

Influência da Cobertura Morta no Desenvolvimento de Fruteiras Tropicais



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Elza Ângela B. Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores-Executivos

Embrapa Agroindústria Tropical

Francisco Férrer Bezerra

Chefe-Geral

Paulo César Espíndola Frota

Chefe-Adjunto de Administração

Levi de Moura Barros

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Lucas Antonio de Sousa Leite

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1677-1915

Maio, 2002

Documentos 49

Influência da Cobertura Morta no Desenvolvimento de Fruteiras Tropicais

Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira
Antonio Agostinho Cavalcanti Lima
Antonio Renes Lins de Aquino
Stoécio Malta Ferreira Maia

Fortaleza, CE
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270 - Pici

Caixa Postal 3761

Fone: (85) 299-1800

Fax: (85) 299-1803

Home page www.cnpat.embrapa.br

E-mail sac@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: Oscarina Maria da Silva Andrade

Secretário-Executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: Francisco Marto Pinto Viana, Francisco das Chagas

Oliveira Freire, Heloisa Almeida Cunha Filgueiras,

Edineide Maria Machado Maia, Renata Tiekó Nassu,

Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Revisor de texto: Maria Emília de Possídio Marques

Normalização bibliográfica: Rita de Cássia Costa Cid

Foto(s) da capa: Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira

Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

1ª edição

1ª impressão (2002): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Agroindústria Tropical

Oliveira, Francisco Nelsieudes Sombra

Influência da cobertura morta no desenvolvimento de fruteiras tropicais. / Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira... [et al.] - Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2002.

24p. (Documentos, 49).

1. Fruteiras tropicais. 2. Cobertura morta. 3. Cobertura do solo. 4. Leguminosas. 5. Bagana de carnaubeira. 6. Restos de cultura. 7. Solo-Conservação. I. Lima, Antonio Agostinho Cavalcanti. II. Aquino, Antonio Renes Lins de. III. Maia, Stoécio Malta Ferreira. IV. Embrapa Agroindústria Tropical. V. Título. VI. Série.

CDD 631.451

Autores

Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical,
Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270 - Pici, tel.: (85) 299-1800
sombra@cnpat.embrapa.br

Antonio Agostinho Cavalcanti Lima

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical,
lima@cnpat.embrapa.br

Antonio Renes Lins de Aquino

Eng. agrôn., D.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical,
renes@cnpat.embrapa.br

Stoécio Malta Ferreira Maia

Bolsista do CNPq/Universidade Federal do Ceará - UFC

Apresentação

O Nordeste é, por excelência, uma região vocacionada para o desenvolvimento de uma fruticultura produtiva, mercê das condicionantes naturais que ostenta, carecendo, no entanto, de maiores investimentos que possibilitem um melhor aproveitamento de seu potencial agrícola.

Exercendo o seu papel pioneiro a pesquisa já acumula um significativo número de tecnologias que apoiariam, positivamente, a viabilização de empreendimentos que sejam implantados objetivando a exploração racional dessa atividade econômica.

São tecnologias que vão do simples ao sofisticado, todas elas englobando conhecimentos desenvolvidos a partir de uma realidade própria da região.

O emprego de cobertura morta em agricultura é uma dessas tecnologias simples e fartamente conhecidas, cujos benefícios sobre a produção e a produtividade das culturas são irrefutáveis, especialmente em situações de baixa disponibilidade de água, reduzindo, inclusive, a frequência dos tratos culturais e, em consequência, os custos de produção.

A sua utilização no desenvolvimento de fruteiras tropicais é o objeto desta publicação que, sob a forma de um pequeno manual, procura fornecer informações sobre os materiais mais utilizados, seus benefícios e as eventuais restrições ao seu uso.

De uma maneira bastante didática procura-se orientar o fruticultor quanto ao uso correto desta técnica, na tentativa de conciliar um baixo custo de produção com uma boa produtividade das espécies frutícolas tropicais.

