunes; Santos, 2007).

Diversos materiais de origem vegetal, animal, mineral e sintético veem sendo utilizados para a formulação de substrato. Contudo, para viabilizar o uso destas matérias-primas, é imprescindível avaliar a sua composição química e física, para ajustar a elaboração de formulações adequadas. O substrato específico para cada cultura possibilita encurtar o período de formação da muda, mediante as condições ambientais e dos tratamentos culturais realizados nessa fase de desenvolvimento da planta.

A utilização do pó da casca de coco na produção de substrato tem vantagens, tanto pelas características físicas como pelo fato de ser uma alternativa importante de destinação correta desse resíduo. Considerando a produção de coco no Brasil (IBGE, 2018) de 1 bilhão

564 milhões e 500 mil frutos, estima-se uma produção de 563 mil e 220 t/ano de casca de coco seco e de 1 milhão 642 mil 725 toneladas de casca de coco verde, produzida de maneira contínua.

Dessa forma, ao incorporar as cascas do coco verde e/ou seco em suas soluções tecnológicas para produção de alimentos, a Embrapa contribui para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11 e 12 da Agenda 2030, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Esses objetivos, visam, dentre outras metas, a redução do impacto ambiental negativo por meio do reaproveitamento e consequente redução dos resíduos nas cidades e no campo.

Considerando o rendimento de pó de coco equivalente a 70% da casca, estima-se um potencial de produção de pó de coco no Brasil de 1 milhão e 544 mil toneladas/ano. Esse pó originado da trituração da casca foi reconhecido e denominado pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, em 1992, como “coquita” por apresentar características físicas semelhantes à vermiculita (até então tida como uma das principais matérias primas para

substrato agrícola no Brasil) e constituir excelente matéria-prima para formulação de substratos. É hidrofílico, retendo de oito a dez vezes o seu peso em água e apresenta alta porosidade. Destaca-se como melhorador das características físicas e biológicas do meio de cultivo das mais diversas espécies vegetais, constituindo em um excelente estimulador de enraizamento de mudas (Nunes et al., 2007). Além

dessas características é biodegradável, não poluente, disponível em abundância sem necessidade de degradação do meio ambiente para sua obtenção como é o caso da turfa, vermiculita e areia. Pela composição química, o pó da casca de coco verde e seco contribui no fornecimento de macronutrientes, principalmente de potássio e micronutrientes (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de macro e micronutrientes e relação Carbono/Nitrogênio (C/N) de cascas de coco verde e seco coletadas em Sergipe. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005.

RESÍDUOS	N	P	K	Na	Ca	Mg	S	Cl	Mn	Zn	Fe	Cu	B	C/N
	%				Ppm									
Casca de coco verde (Híbridos e anões)	0,66	0,15	1,83	0,25	0,18	0,11	0,06	1,25	2,78	11,25	142,50	6,16	20,92	77
Casca de coco seco (Híbridos e anões)	0,45	0,08	1,79	0,32	0,19	0,10	0,05	1,49	2,11	11,12	105,96	5,59	19,00	102
Pó de casca de coco seco	0,45	0,03	1,60	0,38	0,24	0,14	0,06	1,80	17,66	7,45	449,28	3,13	25,57	101

As propriedades físicas e químicas do pó da casca de coco variam com o sistema de cultivo. Geralmente é um material com baixa densidade aparente (inferior a 0,09 g/cm³), elevada porosidade total (acima de 94%), alta capacidade de retenção de água (normalmente sua capacidade de absorção de água corresponde a oito vezes o seu peso). A condutividade elétrica varia de

0,4 a 6,0 mS/cm; a relação C/N de 74 a 188; o pH de 4,9 a 6,0 e a matéria orgânica de 91% a 95%. O valor do pó como fonte de nutrientes é baixo, exceção feita para o potássio do qual apresenta um teor significativo.

Todos esses nutrientes do pó da casca do coco são importantes para a qualidade do substrato e para o desenvolvimento e sanidade das mudas.

Obtenção do pó da casca de coco

Para obter o pó da casca de coco são desenvolvidas as seguintes etapas:

1. Coleta e transporte das cascas de coco seco ou verde do local de geração para o local de processamento

2. Trituração e

3. separação do pó e das fibras.

