

Utilização da casca de coco como cobertura morta no cultivo do coqueiro anão-verde¹

Use of coconut dusk as mulch on green dwarf coconut

Fábio Rodrigues de Miranda², Carmem Cristina Mareco de Sousa³ e Lindbergue de Araújo Crisostomo²

Resumo - O acúmulo da casca de coco nos aterros sanitários e agroindústrias tem se tornado um problema ambiental. A utilização do material como cobertura morta nos próprios coqueirais pode apresentar vantagens como a reciclagem de nutrientes, o controle de plantas invasoras e a redução das perdas de água do solo por evaporação. Por outro lado, a casca do coco pode conter níveis tóxicos de tanino, cloreto e sódio, potencialmente prejudiciais ao solo e as culturas. O estudo teve como objetivos avaliar o efeito da aplicação da casca do coco como cobertura morta sobre as propriedades químicas do solo, os teores de nutrientes no tecido foliar e na produção do coqueiro. Foram testados os seguintes tratamentos: a) cobertura morta com a casca de coco seco; b) casca de coco seco mais esterco bovino curtido; c) casca de coco verde e d) testemunha sem cobertura morta. Nos tratamentos com cobertura morta foram realizadas duas aplicações da casca de coco, com intervalo de seis meses entre si, quando foram utilizados cerca de 60 kg do material, sob a copa de cada coqueiro. A cobertura morta com a casca do coco não influenciou os teores de nutrientes no tecido foliar e a produção do coqueiro no período avaliado (12 a 24 meses após a aplicação), mas aumentou os teores de K, Ca e Mg no solo em relação à testemunha. Os teores de Na e a CE do solo aumentaram em todos os tratamentos durante o período avaliado, principalmente quando foi aplicada a casca de coco verde em cobertura morta.

Termos para indexação: *Cocos nucifera* L, reciclagem, cobertura do solo

Abstract - Accumulation of coconut dusk in landfill and industries have become an environmental problem. The use of such material as mulch on coconut groves may present advantages such as nutrient recycling, weed control, and reducing water losses by evaporation. On the other hand, coconut dusk may contain toxic levels of tannin, chloride, and sodium, potentially harmful to the soil and some crops. The study aimed to evaluate the effects of applying coconut dusk as mulch on the soil chemical properties, leaf nutrient content, and yield of green dwarf coconut (*Cocos nucifera* L.). The following treatments were tested: a) mulching with dusk of dry coconut fruits; b) mulching with dusk of dry coconut fruits plus dry manure; c) mulching with dusk of green coconut fruits; d) witness without mulch. Coconut dusk was applied as mulch material twice, within a six months interval, when about 60 kg of the material were applied under the coconut canopy. The coconut dusk mulch did not influence plant tissue nutrient levels or the coconut yield from 12 to 24 months after the mulch application. However, it increased K, Ca, and Mg levels in the soil compared to the witness treatment. Soil Na and CE levels increased for all treatments during the evaluation period, especially when the green coconut dusk was applied as mulch material.

Index terms: *Cocos nucifera* L, recycling, mulch

¹ Recebido para publicação em 09/06/2006; aprovado em 01/10/2006.

² Eng. Agrônomo, Ph.D., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, CEP 60511-110, Fortaleza, CE, e-mail: fabio@cnpat.embrapa.br

³ Eng. Agrônomo, bolsista do CNPq, e-mail: crismareco@hotmail.com

Introdução

O aumento no consumo de água de coco verde e a tendência natural para sua industrialização, vêm causando problemas na disposição final dos resíduos orgânicos gerados. O acúmulo da casca do coco tornou-se um problema ambiental, na medida em que de 80% a 85% do peso bruto do coco verde é descartado como lixo nas grandes cidades (Rosa et al., 2002). Esse acúmulo também pode ocorrer nas fazendas, onde ocorre o descascamento dos frutos de coco seco, antes de serem vendidos para as indústrias.

A utilização da casca de coco como cobertura morta pode apresentar vantagens potenciais como a reciclagem de nutrientes, o controle de plantas invasoras, a redução das perdas de água do solo por evaporação, e a manutenção de níveis de umidade e de temperatura no solo adequados ao desenvolvimento de raízes e de microrganismos benéficos para a cultura (Miranda et al., 2004). Outra vantagem, diz respeito à redução do impacto ambiental causado pelo acúmulo da casca de coco no campo, nas indústrias e nas áreas urbanas.

