

Dinâmica da decomposição de coberturas vegetais em pomar de laranjeira no Estado da Bahia.⁽¹⁾

Judyson de Matos Oliveira⁽²⁾; Henrique Francisco Souza Neto Filho⁽²⁾; Francisco Alisson da Silva Xavier⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia- FAPESB

⁽²⁾ Estudante de Agronomia, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus Universitário, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas-BA, CEP 44.380-000. E-mail: judyson.matos@hotmail.com.

⁽³⁾Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa em Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa s/nº, Chapadinha, Caixa Postal 007, Cruz das Almas-BA, CEP 44.380-000. E-mail: alisson.xavier@embrapa.br

RESUMO: A utilização de plantas de cobertura no sistema de produção de citros constitui-se uma alternativa viável para manutenção da cobertura e fertilidade do solo através da (re)ciclagem de nutrientes. Objetivou-se avaliar a produção de fitomassa, o acúmulo de C e nutrientes e a dinâmica da decomposição de diferentes plantas de cobertura utilizadas em um pomar de laranjeira. O experimento foi instalado na Fazenda Lagoa do Coco, município de Rio Real, Bahia, em pomar de laranja 'Pera' enxertada em limoeiro 'Cravo'. Utilizou-se os seguintes tratamentos: Braquiária (BRAQ); Milheto (MILH); Feijão-de-porco (FP); combinação 50% feijão-de-porco + milheto (FP/MILH) e vegetação espontânea (VE). A fitomassa foi quantificada utilizando o método do quadrado de dimensões 0,5m x 0,5m. O ensaio para avaliar a velocidade de degradação dos resíduos vegetais foi feito pelo método das sacolas de decomposição (*litterbags*). As avaliações foram realizadas aos 8, 15, 20, 30, 40, 55 e 70 dias após a instalação das sacolas no campo. As gramíneas produziram em média 3,28 t ha⁻¹ de fitomassa, foram superiores a VE em 50%. Os maiores estoques de C foram observados nos tratamentos envolvendo gramíneas. O tratamento FP foi eficiente em reciclar de N, K, Ca e S. As gramíneas são eficientes recicladoras de C. O tratamento FP/MILH apresentou um padrão de decomposição intermediário aos cultivos solteiros. As gramíneas apresentaram menor velocidade de decomposição e os maiores T_{1/2}, podendo ser indicadas para a função de promover cobertura ao solo no pomar cítrico.

Termos de indexação: vegetação espontânea, tempo de meia-vida, litterbag.

INTRODUÇÃO

Na grande maioria dos pomares cítricos na Bahia o manejo do solo nas entrelinhas é baseado em práticas convencionais de aração e gradagem,

mantendo o solo descoberto (Carvalho et al., 2001). O revolvimento intensivo do solo pode ocasionar compactação, perda de matéria orgânica do solo (MOS), aumento da emissão de CO₂ para a atmosfera, perdas de nutrientes e aumento da susceptibilidade à erosão, refletindo negativamente na produtividade (Lal, 2003). O uso de plantas de cobertura constitui-se uma alternativa ao manejo convencional atualmente praticado nos sistemas de produção de citrus, por promover proteção ao solo contra o impacto direto da gota de chuva, aumentar os teores da MOS e manter a fertilidade através da liberação de nutrientes acumulados nos resíduos vegetais (Auler et al., 2008). Um dos principais parâmetros de avaliação de plantas de cobertura é a produção de biomassa e a velocidade de decomposição dos resíduos, pois possui relação direta com o aumento da MOS e proteção do solo (Kliemann et al., 2007). Para a melhor utilização das plantas de cobertura em pomares cítricos é necessário selecionar espécies que melhor se adaptem às condições edafoclimáticas da região, promova proteção do solo e melhorem a ciclagem de nutrientes no sistema (Espindola et al., 2006). Para isso, é fundamental conhecer o padrão da dinâmica de decomposição destas espécies considerando as condições edafoclimáticas locais.

