

# Efeito da cobertura morta com a fibra da casca de coco sobre a temperatura do solo<sup>1</sup>

## Effect of coconut coir organic mulch on soil temperature

Fábio Rodrigues de Miranda<sup>2</sup>, Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira<sup>2</sup>, Morsyleide de Freitas Rosa<sup>3</sup> e Raimundo Nonato de Lima<sup>4</sup>

### RESUMO

Práticas culturais, tais como o uso de cobertura morta, podem afetar a temperatura do solo, que por sua vez influencia os processos físicos, químicos e microbiológicos do solo. Neste estudo, o efeito da cobertura morta com a fibra da casca de coco (epicarpo e mesocarpo) sobre a temperatura do solo foi avaliado para um Neossolo Quartzarênico. A temperatura do solo foi monitorada com o uso de termômetros de mercúrio, instalados sob a copa de plantas adultas de coqueiro-anão irrigadas, com e sem cobertura morta, nas profundidades de 0,05; 0,10; 0,20 e 0,40 m. O uso da cobertura morta reduziu a amplitude térmica do solo, em comparação ao solo sem cobertura em todas as profundidades estudadas. Observou-se redução da temperatura máxima do solo na profundidade de 0,05 m de até 3,7°C durante o dia. As diferenças de temperatura entre o solo com cobertura e sem cobertura diminuiram com o aumento da profundidade.

**Termos para indexação:** coqueiro, mulch, reciclagem.

### ABSTRACT

The use of organic mulch may affect soil temperature, which influences soil physical, chemical, and microbiological processes. In this study, the effect of organic mulch with coconut coir on soil temperature was evaluated for a sandy soil. Soil temperature was monitored using mercury thermometers installed at 0.05, 0.10, 0.20 and 0.40 m depths, under the canopies of coconut plants, with and without organic mulch. The results showed that the use of organic mulch reduced soil temperature amplitude for all depths. Soil temperature at the 0.05 m depth decreased up to 3.7 °C during the day when using the organic mulch. Temperature differences between bare soil and soil covered with organic mulch decreased with soil depth.

**Index terms:** coconut, mulch, recycling.

<sup>1</sup>Recebido para publicação em: 13/01/2004. Aprovado em: 25/08/2004.

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Ph.D., Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: fabio@cnpat.embrapa.br

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: sombra@cnpat.embrapa.br

<sup>4</sup>Eng. Química, D.Sc., Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: morsy@cnpat.embrapa.br

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: rlima@cnpat.embrapa.br

## Introdução

Estima-se que o Brasil possui uma área plantada de 100 mil hectares de coqueiro-anão, destinados à produção do fruto verde para o consumo da água-de-coco. Até o ano de 2002, menos da metade da área plantada estava em produção, deixando o mercado já saturado. Uma saída para o excesso de produção tem sido a industrialização da água-de-coco. Como consequência, ocorre um acúmulo de resíduos (casca de coco) nas indústrias de envasamento. O acúmulo da casca de coco, também, é um problema ambiental nos locais onde o consumo do coco verde *in natura* é significativo, como nas grandes cidades brasileiras. Quando a produção destina-se ao mercado de coco seco, o acúmulo de resíduos ocorre nas próprias fazendas, onde o coco é descascado antes de ser vendido para as indústrias.

A utilização da casca de coco como cobertura morta apresenta vantagens potenciais, tais como reciclagem de nutrientes, redução das perdas de água por evaporação da superfície do solo e manutenção de níveis de umidade e temperatura, nas camadas superficiais do solo, adequados ao desenvolvimento de raízes e de microrganismos benéficos para as culturas. Tal uso contribuirá, ainda, para reduzir o impacto ambiental causado pelo acúmulo da casca de coco seco no campo e do coco verde nas indústrias e áreas urbanas.

O uso da cobertura do solo tem sido recomendado na agricultura como uma prática que possibilita a alteração do regime térmico do solo, a conservação da água do solo e a redução de perdas de nutrientes por lixiviação (Carter e Johnson, 1988), além do controle de plantas invasoras (Moura Neto, 1993), e da melhoria das qualidades físicas e químicas do solo (Fialho et al., 1991).