O uso da cobertura morta pode influenciar nos processos físicos, químicos e microbiológicos do solo. A casca do coco possui teores significativos de potássio, cálcio e nitrogênio (Rosa et al., 2002), que podem contribuir de forma positiva para a adubação das culturas. Por outro lado, o material pode apresentar níveis tóxicos de tanino, de cloreto de potássio e de sódio (Carijo et al., 2002), cuja acumulação pode causar alterações das propriedades químicas e físicas do solo, e, possivelmente, danos para as culturas.

Dentro desse contexto, o presente trabalho teve como objetivos avaliar o efeito da aplicação da casca de coco como cobertura morta sobre as propriedades químicas do solo, a produtividade e os teores de nutrientes no tecido foliar do coqueiro anão-verde.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de setembro de 2003 a setembro de 2005, em um plantio comercial de coqueiro anão-verde (*Cocos nucifera* L.) com oito anos de idade, localizado na Fazenda Passagem das Pedras, Paracuru, CE (latitude 3°27' S, longitude 39°09' W e altitude de 10 m). O local apresenta um solo de textura arenosa, profundo, bem drenado, classificado como Neossolo Quartzarênico, com teores de areia, silte e argila de 890, 30 e 80 g.kg⁻¹, respectivamente, na camada de 0 a 0,6 m de profundidade.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro tratamentos, quatro repetições, e sete plantas por parcela. Os tratamentos consistiram da aplicação dos seguintes materiais como cobertura morta: casca de coco seco (CS), casca de coco seco + 30 litros de esterco bovino curtido (CsE); casca de coco verde (CV) e testemunha sem cobertura morta (T).

Nos tratamentos CS, CsE e CV foram realizados duas aplicações da casca de coco, a primeira em setembro de 2003 e a segunda em março de 2004. Em cada oportunidade foram aplicados aproximadamente 60 kg de casca de coco, equivalente a 100 frutos, sob a copa de cada coqueiro, cobrindo-se completamente a superfície do solo em um raio de 2 m do estipe, formando uma camada com espessura aproximada de 0,12 m. Antes da aplicação, as cascas dos frutos foram trituradas utilizando-se uma máquina desintegradora.

Os coqueiros foram irrigados diariamente, por microaspersão, utilizando um emissor por planta, com uma vazão nominal de 60 L.h⁻¹, com um diâmetro molhado de 5 m, aplicando-se em média 210 L.pl⁻¹.d⁻¹.

As adubações com nitrogênio e potássio, na forma de uréia, sulfato de amônio e cloreto de potássio, foram realizadas semanalmente, via fertirrigação. Os demais fertilizantes foram aplicados diretamente no solo, uma vez ao ano, conforme as dosagens indicadas na Tabela 1.

Para o controle de pragas, principalmente do ácaro da necrose, foram realizadas pulverizações mensais com óleo de algodão a 1,5% e detergente neutro a 1%. O controle de plantas invasoras foi realizado através de roçagem mecânica nas entrelinhas em todos os tratamentos e capinas em coroamento, a cada três meses, apenas na testemunha. Realizou-se uma aplicação do herbicida Glifosato nas projeções das copas dos coqueiros em todos os tratamentos em abril de 2004.

Tabela 1 - Fontes e quantidades de fertilizantes aplicados nos coqueiros no período de 2003 a 2005

Fertilizante	2003	2004	2005
	g.pl ⁻¹		
Calcário	5000	0	0
NPK 20-0-20 (20% N, 20% K ₂ O)	1000	0	0
Uréia (44% N)	1140	2400	3360
Sulfato de amônio (20% N, 24% S)	320	760	0
Cloreto de potássio (58% K ₂ O)	1280	4000	3360
Superfosfato simples (18% P ₂ O ₅)	1500	0	0
Bórax (11% B)	50	50	0
Sulfato de zinco (20% Zn, 16% S)	0	100	0
Sulfato de cobre (13% Cu, 16% S)	100	100	0

Em agosto/2004 e agosto/2005 foram retiradas amostras de solo e do tecido foliar para análise. As amostras de solo foram retiradas na profundidade de 0 a 0,2 m, a uma distância de 1,2 m do estipe do coqueiro. Nas amostras de tecido foliar foram retirados três folíolos da folha 14 de todas as plantas de cada parcela. As análises foram realizadas no Laboratório de Solos e Água da Embrapa Agroindústria Tropical, conforme a metodologia descrita por Silva (1999). Nas análises de solo foram determinados os teores de matéria orgânica, Ca, Mg, K, P, Cu, Na, Fe, Mn, Zn, a condutividade elétrica no extrato de saturação (CE) e o pH. Nas análises do tecido foliar foram determinados os teores de Ca, Mg, K, P, N, Cu, Na, Fe, Mn e Zn.