Francisco Férrer Bezerra

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Influência da cobertura morta no desenvolvimento de fruteiras tropicais	9
Introdução	9
Principais fontes de cobertura do solo	10
Cobertura do solo com leguminosas	11
Bagana (palhada) de carnaubeira	14
Manejo de restos culturais diversos	17
Influência sobre a temperatura do solo	17
Restrições ao uso da cobertura morta	19
Referências Bibliográficas	22

Influência da Cobertura Morta no Desenvolvimento de Fruteiras Tropicais

Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira

Antonio Agostinho Cavalcanti Lima

Antonio Renes Lins de Aquino

Stoécio Malta Ferreira Maia

Introdução

A cobertura morta, também chamada de “Mulch”, é uma técnica que consiste em distribuir sobre a superfície do solo uma camada de palhas ou outros resíduos vegetais entre as linhas das culturas ou apenas até a projeção da copa das plantas. No Nordeste do Brasil, onde ocorre um período chuvoso e outro seco durante o ano, a cobertura morta apresenta uma série de benefícios. Diversos autores citados por Pereira & Peres (1986) comprovam os benefícios dessa técnica: a) melhora a qualidade dos produtos, como acontece com a produção morango, abóbora e melancia; b) incrementa a produtividade das culturas (Pacheco, 1973; Oliveira, 1998); c) prolonga o tempo de disponibilidade de água no solo (Brasil Sobrinho et al., 1971); d) reduz as variações de temperaturas do solo (Cervellini & Salati, 1971); e) aumenta a estabilidade dos agregados do solo (Ranzani et al., 1971); f) elimina o desenvolvimento de ervas daninhas; g) aumenta a fertilidade do solo (Medcalf, 1965; Pacheco, 1973); h) reduz ou elimina a possibilidade de erosão (Pacheco, 1973; Baruqui & Fernandes, 1985), pelo bloqueio do impacto direto da chuva, e proporciona economicidade dos cultivos.

A fruticultura nordestina situada na região dos tabuleiros litorâneos é constituída de solos arenosos com sérios problemas de deficiência hídrica e baixa fertilidade natural. Via de regra, o predomínio da fração areia grossa (> 90%), os baixos níveis de bases trocáveis, de matéria orgânica e de fósforo assimilável, são as características mais marcantes desse tipo de solo.

Para tornar esses solos mais produtivos, o investimento em corretivos e fertilizantes e em água de irrigação é muito alto. Somente aplicá-los não é suficiente, se não forem adotadas práticas de manejo para conservá-los. Na opinião de Oliveira et al. (1993), é necessário investir em um sistema de manejo adequado que vise a melhoria das condições físico-químicas e microbiológicas do solo, possibilitando maior oferta de nutrientes e água essenciais ao desenvolvimento da fruticultura local.

Na região litorânea do Estado do Ceará ocorre uma exploração agrícola muito intensa para atender a demanda externa por frutas frescas e de matéria prima para a agroindústria local, intensificada pelo uso crescente de mecanização. Além do uso do solo com práticas inadequadas, o controle de plantas daninhas também é realizado em condições desfavoráveis. Logo, o uso de cobertura morta tem sido uma das alternativas recomendadas pela Embrapa Agroindústria Tropical para a exploração sustentada da fruticultura nordestina.

Principais fontes de cobertura do solo

As principais fontes de cobertura de superfície do solo para as culturas frutíferas têm sido gramíneas, restos culturais diversos (palhadas), bagana de carnaubeira e leguminosas arbustivas. Podem, também, ser utilizados esterco de curral e composto orgânico, na projeção da copa.

Para as condições da fruticultura nordestina, dentre as gramíneas, podem ser utilizadas o milheto, o capim *Pennisetum purpureum* Schum., o capim napier, entre outros. Além destes, também poderá ser aproveitado restolho da cultura de arroz, palhada de café e bagana de cana. Quando não houver material disponível, a prática de roçagem permanente da área cultivada, com a eliminação do uso de grade, é suficiente para formar uma excelente cobertura do solo, conforme demonstrado na Figura 1.