A temperatura do solo é um importante fator no crescimento e desenvolvimento vegetal (Hatfield e Egli, 1974; Reichardt, 1985; Nielsen et al., 1986). O efeito da temperatura do solo sobre o crescimento da planta inclui os fatores físicos, químicos e biológicos, os quais têm influência direta nos processos de decomposição da matéria orgânica, absorção de nutrientes e absorção de água pela planta (Lopes et al., 1995).

Segundo Bowen (1991), a temperatura do solo é um importante fator determinante da produtividade das culturas, afetando, principalmente, o crescimento das raízes, os processos de absorção de água

e nutrientes e os microrganismos associados às raízes em processos simbióticos. A faixa de temperatura do solo ótima para o desenvolvimento das culturas varia de acordo com a espécie, com tendência das espécies tropicais preferirem temperaturas do solo mais altas que espécies de clima temperado.

A temperatura do solo representa a energia térmica do solo, a qual se origina, basicamente, da radiação solar. Quando o solo está coberto, a quantidade de energia térmica no solo depende da intensidade da radiação solar e das propriedades óticas do material usado na cobertura. Dependendo do tipo de material usado na cobertura do solo e de seu albedo, a temperatura do solo pode diminuir ou aumentar. Um material que reflete bem a luz pode baixar a temperatura do solo pela redução do fluxo de radiação que atinge sua superfície. Um material mais denso e que reflete menos a luz poderá causar o aumento da temperatura do solo, reduzindo a evaporação (Bristow, 1998).

Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da cobertura do solo com a fibra da casca de coco sobre a temperatura do solo em um cultivo de coqueiro-anão irrigado.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado em novembro de 2003, em um plantio comercial de coqueiro-anão (*Cocos nucifera* L.), com área de 20 ha, localizado na Fazenda Passagem das Pedras, Paracuru, CE (latitude 3° 29' S, longitude 39° 09' W, altitude 10 m). O solo do local é de textura arenosa (89% de areia, 3% de silte e 8% de argila, na profundidade de 0 a 0,6 m), profundo, bem drenado, sendo classificado como Neossolo Quartzarênico.

Os coqueiros foram plantados no espaçamento de 7,5 x 7,5 m e tinham oito anos de idade na época do experimento. As plantas foram irrigadas, diariamente, por microaspersão, utilizando-se um emissor por planta, com vazão nominal de 60 L h<sup>-1</sup> e diâmetro molhado de 5 metros.

A fibra da casca (epicarpo e mesocarpo) de frutos secos de coqueiro-anão foi aplicada como cobertura morta sob as copas dos coqueiros em setembro de 2003. Foram aplicados 60 kg de fibra de coco por planta, equivalente a cem frutos secos, cobrindo completamente a superfície do solo em um raio de 2 m do estipe e formando uma camada com espessura aproximada de 0,12 m. Antes da aplicação, as cascas de coco foram trituradas, utilizando-se uma máquina desintegradora.

Cerca de 30 plantas foram deixadas como testemunha, não recebendo a aplicação de cobertura morta. Nessas plantas foi realizada uma capina, deixando-se o solo totalmente sem cobertura vegetal na projeção das copas dos coqueiros.

A temperatura do solo foi medida utilizando-se termômetros de mercúrio, instalados nas profundidades de 0,05; 0,10; 0,20 e 0,40 m e a uma distância de 1,2 m do estipe do coqueiro. Foram instaladas duas baterias de termômetros, uma sob a copa de um coqueiro com cobertura morta e outra sob a copa de um coqueiro sem cobertura morta, localizado ao lado do primeiro. Em ambos os casos os termômetros foram instalados sob a parte da copa do coqueiro voltada para o oeste, que recebia os raios solares no período da tarde.

As leituras dos termômetros foram realizadas entre 6 e 18 horas, em intervalos de duas horas, durante sete dias consecutivos. Para efeito da análise estatística, as temperaturas medidas sob as plantas com e sem cobertura morta foram comparadas entre si para cada profundidade e hora do dia, considerando-se as leituras diárias como repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias.