A produção de frutos foi avaliada a partir do 12º mês após o início da aplicação dos tratamentos, no período de outubro de 2004 a setembro de 2005. As colheitas foram realizadas a cada 21 dias aproximadamente. Os frutos foram colhidos, em média, aos seis meses após a abertura do cacho floral. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste LSD ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Análise foliar

No primeiro ano após a aplicação da casca de coco a testemunha apresentou maior teor de cálcio no tecido foliar em relação ao tratamento com a casca do coco seco (Tabela 2). Entre os tratamentos com cobertura morta foram observadas diferenças significativas quanto aos níveis de fósforo e ferro, com o tratamento com a casca de coco seco mais o esterco (CsE) apresentando teores de P e Fe no tecido foliar significativamente superiores aos tratamentos CV e CS, respectivamente.

Embora não fosse observada diferença significativa entre os tratamentos quanto aos teores de nitrogênio e potássio, observou-se que os tratamentos com a cobertura morta apresentaram maior teor de potássio e menor teor de nitrogênio em relação à testemunha em 2004. No entanto, essa tendência não se repetiu no ano de 2005 (Tabela 3). Tampouco foram observadas quaisquer outras diferenças significativas entre os tratamentos quanto aos teores dos demais nutrientes no tecido foliar naquele ano.

Em geral, observou-se uma melhoria no estado nutricional das plantas em todos os tratamentos entre os anos de 2004 e 2005, com aumentos nos teores de N, K, Mg, Cu e Zn, os quais devem estar relacionados às fertilizações com macro e micronutrientes realizadas em 2004 e

2005. Os teores de sódio no tecido foliar mantiveram-se praticamente inalterados em ambos os anos, não tendo sido observadas diferenças entre os tratamentos, apesar dos baixos coeficientes de variação dos dados (Tabelas 2 e 3).

Os resultados obtidos no presente estudo contrastam com aqueles relatados por Soares et al. (2002), em que a cobertura morta com a casca do coco verde aumentou significativamente os teores de K, Ca e Zn, e reduziu os teores de Na e Mn no tecido foliar do coqueiro anão-verde em relação à testemunha sem cobertura morta.

Análise do solo

Com relação aos teores de nutrientes no solo, tanto em 2004, quanto em 2005, foram observados maiores teores de cálcio e magnésio nos tratamentos com cobertura morta em relação à testemunha, embora somente tenham sido verificadas diferenças significativas entre os tratamentos no ano de 2005 (Tabelas 4 e 5).

No primeiro ano após o início da aplicação da casca de coco houve aumento significativo nos teores de potássio do solo em todos os tratamentos com cobertura morta em relação à testemunha (Tabela 4). Notou-se que em 2005 houve aumento nos teores de potássio em todos os tratamentos em relação ao ano anterior (Tabela 5), o que pode ser atribuído ao aumento da dose de cloreto de potássio aplicado via fertirrigação ao longo de 2004 e 2005. Esse fato pode ter contribuído para que não fossem observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto aos teores de K em 2005.

Os aumentos nos teores de K, Ca, Mg no solo observados após a aplicação da cobertura morta podem ser explicados pela composição química da casca de coco. Segundo Rosa et al. (2002), os nutrientes encontrados em maior quantidade na casca do coco são pela ordem, em g.kg⁻¹: 12,5 de Na; 11,5 de K; 6,8 de Ca; 6,5 de N e 1,8 de Mg.

Aumentos significativos nos teores de K, Mg e Na nas camadas superficiais do solo após a aplicação de cobertura morta com a casca do coco verde também foram relatados por Soares et al. (2002).