Objetivou-se avaliar a produção de fitomassa, o acúmulo de C e nutrientes e a dinâmica da decomposição de diferentes plantas de cobertura utilizadas em um pomar de laranjeira na região do Litoral Norte do Estado da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Lagoa do Coco, município de Rio Real, região do Litoral Norte da Bahia em pomar de laranja 'Pera' enxertada em limoeiro 'Cravo'. Adotou-se o delineado em blocos casualizado, com três repetições. Foram utilizados os seguintes tratamentos: 1. Braquiária (BRAQ); 2. Milheto em cultivo solteiro (MILH); 3. Feijão- de-porco em cultivo solteiro (FP); 4. Feijão- de- porco

em consorcio com milheto na proporção de 50% (FP/MILH); 5. Vegetação espontânea (VE). A semeadura foi feita a lanço em parcelas experimentais de 576 m². Ao final do ciclo de cultivo, foram feitas amostragens para a quantificação da produção de fitomassa utilizando o método do quadrado de dimensões 0,5m x 0,5m. A velocidade de degradação das coberturas vegetais foi avaliada por meio do uso de sacolas de decomposição (*litterbags*) com dimensões de 15 x 20 cm e malha de 0,5 mm de abertura. Em campo, foram pesados e depositados nas sacolas 100 g de material fresco triturado, em seguida retirou-se uma sub-amostra de cada tratamento para determinação da umidade e posterior quantificação da massa seca. A distribuição das sacolas de decomposição foi feita de modo aleatório em cada parcela, dispostas entrelinhas em contato com a superfície do solo. As avaliações da taxa de decomposição foram realizadas aos 8, 15, 20, 30, 40, 55 e 70 dias após a distribuição das sacolas no campo. Para cada tempo de coleta foram consideradas três repetições de cada tratamento. Durante o processamento da matéria orgânica remanescente nas sacolas, os resíduos vegetais passaram por uma triagem removendo-se materiais de origem não vegetal, tais como restos de insetos, solo, etc. Em seguida, o material foi seco em estufa a 65°C por 48 horas e pesados. Com a constante de decomposição (k), obtida conforme o modelo $X=X_0.e^{-kt}$ (Rezende et al. 1999), pôde-se calcular o tempo de meia vida ($T_{1/2}$) dos resíduos utilizando a seguinte equação: $T_{1/2} = \ln(2) / k$. Recolheram-se amostras do material vegetal para determinação dos teores de C, N, P, Ca, Mg, K e S na fitomassa.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de fitomassa seca variou de 1,5 a 3,6 t ha⁻¹ (**Figura 1**). De modo geral, os tratamentos envolvendo gramíneas apresentaram uma produção de fitomassa seca superior aos tratamentos FP e VE. A menor produção de fitomassa foi observada no tratamento VE. Os tratamentos com gramíneas superaram a cobertura VE em cerca de 50% da sua produção total de fitomassa seca. Verificou-se que as gramíneas produziram maiores quantidades de fitomassa, podendo sua utilização ser interessante no plano de manejo quando deseja-se maior cobertura do solo e aporte de resíduos orgânicos. Os estoques totais de C nos resíduos vegetais

variaram de 1,5 a 0,6 t ha⁻¹ (**Figura 1**) e representaram, em média, 42% da produção de fitomassa. Assim como na produção de fitomassa, os tratamentos com gramíneas apresentaram maiores estoques de C em relação ao tratamento FP e VE (**Figura 1**). Esses resultados sugerem que as gramíneas são mais eficientes em aportar C na parte aérea em relação à leguminosa FP. Entretanto, a taxa de transformação desse material em C orgânico do solo ainda precisa ser melhor avaliada. A literatura aponta que o aumento de estoque de C orgânico no solo depende da presença de N no sistema. Portanto, somente a presença de gramíneas, embora produza maior fitomassa, não necessariamente refletirá em maiores estoques de C orgânico no solo, visto o reduzido teor de N nos tecidos vegetais nas gramíneas em relação às leguminosas.