O pó da casca de coco seco pode ser separado manualmente das fibras logo após a trituração ou por maquinário adequado para esse fim. No caso da casca de coco verde, após a trituração, a fibra mais o pó passam por uma prensa para retirada da parte líquida (líquido da casca de coco verde (LCCV)) e, em seguida, caem em um separador para separar o pó e a fibra, o que também pode ser feito manualmente.

Uma característica importante para usar o pó na formulação de substrato é a condutividade elétrica (CE), que se refere à concentração de sal, natural das cascas, devendo ser menor que 1,0 mS/cm para que não ocorra queima de raízes das mudas por salinidade. A condutividade elétrica é medida em laboratório ou com um condutivímetro portátil no local de produção do pó. A correção da salinidade do pó é feita com lavagem em água de boa qualidade. Para essa lavagem deve-se colocar o pó em um saco de tecido ou de rafia, mergulhar em água, retirar e prensar para sair toda

a água. Após três lavagens, coletar o líquido que sai do pó e medir novamente a CE. O número de lavagens é aquele suficiente para a CE atingir valor abaixo de 1,0 mS/m considerando que, quanto mais próximo de zero é melhor. O efeito da lavagem é evidente na diminuição da condutividade elétrica devido a remoção dos sais solúveis e do tanino, o que é importante para a qualidade do substrato, uma vez que, podem causar queima de raízes e prejudicar o desenvolvimento das mudas. Após a lavagem, o pó deve ser exposto ao sol para secar até atingir em torno de 15% a 20% de umidade.

Como fazer o substrato coquita

O substrato coquita é formulado com o pó da casca de coco seco ou verde após a lavagem e secagem. De acordo com a formulação, esse substrato é denominado de “coquita bov”, “coquita ave” (Oliveira, 2010; Souza et al., 2006; Tavares et al., 2006; Nunes; Lima Neto., 2002; Nunes; Santos, 2007; Nunes et al., 2008a; Nunes et al., 2012) e “Coquita mix” (Nunes et al., 2008b). Essas formulações são para a produção de mudas de hortaliças, plantas medicinais e plantas ornamentais por meio de sementes.

O Coquita bov é formulado com esterco bovino, sem curtir, na proporção de 70% de pó e 30% de esterco. O Coquita ave é formulado com esterco de aves (cama de frango), sem curtir,

na proporção de 70% de pó e 30% de esterco. Essas formulações devem ser bem homogêneas e submetidas ao processo de compostagem aeróbica por 60 a 90 dias. Durante o processo de compostagem é necessário que a temperatura do substrato atinja de 60° C a 70° C para haver a esterilização. Caso contrário é necessário esterilizar o substrato após a compostagem.

O substrato “coquita mix” é formulado com 70% de pó de cascas de coco lavado em mistura com 20% de composto orgânico mais 10% de húmus de minhoca ou 50% de pó de casca de coco lavado em mistura com 35% de composto orgânico e 15% de húmus de minhoca ou 35% de pó de casca de coco lavado e 65% de húmus de minhoca. Nesse caso não há necessidade de compostar o pó.

Em todas as três alternativas de coquita, deve-se fazer a homogeneização completa do substrato antes de utilizá-lo na produção de mudas.

Em caso da necessidade de cada cultura pode-se fazer o enriquecimento do substrato coquita com nutrientes, adicionando ao substrato antes de utilizá-lo ou em adubação de cobertura durante o desenvolvimento das mudas. Deve-se ter o cuidado de manter a faixa ideal de pH do substrato coquita entre 6,5 e 7,0 porque substrato com alta acidez ou alcalino prejudica o desenvolvimento das raízes das mudas e a absorção de nutrientes.

A esterilização do substrato sem uso de produtos químicos pode ser feita em

esterilizador a vapor, seguindo o modelo de Nunes (2002), onde é relatado que a esterilização a vapor é um método eficiente para controlar patógenos que se desenvolvem normalmente em substratos. Temperatura de aproximadamente 50 °C elimina nematoide e fungos causadores de tombamento das mudas como *Pythium* e *Rizoctonia*. Entre 60 °C e 72 °C a maioria dos fungos e algumas espécies de bactérias são eliminadas. A 82 °C são eliminadas todas as bactérias causadoras de doenças nas plantas. A esterilização de substrato com o uso de vapor d'água atinge temperatura de aproximadamente 90 °C por um período de 4 horas, o que permite a utilização deste substrato na formação de mudas sem nenhum problema fitossanitário advindo do mesmo.