As gramíneas têm sido indicadas como mais eficazes na formação dos agregados do solo, pela ação direta das raízes, cujo volume é maior que as da parte aérea. A superfície total de contato é relativamente grande, provocando mudanças constantes na zona da rizosfera. As constantes pressões que as raízes exercem

sobre as partículas do solo, ajudam também a formação de agregados estáveis. A agregação do solo geralmente aumenta o volume de macroporos mas reduz o de microporos. Em solos pesados é vantajosa pela melhoria da estrutura e aeração que favorece o desenvolvimento radicular (Kozen, 1984). A agregação das partículas aumenta a porosidade do solo, diminui a densidade e aumenta a aeração do solo.

Foto: Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira



Fig. 1. Solo coberto com vegetação, através do roço mecânico.

Para se ter uma idéia da importância da matéria orgânica, basta verificar que a matéria seca do milho adubado contém cerca de 1,5% de N; 0,2% de P e 1,5% de K. Assim, em 10 t/ha de matéria seca, o milho pode devolver a cultura seguinte: 150 kg de nitrogênio; 20 kg de fósforo (46 kg de P_2O_5) e 150 kg de K (180 kg de K_2O), segundo Yamada (1998).

Cobertura do solo com leguminosas

As leguminosas constituem-se em uma opção de grande relevância nas áreas ocupadas com fruticultura na região Nordeste, por apresentarem uma série de benefícios, tais como: fixação biológica do nitrogênio atmosférico, controle de plantas invasoras, armazenamento do teor de matéria orgânica do solo, redução das perdas de água, controle de nematóides e incorporação de nutrientes, Melo Filho & Silva (1978); Bragagnollo & Mielniczuk (1990); Morote et al. (1990); Pereira et al. (1992); Choudhury et al. (1991); Ros & Aita (1996); Oliveira et al. (1999), resultando em uma maior produtividade das culturas.

A adubação orgânica é ainda fator importante de conservação e uso eficiente da água. Seu efeito pode ser observado de várias maneiras: melhora a infiltração, diminui a perda na evaporação, melhora a drenagem dos solos da textura pesada, permite maior penetração do sistema radicular que coloca à disposição maior volume de água disponível e aumenta a produção por umidade de água disponível.

A utilização dessa prática em regiões que apresentam déficit hídrico elevado, tomando como exemplo a Região Nordeste, deverá ser feita com cautela nos pomares de fruteiras, uma vez que poderá estabelecer forte competição por água e nutrientes, durante os períodos secos.

Recomenda-se a utilização de espécies que apresentem sistema radicular pivotante, (*Canavalia ensiformes* D.C.; *Cajanus cajan* L.), pois, além de exercerem menor competição com as fruteiras, proporcionam maior reciclagem de nutrientes das camadas subsuperficiais do solo (Fig. 2).



Foto: Francisco Neisleudes Sombra Oliveira

Fig. 2. Cobertura do solo com leguminosa.

Em algumas culturas perenes efetua-se a incorporação da massa verde a uma profundidade de aproximadamente 12 a 15 cm, entre as ruas da cultura principal. Em outros casos, as leguminosas são roçadas e deixadas sobre o solo e esparramadas entre as linhas de plantas.

Caso se pretenda fazer uso de cobertura permanente do solo, deve-se recorrer a espécies adaptadas às condições físicas e químicas dos solos arenosos do Nordeste brasileiro. Trabalhos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical apresentaram êxito com a utilização de cobertura viva do solo, através do emprego de *Calopogonium muconoides* em cajueiro e ateira, embora havendo a necessidade de reconstituir a cobertura do solo a cada dois anos. No primeiro ano, faz-se a semeadura do *Calopogonium* em linhas espaçadas de 0,40 m entre si nas ruas das fruteiras, utilizando-se 8 kg de semente por hectare. O ressemeio é feito naturalmente com a deposição das sementes ao solo e germinação no início do período chuvoso. Essa espécie proporcionou 100% de cobertura do solo e economia de capinas no pomar (Fig. 3).

Além da função de cobertura do solo as leguminosas são preferidas também como adubo verde por apresentarem baixa relação C/N, inferior a 20, o que facilita a ação dos microorganismos na sua decomposição.