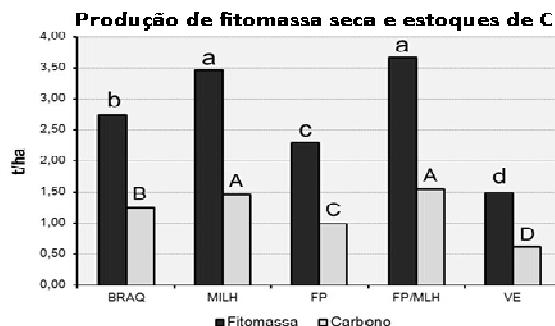


Figura 1. Produção de fitomassa seca e estoques de carbono na fitomassa de diferentes plantas de coberturas cultivadas em um pomar de laranjeira, Rio Real, BA. BRAQ: braquiária; MILH: milheto; FP: feijão de porco; FP/MILH: combinação 50% FP+MILH; VE: vegetação espontânea. Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas para fitomassa e maiúsculas para carbono, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade.

A caracterização química da fitomassa das coberturas permitiu observar que a ordem de absorção de nutrientes foi N > K = Ca > P > Mg > S. Os estoques de N na fitomassa variaram de 26,86 a 117,06 kg ha⁻¹, sendo maiores na leguminosa FP (**Tabela 1**). Os estoques de N nos demais tratamentos foram semelhantes, exceto no tratamento VE que apresentou o menor estoque de N. Os maiores estoques de P ocorreram nos tratamentos MILH, FP/MILH e VE, que representaram um incremento médio de 4,83 kg ha⁻¹ de P em relação aos tratamentos BRAQ e FP. A combinação FP/MILH aumentou significativamente em 4 kg ha⁻¹ o estoque de P na fitomassa em relação ao cultivo solteiro FP. Os estoques de K variaram de 4,38 a 43,49 kg ha⁻¹ entre os tratamentos (**Tabela 1**). O menor e maior estoque de K foram observados nos tratamentos BRAQ e

FP/MILH, respectivamente. O tratamento BRAQ apresentou uma redução média de 34 kg ha⁻¹ de P em relação às demais coberturas, mostrando que esta espécie não é uma eficiente recicladora de K. Os estoques de Ca variaram de 9,03 a 60,07 kg ha⁻¹. A cobertura FP mostrou-se a mais eficiente em reciclar Ca em relação às demais, apresentando um incremento médio de 84% em relação às gramíneas BRAQ e MILH. A presença da leguminosa no tratamento FP/MILH aumentou em 34 kg ha⁻¹ em relação ao cultivo solteiro MILH. Os estoques de Mg variaram de 7,2 a 11,2 kg ha⁻¹ e não diferenciaram significativamente entre os tratamentos. Quanto aos estoques de S, a leguminosa FP superou, em média, 43% os demais tratamentos.

Tabela 1. Estoques de macronutrientes na fitomassa de diferentes plantas de coberturas cultivadas em um pomar de laranjeira, Rio Real, BA.

Cobertura	BRAQ	MILH	FP	FP/MILH	VE
Nutriente	----- kg ha ⁻¹ -----				
N	76,6b	58,69b	117,06a	73,10b	26,86c
P	6,30b	12,43a	7,34b	11,33a	11,19a
K	4,38d	36,94b	34,89b	43,49a	22,23c
Ca	9,03c	10,01c	60,37a	44,22b	17,31c
Mg	8,49a	7,25a	7,57a	10,23a	7,61a
S	4,93b	6,56b	11,25a	8,04b	5,97b
C/N	15	26	8	21	23

BRAQ: braquiária; MILH: milheto; FP: feijão de porco; FP/MILH: combinação 50% FP+MILH; VE: vegetação espontânea. Médias seguidas de mesmas letras nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade.