Com relação ao teor de Na no solo, houve diferença significativa entre os tratamentos apenas em 2005, quando o tratamento CV foi superior ao CsE. Quanto à CE do solo, foram observadas diferenças significativas apenas em 2004 e o tratamento CsE foi superior à testemunha. Notou-se que os teores de Na e a CE do solo aumentaram entre os anos de 2004 e 2005 em todos os tratamentos. Parte dessas alterações pode ser atribuída a adição de sais no solo via água de irrigação no período estudado, uma

Tabela 2 - Teores de nutrientes no tecido foliar do coqueiro anão-verde com cobertura morta com casca de coco verde (CV), casca de coco seco com esterco (CsE), casca de coco seco (CS) e sem cobertura morta (T). Paracuru, CE, agosto/2004

Tratamento	g.kg ⁻¹						mg.kg ⁻¹			
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn
CV	17,57a	1,56b	10,25a	2,63ab	2,94a	0,26a	1,14a	68,57ab	213,30a	15,90a
CsE	18,76a	1,97a	10,90a	2,65ab	2,86a	0,24a	0,85a	85,20a	199,00a	18,32a
CS	19,13a	1,86ab	10,25a	2,44b	2,85a	0,23a	1,00a	57,07b	192,45a	17,50a
T	21,20a	1,67ab	9,07a	3,90a	2,78a	0,24a	1,70a	70,82ab	205,80a	14,75a
CV (%)	15,28	28,06	12,34	19,60	9,04	9,07	46,85	31,57	11,84	21,28

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste LSD ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Teores de nutrientes no tecido foliar do coqueiro anão-verde com cobertura morta com casca de coco verde (CV), casca de coco seco com esterco (CsE), casca de coco seco (CS) e sem cobertura morta (T). Paracuru, CE, agosto/2005

Tratamento	g.kg ⁻¹						mg.kg ⁻¹			
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn
CV	21,40a	1,29a	10,77a	2,33a	3,08a	0,24a	7,35a	76,50a	188,55a	31,85a
CsE	20,95a	1,22a	11,72a	2,53a	3,22a	0,25a	7,62a	103,00a	177,35a	30,50a
CS	21,77a	1,29a	11,22a	2,55a	3,23a	0,23a	7,02a	79,67a	186,20a	29,12a
T	21,41a	1,29a	11,37a	2,51a	3,21a	0,24a	6,30a	81,55a	171,25a	30,77a
CV (%)	15,27	10,85	14,33	30,53	10,45	3,40	46,86	21,05	15,22	21,27

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste LSD ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Características químicas do solo em função da cobertura morta com casca de coco verde (CV), casca de coco seco com esterco (CsE), casca de coco seco (CS) e para testemunha (T). Paracuru, CE, agosto/2004

Tratamento	pH	CE	Ca	Mg	Na	K	P	Cu	Fe	Mn	Zn	MO
		dS.m ⁻¹										
CV	6,90a	0,29ab	9,91a	6,45a	0,41a	2,15a	22,33a	6,93a	50,79a	2,92b	5,68a	8,90a
CsE	6,88a	0,35a	10,06a	7,70a	0,39a	1,98a	23,43a	4,43a	55,82a	2,72b	6,38a	9,58a
CS	6,80a	0,28ab	5,50a	4,25a	0,36a	1,71a	11,64b	5,14a	47,17a	3,84a	6,31a	9,50a
T	6,70a	0,21b	4,72a	2,99a	0,38a	0,72b	15,25ab	5,63a	50,00a	2,53b	7,74a	9,48a
CV (%)	6,50	24,39	62,48	59,4	14,65	28,66	35,51	44,12	15,99	16,95	55,85	18,88

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste LSD ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Características químicas do solo em função da cobertura morta com casca de coco verde (CV), casca de coco seco com esterco (CsE), casca de coco seco (CS) e para testemunha (T). Paracuru, CE, agosto/2005

Tratamento	pH	CE	Ca	Mg	Na	K	P	Cu	Fe	Mn	Zn	MO
		dS.m ⁻¹										
CV	5,35a	1,50a	13,14a	6,17a	2,07a	4,60a	2,34a	3,80a	84,07a	8,87a	7,54a	8,50a
CsE	5,20a	1,17a	10,81ab	5,29a	1,03b	3,38a	2,86a	3,82a	85,30a	9,43a	4,77a	7,75a
CS	5,27a	1,15a	11,01ab	4,94a	1,45ab	3,26a	2,60a	3,94a	74,06a	7,14a	8,84a	7,50a
T	5,05a	1,10a	7,17b	1,88b	1,18ab	3,26a	2,43a	4,99a	81,85a	7,64a	5,63a	7,25a
CV (%)	5,57	25,4	35,78	21,17	44,01	26,71	40,68	28,7	32,57	36,37	50,63	16,09

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste LSD ao nível de 5% de probabilidade.

vez que elas ocorreram também para a testemunha. Porém os aumentos mais significativos do teor de Na e da CE ocorreram com a aplicação da casca de coco verde. Embora o coqueiro tolere níveis de salinidade superiores aos observados, sem danos para sua produtividade, o fato su-

gere que a aplicação da casca de coco verde em cobertura morta deve ser acompanhada do monitoramento contínuo da salinidade do solo, a fim de prevenir futuras alterações nas propriedades físicas e químicas do solo e danos para a cultura.