## Resultados e Discussão

As variações da temperatura do solo durante o dia, com e sem o uso da cobertura morta com a fibra de coco, em diferentes profundidades, são apresentadas nas Figuras 1 a 4. Tanto para o solo sem cobertura, quanto para o solo com cobertura morta, a temperatura do solo atingiu valores máximos às 14h nas profundidades de 0,05 e 0,10 m, e às 16h e 18h nas profundidades de 0,20 e 0,40 m, respectivamente.

O uso da cobertura morta com a fibra de coco alterou o regime térmico do solo, reduzindo a variação da temperatura ao longo do dia em relação ao solo sem cobertura, em todas as profundidades estudadas, principalmente próximo à superfície. A cobertura com a fibra de coco funcionou como uma camada de isolamento térmico, reduzindo o aquecimento do solo durante o dia e a perda de calor para a atmosfera durante a noite.

O solo sem cobertura apresentou temperaturas máximas diárias superiores à temperatura do ar nas profundidades de 0,05 e 0,10 m. Já o solo com cobertura morta apresentou temperaturas máximas inferiores às temperaturas máximas do ar e do solo sem cobertura em todas as profundidades.

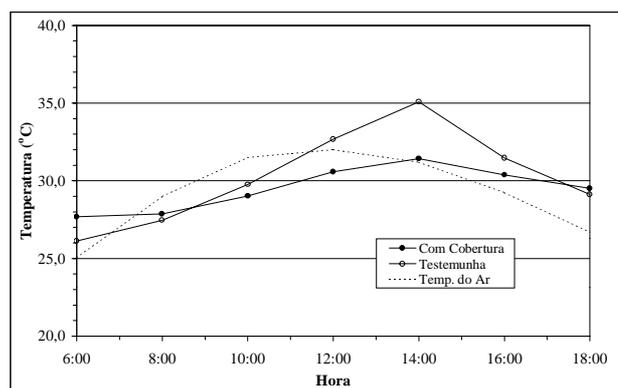


Figura 1 - Temperatura do ar e temperatura do solo a 0,05 m de profundidade com e sem o uso da cobertura morta com a fibra de coco.

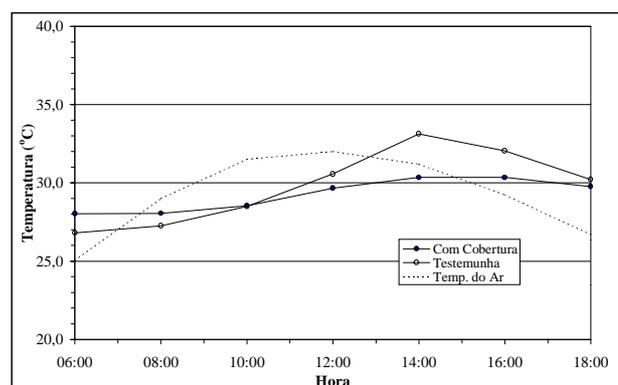


Figura 2 - Temperatura do ar e temperatura do solo a 0,10 m de profundidade com e sem o uso da cobertura morta com a fibra de coco.

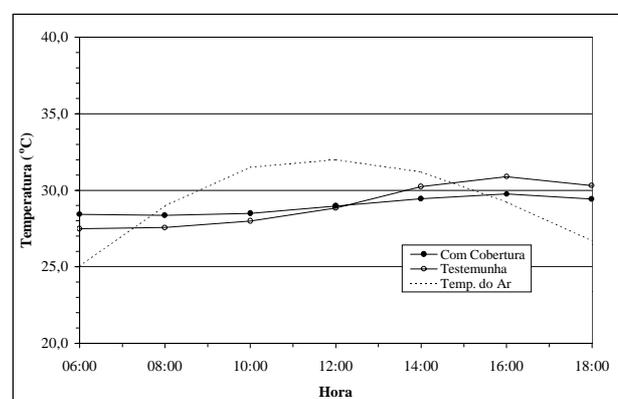
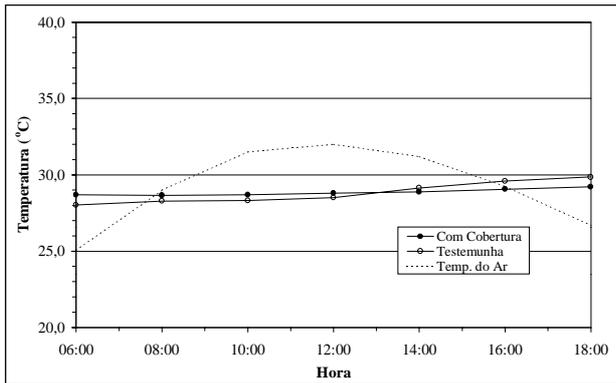