Pavan e Chaves (1998) demonstraram que o uso de coberturas vegetais (adubos verdes) nos sistemas agrícolas contribui para diminuir a lixiviação de NO_3^- , um dos mais importantes processos de perdas do N do ciclo biológico. O fertilizante N inorgânico é completamente solúvel e, portanto, vulnerável à lixiviação. Por outro lado, o N orgânico (N, fixado pelo adubo verde) é mineralizado lentamente no solo amenizando as perdas por lixiviação.

Foto: Clódon Torres Bandeira



Fig. 3. Cobertura permanente do solo com *Calopogonium muconoides*.

Oliveira et al. (1998) estudando o comportamento de cinco leguminosas em cultivo intercalar com cajueiro anão, observaram resultados promissores de biomassa verde e seca, cobertura do solo, relação C/N e fixação de N em kg/ha/ano (Tabela 1) e sobre o rendimento da anacardeaceae (Fig. 4).

Foto: Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira



Fig. 4. Cultivar intercalar de leguminosas com cajueiro precoce enxertado.

Bagana (palhada) de carnaubeira

A bagana (palha triturada) da carnaubeira, *Copernicia cerifera*, L. é um subproduto da extração de cera da palha, o qual tem alto valor para a fruticultura nordestina em virtude de proporcionar cobertura e resfriamento da superfície do solo.

Nos últimos anos, entretanto, tem-se observado a destruição dos carnaubais nativos do Nordeste, onde, além de representar o fim de atividades tradicionais, pode vir a ocasionar sérios desequilíbrios ambientais, como assoreamento de rios e desertificação (Instituto Sertão, 2000).

Tabela 1. Características fenológicas, produção média de biomassa, cobertura do solo proporcionadas por leguminosas usadas como adubo verde. Horizonte, CE, 1995 a 1998.

Leguminosas		Floração (dias)	Biomassa (kg/ha)		Cobertura do solo (%)	Relação C/N	Nitrogênio na biomassa (kg/ha/ano)
Nome vulgar	Nome científico		Verde	Seca			
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformes</i> D.C.	90	24.057 a	7.113	100	8,00	49 - 190
Mucuna preta	<i>Styrolabium aterima</i> (P.T.) H.	123	15.043 b	3.487	100	10,00	157
Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i> , L.	120	10.325 b	4.025	75	8,00	141 - 280
Feijão Lab Lab	<i>Dolichos lab-lab</i> , L.	95	9.343 b	1.658	75	10,00	128
Cunhã	<i>Citorea tematea</i> , L.	80	7.270 b	1.885	75	12,00	98

Atualmente, é utilizada a bagana como cobertura morta na projeção da copa das seguintes fruteiras: coqueiro, cajueiro, ateira, gravioleira, sapotizeiro, entre outras, com significativa economia de água de irrigação e capinas (Fig. 5a e 5b).

Foto: Francisco N. Sombra Oliveira



Fig. 5a. Cobertura do solo com bagana de carnaubeira (*Copernicia cerifera*, L).

Foto: Cláudio Torres Bandeira



Fig. 5b. Cobertura localizada do solo com restos de cultura em ateira.

Oliveira & Ramos (1993), estudando a composição química da bagana de carnaubeira, obtiveram os seguintes resultados (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização química de bagana de carnaubeira. UFC, Fortaleza, 1998.

Resultado analítico (%)	Bagana de carnaubeira (%)	
	Nova	Curtida
N	1,86	2,24
P	0,21	0,20
P ₂ O ₅	0,48	0,55
K	0,57	0,18
K ₂ O	0,69	0,22
Umidade	85,17	56,20

Obs. Análises realizadas pelo ataque nítrico-perclórico.

Fonte: Oliveira, F.N.S. (1998).