Embora no presente estudo não foram observadas grandes diferenças entre os tratamentos com cobertura morta, os melhores resultados em termos da fertilidade do solo foram obtidos com a utilização do coco verde, seguido do coco seco com esterco e do coco seco. Por outro lado, a cobertura com o coco verde promoveu maiores aumentos da CE e do teor de Na do solo em relação à cobertura com o coco seco durante o período avaliado.

Produção de frutos

Na Tabela 6 são apresentados os valores de produção de frutos do coqueiro anão-verde no período de outubro de 2004 a setembro de 2005. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto à produção de frutos, tampouco se observou qualquer tendência de um tratamento se destacar em relação aos demais ao longo do período estudado.

Tabela 6 - Produção do coqueiro anão-verde em função da cobertura morta com casca de coco verde (CV), casca de coco seco com esterco (CsE), casca de coco seco (CS) e para testemunha sem cobertura (T), no período de outubro/2004 a setembro/2005. Paracuru – CE

Tratamento	Produção(fr.pl ⁻¹)
CV	258,6a
CsE	255,8a
CS	237,3a
T	262,6a
C.V. (%)	11,0

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste LSD ao nível de 5% de probabilidade.

A produção dos tratamentos foram altas e acima da considerada satisfatória para o coqueiro anão-verde irrigado de 200 fr. pl⁻¹ ano⁻¹. Considerando-se a baixa fertilidade natural do solo, constatou-se que as plantas receberam quantidades adequadas de água e fertilizantes. Tal fato pode ter contribuído para que não fossem observadas diferenças significativas entre os tratamentos, apesar das diferenças observadas em relação aos teores de nutrientes no solo.

É importante ressaltar que, se a cobertura morta com a casca de coco não aumentou a produção do coqueiro no período estudado, tampouco houve redução da produção, como poderia se supor em virtude dos altos teores de tanino e sódio contidos no material. Deve-se considerar ainda que com a aplicação da cobertura morta houve uma redução dos custos com coroamento para o controle de plantas invasoras, da ordem de 10 d H⁻¹.ha⁻¹.ano⁻¹ em relação à testemunha. Já os custos para a aplicação da cobertura morta com a casca do coco foram estimados em R\$ 6,00

por planta, considerando-se o transporte do material da indústria para a fazenda, a trituração e a distribuição do material no campo.

Conclusões

Nas condições em que foi realizado o estudo concluiu-se que:

1. A cobertura morta com a casca do coco não influenciou os teores de nutrientes no tecido foliar e a produção do coqueiro anão-verde no período avaliado.
2. A cobertura morta com a casca do coco aumentou os teores de K, Ca e Mg do solo em relação à testemunha.
3. Os teores de sódio e a condutividade elétrica do solo aumentaram em todos os tratamentos durante o período avaliado, principalmente quando foi aplicada a casca de coco verde em cobertura morta.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Passagem das Pedras e ao CNPq pelo apoio para a realização do trabalho.

Referências Bibliográficas

- CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S. de; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.533-535, 2002.
- MIRANDA, F. R.; MONTENEGRO, A. A. T.; LIMA, R. N.; ROSSETTI, A. G.; FREITAS, J. A. D. Efeito da cobertura morta com a fibra da casca de coco sobre a temperatura do solo. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, v.35, n.2, p.335-339, 2004.
- ROSA, M. F.; BEZERRA, F. C.; CORREIA, D.; SANTOS, F. J. S.; ABREU, F. A. P.; FURTADO, A. A. L.; BRÍGIDO, A. K. L.; NORÕES, E. R. V. **Utilização da casca de coco como substrato agrícola**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 24 p. (Documentos, 52)
- SILVA, F. C. da. **Manual de análises químicas de solo, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa, 1999. 370p.
- SOARES, E. M. B.; GOMES, T. C. A.; SILVA, J. A. M.; SILVA, M. S. L., CARVALHO, N. C. S.; BATISTA, J. S. E. Alterações no solo e no desempenho produtivo do coqueiro em um sistema manejado com cobertura de bagaço de coco verde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Lavras: SBF, 2002. CD-Rom.