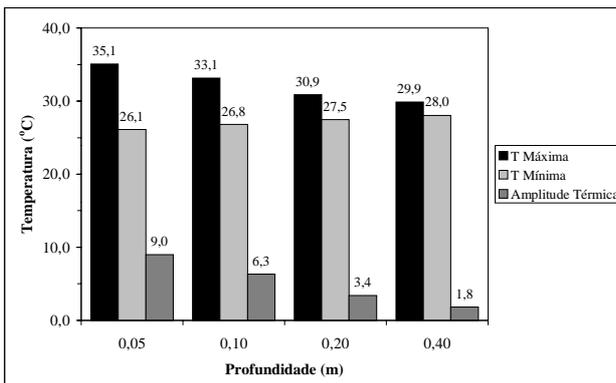
Figura 3 - Temperatura do ar e temperatura do solo a 0,20 m de profundidade com e sem o uso da cobertura morta com a fibra de coco.

As diferenças entre as temperaturas máximas observadas para as duas situações de cobertura do solo diminuíram com o aumento da profundidade. Na profundidade de 0,05 m, o uso da cobertura morta reduziu a temperatura máxima do solo em até 3,7°C (cerca de 10%) durante o dia. Na profundidade de 0,40 m a redução na temperatura máxima do solo durante o dia foi de apenas 0,7°C.

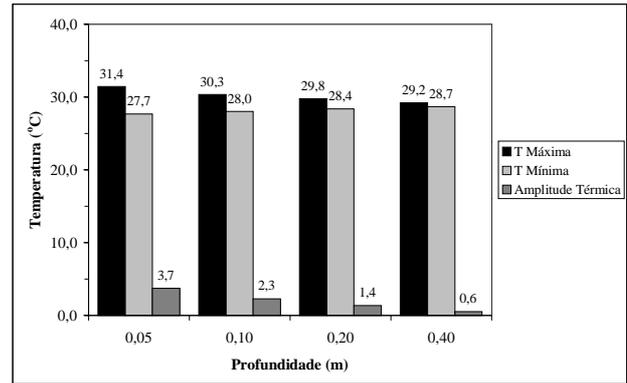


**Figura 4** - Temperatura do ar e temperatura do solo a 0,40 m de profundidade com e sem o uso da cobertura morta com a fibra de coco.

O efeito da cobertura morta com a fibra de coco sobre a amplitude térmica diária do solo é apresentado nas Figuras 5 e 6. O uso da cobertura morta com a fibra de coco causou uma redução média de 60% na amplitude térmica do solo. Em termos absolutos, a maior redução na amplitude térmica ocorreu próximo à superfície do solo (0,05 m de profundidade), com uma redução de 5,3°C.



**Figura 5** - Valores médios de temperatura máxima, temperatura mínima e amplitude térmica diária medidos no solo sem cobertura.



**Figura 6** - Valores médios de temperatura máxima, temperatura mínima e amplitude térmica diária medidos no solo com cobertura morta.

Na Tabela 1, são apresentados os valores médios da temperatura do solo com e sem a cobertura morta. Nota-se que em todas as profundidades, a diferença de temperatura entre o solo com cobertura e sem cobertura foi significativa nas primeiras horas da manhã, quando o solo com cobertura estava mais aquecido que o solo nu e à tarde, quando o solo nu apresentava-se mais aquecido que o solo com cobertura.

Com base nos resultados obtidos, observa-se que a cobertura do solo com a fibra de coco pode ser tão efetiva na redução da temperatura máxima e da amplitude térmica do solo quanto outros materiais vegetais. Estudos realizados por Wade e Sanchez (1983) e Oliveira et al. (1998) em solos da Região Amazônica e do Ceará, respectivamente, mostraram que a utilização de cobertura morta com resíduos de gramíneas e leguminosas reduziu a temperatura máxima próximo à superfície do solo em torno de 5 °C, em relação ao solo sem cobertura.