Como construir o esterilizador a vapor

O esterilizador a vapor (Figura 1) pode ser construído pelo agricultor utilizando: tonel de aço inoxidável, capacidade para 200 litros; caixa galvanizada, capacidade para 250 litros; registro de gaveta de 2 polegadas; registro de gaveta de 1 polegada; niple galvanizado de 2 polegadas; tubo galvanizado com 40 cm de comprimento e diâmetro de 2 polegadas, rosqueado nas duas extremidades; tubo galvanizado com 70 cm de comprimento e diâmetro de 2 polegadas, rosqueado nas duas extremidades; tê galvanizado de duas polegadas, com redução para 1 polegada; niple galvanizado de

1 polegada; funil (modelo usado na escorva de motobomba); joelho galvanizado de 2 polegadas; tubo galvanizado com 55 cm de comprimento e diâmetro de 2 polegadas, perfurado, com uma das extremidades rosqueada e outra vedada; tijolo para construção da fornalha e do suporte para a caixa.

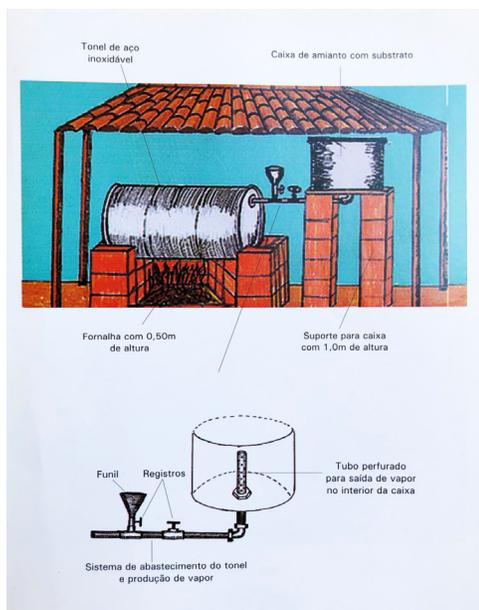


Figura 1. Esterilizador de substrato a vapor.

Fonte: Nunes, 2002.

O vapor produzido no tonel sai pelo tubo e passa através do substrato colocado na caixa, esterilizando-o por um período de 3 a 4 horas. A caixa galvanizada que contém o substrato a ser esterilizado deve ser tampada com sua própria tampa ou com tampa de madeira, de modo que permita a saída de um

pouco de vapor. Este tipo de esterilização deve ser feita com antecedência de 3 dias da sementeira (Nunes, 2002).

Aplicações do substrato coquita

Os substratos coquita bov, coquita ave e coquita mix apresentaram resultados positivos em trabalhos de pesquisa realizados pela Embrapa Tabuleiros Costeiros e em produção de mudas em áreas de agricultores. Resultaram em mudas saudáveis, com maiores diâmetros de caule, maiores alturas, maiores massa verde e seca e, portanto, mais vigorosas, a exemplo de: tomate (Figura 2); alface (Figura 3); morango (Figura 4) e erva-doce (Figura 5). Para obter mudas vigorosas deve-se manter o substrato com umidade em torno de 65%, o que pode ser verificado pelo teste da mão (pressionando um pouco do substrato com os dedos, a água começa a verter em gotas, sem escorrer).



Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 2. Mudanças de tomate produzidas com o substrato coquita bov e coquita ave. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 2010.



Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Fonte: Nunes, 2000.

Figura 3. Mudanças de alface produzidas com o substrato coquita bov.



Foto: Ivan Ricardo Marinovic Brscan

Figura 4. Produção de mudas de morango com o substrato coquita mix. Povoado Alto dos Ventos, Areia Branca, SE, 2017.



Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 5. Mudanças de erva doce produzidas com coquita bov. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. 2002.