Manejo de restos culturais diversos

O manejo correto de restos de cultura é de alto grau de importância, inclusive para o controle das perdas de solo por erosão nas áreas de pomares com fruteiras. É uma prática que consiste na ceifa ou roçagem das plantas que são cortadas a 5,0 cm de altura do solo, mantendo-se desse modo, sempre um manto de vegetação que auxilia na proteção do solo contra a ação da chuva, do vento e dos raios solares. Logo a queima de restos da cultura, tão comum no nordeste brasileiro, como ocorre nos pomares de cajueiro e coqueiro, principalmente no período que antecede a produção, deve ser definitivamente eliminada. Isto porque, a queima dos restos de cultura reduz a infiltração de água e influencia no teor de matéria orgânica do solo. De acordo com IAPAR (1990), durante a combustão, o nitrogênio e o enxofre são perdidos por volatilização e, os demais nutrientes são perdidos por lixiviação ou enxurradas.

Até recentemente se dava pouca importância a reciclagem da matéria orgânica através do uso de restos culturais, cujo principal destino era a alimentação animal. Todavia, está aumentando muito a demanda de informações sobre o manejo dos restos culturais nas áreas de fruticultura no nordeste (Fig. 5b).

Exemplo disso é o que vem ocorrendo com a cultura do coqueiro, onde o aumento crescente do consumo da água-de-coco verde, vem sendo responsável pela geração de resíduo (casca do coco), que corresponde a 85% do peso do fruto. Esse material é descartado na forma de lixo orgânico, com grande impacto sobre o meio ambiente nos grandes centros consumidores. Daí, a necessidade de se encontrar alternativas para o aproveitamento na condição de cobertura morta nos pomares de fruteiras irrigadas da região.

O produtor deve evitar também a queima das folhas, dos cachos e das cascas de coco que tendem a se acumular no campo após cada colheita, pois este material constitui fonte de matéria orgânica para o solo.

Influência sobre a temperatura do solo

A temperatura do solo é um importante fator no crescimento e desenvolvimento vegetal. A importância da temperatura do solo ficou evidenciada nos trabalhos de Hatfield e Egli (1974); Reichardt (1985) e Nielsen et al. (1986).

Wade & Sanchez (1983), estudando o efeito da cobertura morta e adubação verde na Região Amazônica, verificaram que a temperatura superficial era diminuída em 5 °C com o “mulch”, enquanto que a incorporação do resíduo ao solo não afetou a temperatura do solo. O mulch de gramínea foi mais eficaz na retenção de água na superfície de que o mulch de Kudzu, por ser mais denso. Por outro lado, a compactação do solo foi diminuída com o resíduo orgânico incorporado, em concordância com o decréscimo na densidade aparente do solo. A compactação do solo nessa região pode diminuir sensivelmente com a adição de resíduos orgânicos no manejo do solo superficial.

Trabalhos realizados por Oliveira (1984) e Oliveira et al. (1998) determinaram que a temperatura do solo é influenciada pela cobertura do solo proporcionada por leguminosas e resíduos vegetais. Utilizando-se de geotermômetros de solo fixados nas profundidades de 2,0 cm; 5,0 cm; 10,0 cm; 20,0 cm e 40,0 cm, obtiveram médias de temperatura de solo a cada duas horas, no Campo Experimental de Pacajus da Embrapa Agroindústria Tropical, em uma área descoberta. Foi verificado que as temperaturas próximas à superfície do solo (2,0 cm e 5,0 cm), registradas às 13:00 horas, durante os meses de julho a dezembro, freqüentemente excedem a 40°C, (Figura 6). No entanto, são inferiores a 35°C em plantio com cobertura permanente do solo.