A dinâmica da decomposição da fitomassa das diferentes coberturas vegetais está representada pela **figura 2**. Durante a primeira avaliação, aos oito dias após a instalação do experimento, a perda média de matéria seca foi de 24% em relação ao conteúdo inicial, com exceção do tratamento FP/MILH que apresentou média de 34%. A diferenciação da dinâmica de decomposição entre os materiais ocorreu após 15 dias. A partir desse tempo, os tratamentos BRAQ e MILH foram os que apresentaram menores perdas de matéria seca, diferenciando-se dos demais. O tratamento FP foi o que apresentou maior velocidade de decomposição, onde 50% da matéria seca inicial foi decomposta

em aproximadamente 30 dias e menos que 10% do material original restou ao final de 70 dias. A combinação 50% FP/MILH apresentou um padrão de decomposição intermediário em relação aos materiais em cultivo solteiro FP e MILH. O tratamento VE apresentou dinâmica de decomposição semelhante ao tratamento FP/MILH até 40 dias após o início do experimento, contudo, apresentou maiores perdas de matéria seca após esse período, e manteve um padrão intermediário entre FP/MILH e FP. Os resultados obtidos estão de acordo com a literatura, onde gramíneas por apresentarem maior relação C/N apresentam maior tempo de decomposição em relação às leguminosas.

Os resultados sugerem que, para a função de manutenção da cobertura do solo, os resíduos orgânicos derivados de gramíneas podem ser considerados mais interessantes no plano de manejo por apresentarem menor velocidade de decomposição. Por outro lado, material proveniente de leguminosas pode reciclar nutrientes mais rapidamente. A combinação gramínea/leguminosa, representada neste estudo pelo tratamento FP/MILH, pode ser considerada uma opção interessante para o sistema de produção, pois demonstrou um padrão de decomposição intermediário aos cultivos solteiros, podendo ao mesmo tempo promover as funções de proteção do solo e reciclagem de nutrientes a médio prazo. Destaca-se ainda o padrão de decomposição do material da vegetação nativa, sendo mais lento que a leguminosa FP. Assim, estas espécies, por já estarem adaptadas ao ambiente, seriam mais eficientes em manter a cobertura do solo em relação à uma espécie introduzida. Este papel ecológico desempenhado pelas espécies espontâneas reforça a necessidade de reavaliar o conceito de ‘plantas daninhas’ ou ‘plantas indesejáveis’. É necessário que se conheça, entretanto, o período de convivência com a cultura principal sem que haja perda de produção.

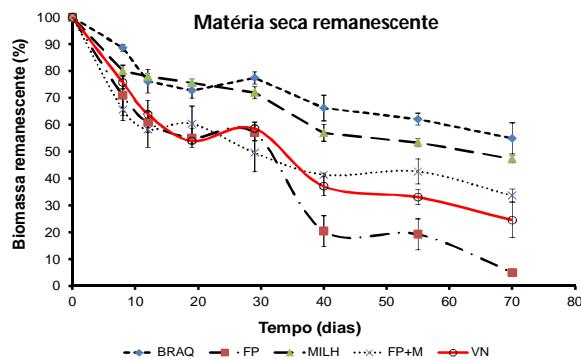




Figura 2 – Biomassa seca remanescente de diferentes tipos de coberturas vegetais em pomar de Laranja “Pera”, Rio Real-BA. BRAQ: braquiária; MILH: milheto; FP: feijão-de-porco; FP/MILH: combinação 50% FP+MILH; VE: vegetação espontânea.

A constante de decomposição (k) e o tempo de meia-vida ($T_{1/2}$) da matéria seca remanescente estão apresentados na **tabela 2**. O $T_{1/2}$ representa o tempo (dias) em que 50% da matéria seca inicial foi perdida. Observou-se que os $T_{1/2}$ dos resíduos dos tratamentos BRAQ e MILH foram aos 69 e 87 dias, respectivamente, indicando um padrão de decomposição mais lento comparado à leguminosa, o que possivelmente possa ser explicado pela maior relação C/N, característica das gramíneas. Os tratamentos VE e FP foram os que apresentaram menor $T_{1/2}$.