Considerações finais

O substrato coquita para produção de mudas de hortaliças e outras espécies vegetais é de grande importância, uma vez que, é uma alternativa viável de destinação correta da casca de coco verde e seco em benefício do meio ambiente. Esse substrato vem sendo utilizado para produção de mudas de hortaliças, plantas medicinais e ornamentais não só em Sergipe, mas em todo o Brasil, beneficiando produtores. Apresenta ainda a vantagem de diminuir custos, pela possibilidade de ser produzido pelo agricultor, além de reduzir em 30% o tempo de formação de mudas.

Referências

- IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado/>>. Acesso em: 01 de julho 2019.
- NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R.; SOUZA, I. M.; SOUZA, R. A.; TAVARES, F. A.; SOUZA, F. H. O. Efeito de fertilizantes de solubilidade lenta no desenvolvimento de mudas de tomateiro em ambiente protegido. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 1., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABH, 2008a.
- NUNES, M. U. C. **Esterilizador de substrato para a produção de mudas sem o uso de agrotóxicos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 1 folder.
- NUNES, M. U. C. **Produção de mudas de hortaliças com o uso da plasticultura e do pó de coco**. Aracaju: Embrapa-CPATC, 2000. 29 p. (EMBRAPA-CPATC. Circular Técnica, 13).
- NUNES, M. U. C.; LIMA NETO, J. B. de A. Eficiência de substratos orgânicos formulados com o pó da casca de coco seco e de bioestimuladores no desenvolvimento vegetativo de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 386, jul. 2002.
- NUNES, M. U. C.; OLIVEIRA, H. J. C.; LIMA, I. S.; JESUS, A. F.; SANTOS, L. S. Efeito de substratos formulados com resíduos agroindustriais no desenvolvimento de mudas de tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: ABH, 2012.
- NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. **Tecnologia para produção de mudas de hortaliças e plantas medicinais em sistema orgânico**. Aracaju: Embrapa-CPATC, 2007. 8 p. (Embrapa-CPATC. Circular Técnica, 48).
- NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R.; SOUZA, I. M.; TAVARES, F. A.; SOUZA, R. A.; SOUSA, E. F.; SOUZA, F. H. O. Efeito de fertilizantes de solubilidade lenta e de diferentes volumes de substrato no desenvolvimento de mudas de tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48., 2008, Maringá. **Anais...** Maringá: ABH, 2008b.
- NUNES, M. U. C. **Técnica alternativa para produção de muda de morangueiro na agricultura familiar**. Aracaju: Embrapa-CPATC, 2018. 9 p. (EMBRAPA-CPATC. Comunicado Técnico, 220).
- OLIVEIRA, C. J. H. UFS. 2010. **Efeito de substratos orgânicos à base de pó de coco sobre o desenvolvimento de mudas de tomateiro**. 28 f. 2010. (Monografia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.
- SOUZA, I. M.; NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. ; TAVARES, F. A. Eficiência do substrato coquita bovino enriquecido com adubo de solubilidade lenta e estimulador de enraizamento no desenvolvimento de mudas de tomateiro. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA, 16., 2006, São Cristóvão. **Anais...** São Cristóvão: UFS, 2006. 1 CD-ROM.

TAVARES, F. A.; NUNES, M. U. C.; GOUVEIA, R. F.; SANTOS, J. R. dos; SOUZA, I. M. SANTOS, M. C. dos. Efeito de substrato orgânico "coquita ave" associado a bioestimuladores de enraizamento e adubo de baixa solubilidade na produção de mudas de tomateiro. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., 2006, São Cristóvão. **Anais...** São Cristóvão, 2006. 1 CD-ROM.

Unidade responsável
pelo conteúdo e Edição:

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Av. Beira Mar, 3250, Aracaju, SE
CEP 49025-040
Fone: (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação Digitalizada (2019)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Presidente
Ronaldo Souza Resende
Secretário-Executivo
Ubiratan Piovezan

Membros
*Amaury da Silva dos Santos, Ana da Silva
Lédo, Anderson Carlos Marafon, Joézio Luiz
dos Anjos, Julio Roberto Araújo de Amorim,
Lizz Kezzy de Moraes, Luciana Marques de
Carvalho, Tânia Valeska Medeiros Dantas,
Viviane Talamini*

Supervisão editorial
Flaviana Barbosa Sales

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Beatriz Ferreira da Cruz

Foto da capa
Maria Urbana Corrêa Nunes