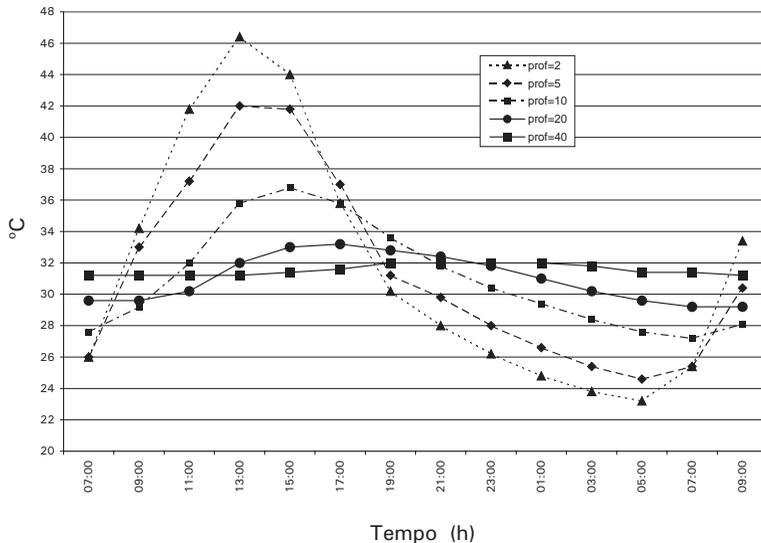


Fig. 6. Variação da temperatura do solo no Campo Experimental de Pacajus, CE, 1993.

É necessário portanto, investir em práticas agrícolas, particularmente, com o uso de cobertura morta, como forma de atenuar as variações de temperatura na superfície do solo, com reflexos negativos nas perdas de água de irrigação, ou mesmo, da umidade do solo em cultivos de sequeiro (Fig. 7).

Foto: Cláudio de Norões Rocha



Fig. 7. Manutenção da unidade do solo na zona de cobertura morta.

Restrições ao uso da cobertura morta

A cobertura morta apesar dos benefícios proporcionados à fruticultura nordestina, apresenta algumas restrições ao seu emprego pelas seguintes razões:

- a) Fica limitada em regiões com pouca mão-de-obra, por exigir espalhamento manual (Fig. 8).
- b) Prática onerosa, em função da quantidade de material requerido: são necessários até 3,0 hectares de matéria seca de capineira para fornecer material para 1,0 hectare de fruteira.
- c) Emissão de grande quantidade de radículas entre a camada de cobertura morta e o solo, podendo resultar em prejuízo no pomar em período seco.
- d) Apresenta a inconveniência do risco de incêndio onde ela é executada e a palhada esparramada em toda área. Sugere-se a sua colocação sobre até a projeção da copa da fruteira como forma de evitar o fogo.

- e) Trata-se de uma prática pouco difundida no Nordeste brasileiro, apesar dos benefícios que proporciona à agricultura local.

Foto: Francisco Nelsiudes Sombra Oliveira



Fig. 8. Espalhamento manual da cobertura na área de cultivo.

Recomenda-se, a seguir, algumas práticas que se usadas adequadamente, contribuirão para melhorar o ambiente do sistema radicular, reduzir os picos de temperatura do solo e as perdas de água do solo por evaporação:

- a) Reduzir o uso de gradagem nos pomares de fruteiras irrigadas e de sequeiro como forma de controle de plantas daninhas.
- b) Substituir a gradagem por roçagem mecânica no controle de plantas daninhas, entre as ruas das fruteiras, a fim de manter o solo sempre coberto.
- c) Empregar cobertura morta ao redor da planta jovem pelo menos nos três primeiros anos da cultura, (Fig. 9).
- d) Necessidade de reposição e manutenção da matéria orgânica nos solos arenosos do Nordeste, a fim de manter as suas propriedades físicas e melhorar as suas qualidades químicas e biológicas.
- e) Durante o desenvolvimento da fruteira, enquanto houver espaço entre as plantas nos quatro primeiros anos intercalar com leguminosas, cuja massa verde deve ser deixada sobre a superfície do solo.

Foto: Francisco Nelsiudes Sombra Oliveira



Fig.9. Emprego de cobertura morta em plannta jovem de cajueiro anão.

- f) Usar os principais materiais orgânicos e vegetais disponíveis na Região Nordeste tais como: bagana de carnaubeira, esterco bovino e caprino, resíduos vegetais (palhada de capins, restolhos de culturas, leguminosas, casca do coco verde e seco, etc.).
- g) Evitar a queima de resíduos vegetais remanescentes dos pomares de fruteiras. Ex.: cajueiro, coqueiro, entre outros. Esse material além de servir para proteção do solo, constitui fonte de nutrientes e matéria orgânica, que será incorporada ao solo pela decomposição e humificação.

As recomendações acima indicadas têm também outra função importante ; evitam o impacto direto da chuva sobre o solo, diminuindo o escoamento superficial da água e a ação erosiva do vento e da chuva.