Tabela 2 - Tempo de meia-vida ($T_{1/2}$) e constante de decomposição (k) da fitomassa das espécies utilizadas como cobertura de solo em pomar de laranja ‘Pera’, Rio Real, BA

Tratamentos ^a	$T_{1/2}$	k
	dias	g/dia
BRAQ	69	0,010
MILH	87	0,008
FP	38	0,018
FP/MILH	49	0,014
VE	35	0,020

^a BRAQ: braquiária; MILH: milheto; FP: feijão-de-porco; FP/MILH: combinação 50% FP +MILH; VE: vegetação espontânea.

CONCLUSÕES

- As gramíneas produzem quantidades significativas de fitomassa seca e são eficientes em estocar C na parte aérea.
- Apesar de permanecer menos tempo no ambiente, a leguminosa feijão de porco pode ser considerada uma eficiente recicladora de N, K, Ca e S.
- O FP/MILH apresentou um padrão de decomposição intermediário aos cultivos solteiros, representando uma excelente opção de manejo para o uso de cobertura em pomar cítrico;
- Os resíduos dos tratamentos BRAQ e MILH apresentam maior $T_{1/2}$, o que sugere que tais espécies podem ser indicadas para a função de promover cobertura ao solo no pomar cítrico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia pelo apoio financeiro para o desenvolvimento deste estudo (Projeto PPP0032/2011) e pela bolsa IC de J.M. Oliveira; Nossos sinceros agradecimentos ao Sr. Roberto Toyohiro Shibata, proprietário da Fazenda Lagoa do Coco, pela disponibilização da área de estudo e de pessoal de apoio oferecido durante a condução do experimento. À Embrapa Mandioca e Fruticultura pela infraestrutura de laboratórios oferecida.

REFERÊNCIAS

- AULER, P.A.M., FIDALSKI, J., PAVAN, M.A., NEVES, C.S.V.J. Produção de laranja ‘Pêra’ em sistemas de preparo de solo e manejo nas entrelinhas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 32: 363-374, 2008.
- CARVALHO, J.E.B., JORGE, L.A.C., RAMOS, W.F., ARAÚJO, A.M.A. Manejo da cobertura do solo e desenvolvimento do sistema radicular da combinação laranja ‘Pêra’/limão’Cravo’ na Bahia e em Sergipe. LARANJA, 22: 259-269, 2001.
- DE MARIA, I. C. & CASTRO, O. M. Fósforo, potássio e matéria orgânica em um Latossolo Roxo, sob sistemas de manejo com milho e soja. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 17: 471-477, 1993.
- ESPINDOLA, J.A.A., GUERRA, J.G.M., PERIN, A., TEIXEIRA, M.G., ALMEIDA, D.L., URQUIAGA, S., BUSQUET, R.N.B. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 41: 415-420, 2006.
- KLIEMANN, H. J. B., BRAZ, A.J.P.B., SILVEIRA, P.M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em Latossolo Vermelho distroférreo. Pesquisa Agropecuária Tropical, 36: 21-28, 2007.
- LAL, R. Global potential of soil carbon sequestration to mitigate the greenhouse effect. Critical Reviews in Plant Sciences, 22:151–184, 2003.
- REZENDE, C. P., CANTARUTTI, R.B., BRAGA, J.M., GOMIDE, J.A., PEREIRA, J.M., FERREIRA, E., TARRÉ, R., MACEDO, R., ALVES, B.J.R., URQUIAGA, S., CADISCH, G., GILLER, K.E., BODDEY, R.M. Litter deposition and disappearance in Brachiaria pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 54: 99-112, 1999.