**Tabela 1** - Temperatura do solo em diferentes profundidades, sob a copa de plantas de coqueiro-anão com e sem cobertura morta.

Hora do dia	Profundidade 0,05 m		Profundidade 0,10 m		Profundidade 0,20 m		Profundidade 0,40 m	
	Com cobertura	Testemunha						
06:00	27,7 a	26,1 b	28,0 a	26,8 b	28,4 a	27,5 b	28,7 a	28,0 b
08:00	27,9 a	27,5 a	28,0 a	27,2 b	28,4 a	27,6 b	28,7 a	28,3 b
10:00	29,0 b	29,7 a	28,5 a	28,5 a	28,5 a	28,0 b	28,7 a	28,3 b
12:00	30,6 b	32,7 a	29,7 b	30,6 a	29,0 a	28,8 a	28,8 a	28,5 a
14:00	31,4 b	35,1 a	30,3 b	33,1 a	29,4 b	30,2 a	28,9 a	29,1 a
16:00	30,4 a	31,5 a	30,3 b	32,0 a	29,8 b	30,9 a	29,0 b	29,6 a
18:00	29,5 a	29,1 a	29,7 a	30,2 a	29,4 b	30,3 a	29,2 b	29,9 a

Médias seguidas pela mesma letra, na linha e numa mesma profundidade, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

## Conclusões

Nas condições em que foi realizado o estudo, pode-se concluir que:

- O uso da fibra de coco em cobertura morta é efetivo para reduzir a temperatura máxima e a amplitude térmica do solo.
- O efeito da cobertura morta com a fibra de coco sobre a temperatura do solo é maior próximo à superfície e diminui à medida que aumenta a profundidade.

## Agradecimentos

Os autores agradecem aos proprietários da Fazenda Passagem das Pedras, Sr. Fernando Grangeiro e Sra. Rita Luiza Grangeiro, pelo apoio para a realização deste estudo.

## Referências Bibliográficas

BOWEN, G. D. Soil temperature, root growth, and plant function. In: WAISEL, Y.; ESHEL, A.; KAFKAFI, U. (Ed.) **Plant roots, the hidden half**. Marcel Dekker: New York, 1991. p.309-330.

BRISTOW, K. L. The role of mulch and its architecture in modifying soil temperature. **Australian Journal of Soil Research**, Melbourne, v.26, p.269-280, 1998.

CARTER, I.; JOHNSON, C. Influence of different types of mulches on eggplant production. **HortScience**, Alexandria, v.23, n.1, p.143-145, 1988.

FIALHO, J. F.; BORGES, N. F.; BARROS, N. F. Cobertura vegetal e as características químicas e físicas e atividade da microbiótica de um latossolo vermelho-amarelo distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.15, n.1, p.21-28, 1991.

HATFIELD, J. L.; EGLI, D. B. Effect of temperature on the rate of soybean hypocotyl elongation and field emergence. **Crop Science**, Madison, v.14, p.423-426, 1974.

LOPES, M. J. A.; SOUZA, D. K. S.; MOURA, M. A.; NASCIMENTO FILHO, M. F. Estudo da temperatura do solo em diferentes microclimas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE AGROMETEOROLOGIA, 1., 1995, Aracaju. **Anais...** Aracaju: UFSE, 1995. p.90-94.

MOURA NETO, E. L. **Efeito da cobertura morta sobre a produção de quatro cultivares de coentro no município de Mossoró - RN**. 1993. 27f. (Monografia de Graduação).

NIELSEN, G. H.; HOQUE, E. J.; DROUGHT, B. G. The effect of orchard soil management on soil temperature and apple tree nutrition. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v.66, n.4, p.701-711, 1986.

OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, A. A. C.; COSTA, J. B. A. **Adubação verde: alternativa para os solos arenosos do Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 3 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado Técnico, 25).

REICHARDT, K. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 466 p.

WADE, M. K.; SANCHEZ, P. A. Mulching and green manuring applications for continuous crop production in the Amazon Basin. **Agronomy Journal**, Madison, v.7, p.39-45, 1983.