É portanto, alentador perceber a redescoberta da importância da matéria orgânica na produção agrícola. Desde que ela seja manejada adequadamente, pode-se dessa forma, esperar grandes avanços em direção a uma agricultura que seja quantitativa e qualitativamente mais produtiva e ecologicamente mais responsável.

Referências Bibliográficas

BARUQUI, A.M.; FERNANDES, M.R. Práticas de conservação do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11 , n. 128, p. 55-68, 1985.

BRAGAGNOLO, N.C.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo per resíduos de oito seqüências de culturas e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo, germinação inicial do milho. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas v. 14, p. 91-98, 1990.

BRASIL SOBRINHO, M.O.C.; MELLO, F.A.F.; COURY, T. Efeitos da cobertura morta sobre algumas características de um solo plantado com café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 7., 1959, Piracicaba, SP. **Resumos...** Campinas: SBCS, 1971. p. 61.

CERVellini, A.; SALATTI, E. Influência da cobertura morta na temperatura do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 7., 1959, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: SBCS, 1971. p. 19.

CHUDHURY, E.N.; FARIAS, C.M.B. de.; LOPES, P.R.C.; CHOUDHURY, M.M. **Adução verde e cobertura morta em áreas irrigadas do submédio São Francisco: 1. Comportamento das espécies.** Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1991. 3 p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado Técnico, 44).

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.

IAPAR. **Recomendações técnicas para a cultura do trigo no Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1990. p. 99-102.

KOZEN, I. Dinâmica da matéria orgânica e seus efeitos nas propriedades do solo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ADUBAÇÃO VERDE, 1984, Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1984. p. 232-267.

INSTITUTO SERTÃO (Fortaleza, Ce). **Informações sobre a carnaúba**. Fortaleza, 2000. 8 p.

MEDCALF, J.C. **Estudos preliminares sobre aplicação de cobertura morta em cafeeiros novos no Brasil**. New York: IBEC/Research Institute, 1965. 59 p. (Boletim, 12).

MELO FILHO, J.F.; SILVA, J.R. Erosão, teor de água no solo e produtividade do milho em plantio direto e preparo convencional de um Podzólico Vermelho-Amarelo no Ceará. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, v. 17, p. 291-298, 1978.

MOROTE, C.G.R.; VIDOR, C.; MENDES, N.G. Alterações na temperatura do solo pela cobertura morta e irrigação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, p. 81-84, 1990.

NIELSEN, G.H.; HOQUE, E.J.; e DROUGHT, B.G. The effect of orchard soil management on soil temperature and apple tree nutrition. **Canadian Journal of Soil Science**, 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).

PACHECO, E.B. **Efeito do manejo de um Latossolo Vermelho Amarelo, fase cerrado, sobre o crescimento e produção da laranjeira (*Citrus sinensis* Osbeck cv. "Baiianinha")**. Viçosa: UFV, 1973. 52 p. Tese Mestrado.

PAVAN, M.A.; CHAVES, J.C.D. **A importância da matéria orgânica nos sistemas agrícolas**. Londrina: IAPAR, 1998. p. 22-23. (IAPAR. Circular, 98).

PEREIRA, J.; BURLE, M.L.; RESCK, D.V.S. Adubos verdes e sua utilização no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO, 1992, Goiânia. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 140-154.

PEREIRA, J.; PERES, J.R.R. Manejo da matéria orgânica. In: **Solos de Cerrados** – tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel/Brasília: Embrapa-CPAC, 1986. p. 270-278.

RANZANI, G.; FREIRE, O. KIEHL, E.J.; CÉSAR, C.M.; SILVA, J.V.C. Influência da cobertura sobre a estrutura do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 7., Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: SBCS, 1971, p. 16.

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

ROS, C.O.; AITA, C. Efeito das espécies de inverno na cobertura do solo e fornecimento de nitrogênio ao milho em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 20, p.135-140, 1996.

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

YAMADA, T. A matéria orgânica do solo. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v. 83, p.12, set. 1998.

Embrapa

Agroindústria Tropical

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil