

TEORES DE MATÉRIA ORGÂNICA E FÓSFORO EM SOLO CULTIVADO COM MANGUEIRAS EM FUNÇÃO DO USO DE COQUÊTEIS VEGETAIS

ORGANIC MATTER AND PHOSPHORUS IN SOIL OF MANGO CROP AS A FUNCTION OF VEGETAL COCKTAILS

PETREIRE, V.G.¹; CUNHA, T.J.F.²; SILVA, M.S.L.³; SILVA, D.J.²

¹ Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE

² Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE

³ Embrapa Solos –UEP Recife, Recife, PE

e-mail: vanderlise@cpatsa.embrapa.br.

Resumo

A exploração agrícola contínua e intensiva dos solos do Semi-Árido Tropical brasileiro, com os cultivos irrigados, tem levado à sua degradação. Para reverter este processo, a conservação do solo e a produtividade dos cultivos devem ser fundamentadas na cobertura do solo utilizando culturas ou seus resíduos, com o objetivo de: protegê-lo das chuvas de alta intensidade; aumentar a infiltração e retenção de água; aumentar o teor de matéria orgânica; ciclar nutrientes; adicionar nitrogênio; diminuir as oscilações de temperaturas; diminuir a evaporação da água do solo e a salinização; além de elevar a disponibilidade de água para as plantas. O objetivo desse estudo foi avaliar a potencialidade de diferentes coquetéis vegetais a serem utilizados nas entrelinhas de mangueiras, como uma prática cultural para o manejo e conservação do solo em áreas cultivadas com esta espécie econômica. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Embrapa Semi-Árido, com o cultivo intercalar de coquetéis vegetais, compondo seis tratamentos com diferentes proporções de espécies de leguminosas e não leguminosas. Os parâmetros avaliados foram produção de fitomassa seca e os teores de matéria orgânica e fósforo no solo. O coquetel vegetal composto somente por leguminosas, produziu a menor quantidade de fitomassa seca. O T3 e T4 contribuíram para um maior teor de matéria orgânica no solo, diferindo significativamente dos demais tratamentos. No T3, verificou-se maior teor de fósforo, na profundidade 0-5cm, não diferindo estatisticamente dos T4 e T5. Analisando-se o conjunto dos parâmetros avaliados, o tratamento T3, com 75% de leguminosas e 25% não leguminosas, teve o melhor desempenho, até o presente momento, adicionando maior teor de matéria orgânica e reciclando maior quantidade de fósforo.

Abstract

The continuous and intensive agricultural exploration of Brazilian Tropical Semi-Árid soils, with the irrigated crops, has led to its degradation. To revert this process, the conservation of the soils and the productivity of the crops must be based on the covering of the soils using cultures or its residues, with the objective of: protecting it of rains of high intensity; increasing the infiltration and retention of water; increasing the organic matter; cycling nutrients; adding nitrogen; diminishing the oscillations of temperatures; diminishing the water evaporation of the from and salinization, besides raising the water availability for the plants. The objective of this study was to evaluate the potentiality of different cocktail vegetal to be used row spacing of mango, as one cropping practical for the management and conservation of the soils in cultivated areas with this economic species. The experiment was carried out at Estação Experimental da Embrapa Semi-Árido, with the intercropping vegetable cocktail, composing six treatments with different proportions of species of legumes and non-legumes. The evaluated parameters were production of dry matter and amount of organic matter and phosphorus. Vegetal Cocktail composed only by legumes, produced smaller amount of dry matter. The T3 and T4 presented largest amount of organic matter in the soil, differing significantly from the other treatments. In the T3 it was verified the largest amount of phosphorus in the depths 0-5 cm, not differing statistically from T4 and T5. Analysing the set of the evaluated parameters, treatment T3, with 75% of legumes and 25% of non-legumes, had the best performance, until the present time, adding the largest amount of organic matter and recycling the largest amount of phosphorus.

Introdução

A exploração agrícola contínua e intensiva dos solos do Semi-Árido Tropical brasileiro, com os cultivos irrigados, tem levado a degradação dos solos e conseqüentemente ameaçado a qualidade e a sustentabilidade do agronegócio na região. O solo degradado não exerce suas funções e com isso compõe sistemas não sustentáveis de produção agrícola. No modelo vigente do cultivo de mangueiras, no Vale do São Francisco (BA e PE), o solo nas entrelinhas, com aproximadamente 6 a 8m de largura, é mantido descoberto. Porém uma prática que vem sendo estudada para a região é a utilização de várias espécies vegetais consorciadas entre as plantas de mangueira. Essa mistura é conhecida como coquetel vegetal (leguminosas, gramíneas e oleaginosas) e tem a finalidade de servir como adubo verde e cobertura morta (Silva et al, 2005; Ferreira et al., 2006; Silva et al. 2006a e b). As espécies vegetais são semeadas em conjunto (misturadas) e quando atingem o estágio de pleno florescimento são cortadas para a produção de material orgânico para manejo de solo. Na tentativa de fornecer informações sobre as espécies vegetais que podem ser utilizadas para cobertura do solo e adubação verde nos perímetros irrigados, a Embrapa Semi-Árido vêm conduzindo, desde 2004, estudos com coquetéis vegetais, para manejo de solo em sistema de cultivo orgânico de manga. Silva et al. (2006a) concluíram que todas as espécies que compõem os coquetéis vegetais apresentaram desenvolvimento vegetativo e nutricional favorável às condições ambientais do Semi-Árido.

A utilização de coquetéis vegetais pode ser uma estratégia de manejo de solo viável para o Semi-Árido Tropical brasileiro. A utilização de coquetéis vegetais, que consiste da mistura de espécies leguminosas e não-leguminosas, é uma alternativa viável para aumentar o teor de matéria orgânica do solo e ciclar nutrientes na região semi-árida do Nordeste do Brasil, especificamente no Vale do São Francisco. Propondo práticas culturais para o manejo de solo desenvolveu-se um estudo com coquetéis vegetais, semeados na entrelinha da mangueira com o objetivo de verificar a capacidade que diferentes coquetéis vegetais têm para produzir fitomassa, aumentar o teor de matéria orgânica bem como reciclar nutrientes, principalmente fósforo.

Material e Métodos

O experimento, com o cultivo orgânico de mangueiras, iniciou no ano de 2006 e está sendo conduzido na Estação Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE. O solo do local é um ARGISSOLO AMARELO Eutrófico latossólico textura média/argilosa. A precipitação média anual é 570 mm, com temperaturas médias mensais que variam de 24,2 a 28,1 °C.

Foram utilizadas quatorze espécies entre leguminosas e não-leguminosas (gramíneas e oleaginosas) para adubação verde e cobertura do solo. As espécies foram plantadas no sistema de coquetéis vegetais, misturadas em diferentes composições e proporções que constituíram os diferentes tratamentos (T): T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas; T6 – Testemunha (sem cultivo). As espécies foram semeadas no período chuvoso, em março de 2007 e 2008, entre as fileiras da manga, a uma distância de 2,00 m do colo das plantas, em sulcos espaçados de 0,50 x 0,50 cm. O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições.

A composição dos coquetéis foi formada pelas seguintes espécies: leguminosas - calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, feijão-de-Porco (*Canavalia ensiformes*), guandu (*Cajanus Cajan L.*), lab-lab (*Dolichos lablab L.*); não-leguminosas: gergelim (*Sesamum indicum L.*), girassol (*Chrysanthemum peruvianum*), mamona (*Ricinus communis L.*), milheto (*Penisetum americanum L.*) e sorgo (*Sorghum vulgare Pers*).

A amostragem do solo foi realizada após o corte dos coquetéis, nas profundidades de 0-5; 5-10; 10-20 e 20-40 cm para análise do teor de matéria orgânica e fósforo, conforme Claessenm (1997). Esta amostragem refere-se à contribuição dos coquetéis vegetais, no teor de matéria orgânica, quando a massa verde da parte aérea foi adicionada ao colo da planta da mangueira.

Após 65 dias do plantio as espécies foram cortadas na altura do colo para avaliação da contribuição dos coquetéis na produção total de fitomassa fresca. Subamostras, desta fitomassa, foram retiradas para serem encaminhadas ao laboratório, colocadas em estufa a 65-70°C até atingir peso constante, para determinação da produção de fitomassa seca.

Resultados e Discussão

O efeito dos coquetéis vegetais sobre algumas características químicas e físicas depende da qualidade e da quantidade de fitomassa produzida, e neste estudo está caracterizada pela massa seca da parte aérea das plantas. A maior produção de fitomassa seca foi obtida no coquetel T1, diferindo significativamente do T2, que produziu a menor quantidade entre todos os tratamentos, sendo esta aproximadamente 40 % menor do que a produzida pelo T1 (Tabela 1), não sendo observada diferença significativa entre os demais tratamentos, exceto o T3 no ano de 2008, indicando que o tratamento contendo gramíneas e oleaginosas adicionou maior quantidade de biomassa ao sistema solo, isto provavelmente relacionado ao maior porte destas espécies, comparadas às leguminosas utilizadas nos coquetéis, e à sua maior relação C/N, o que favorece uma maior permanência do material no solo.

Na Tabela 2 pode-se observar os resultados médios das análises de matéria orgânica do solo na profundidade de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm. O T3 (75% leguminosas e 25% não leguminosas) e T4 (50% leguminosas e 50% não leguminosas) apresentaram o maior teor de matéria orgânica no solo, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Dois ciclos de cultivo dos coquetéis vegetais foram suficientes para verificar as alterações nos teores de matéria orgânica, principalmente na camada de 0-5cm, nas parcelas cultivadas em relação a sem a presença de coquetéis. Após o segundo ano de cultivo do presente trabalho, observa-se que os coquetéis vegetais que apresentaram misturas de espécies leguminosas e não leguminosas alteraram significativamente o teor de matéria orgânica, destacando o desempenho do T3 (75% leguminosas e 25% não leguminosas) que adicionou matéria orgânica até a profundidade de 20 cm. Esses resultados corroboram as observações de Passos et al. (2007), de que o tipo de cobertura vegetal exerce influência sobre os teores de matéria orgânica do solo.

Em relação ao teor de fósforo no solo, observou-se maior acúmulo no T3, que não diferiu estatisticamente do T4 e T5, tanto nas profundidades de 0-5 como 5-10 cm, demonstrando uma maior capacidade de ciclagem desse nutriente, com estes tratamentos, que apresentam respectivamente, 75% e 50% e 25% de leguminosas na sua composição. A ciclagem de fósforo é um parâmetro importante para escolher os coquetéis vegetais a serem utilizadas nas regiões com baixo teor deste elemento, como por exemplos em Argissolos e Neossolos predominantes nas áreas irrigadas do Semi-Árido brasileiro. Para as demais profundidades não se observou diferença significativa nos teores de fósforo.

Os coquetéis vegetais alteraram significativamente os teores de fósforo no solo (Tabela 2). Os maiores teores de fósforo foram encontrados na profundidade 0-5 cm, no T3, que não diferiu estatisticamente dos tratamentos T4 e T5. Para a profundidade de 5-10 cm os maiores teores foram observados no T3, que não diferiu significativamente dos tratamentos T1 e T5.

Tabela 1. Produção de fitomassa ($Mg \cdot ha^{-1}$) de coquetéis vegetais/tratamentos (T1, T2, T3, T4 e T5) cultivados nas entrelinhas da cultura da mangueira, sob irrigação por aspersão, em dois anos. Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, 2008.

| Tratamento | Ano | |
|------------|-------------------------------------|---------|
| | 2007 | 2008 |
| | Fitomassa seca - $Mg \cdot ha^{-1}$ | |
| T1 | 6,84 a | 5,21 a |
| T2 | 3,86 c | 3,78 c |
| T3 | 5,72 b | 4,73 ab |
| T4 | 5,59 b | 4,29 b |
| T5 | 5,64 b | 4,17 b |

Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). ^{ns} Não significativo pelo teste F; T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas; T6- testemunha.

Tabela 2. Teores de matéria orgânica e fósforo do solo, por coquetéis vegetais/tratamento, em quatro profundidades. Estação Experimental de Bebedouro, Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, 2008.

| Profundidade cm | Tratamento | | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Matéria orgânica g.kg ⁻¹ | | | | | |
| 0-5 | 9,77b | 9,72 b | 14,56a | 14,76a | 10,27b | 8,96 b |
| 5-10 | 7,63a | 7,41 a | 7,89a | 6,95ab | 7,01ab | 6,11 b |
| 10-20 | 3,83b | 4,45 b | 6,05a | 4,09 b | 4,37b | 4,42 b |
| 20-40 | 1,81ab | 1,34 b | 2,69a | 2,12ab | 1,47 b | 1,92 ab |
| | P mg.dm ⁻³ | | | | | |
| 0-5 | 35,60 c | 44,00 b | 60,50a | 53,50ab | 56,50a | 47,75 b |
| 5-10 | 42,5 a | 34,00 b | 45,50a | 41,00a | 36,60 b | 16,44 c |
| 10-20 | 34,75 | 25,80 | 36,00 | 31,75 | 34,25 | 30,50 |
| 20-40 | 27,75 | 28,25 | 31,50 | 28,75 | 32,25 | 28,75 |

Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas; T6 - testemunha.

Conclusões

O coquetel vegetal composto somente por leguminosas produziu a menor quantidade de fitomassa seca. Os coquetéis vegetais alteraram significativamente os teores de fósforo no solo. Analisando-se o conjunto dos parâmetros avaliados, o tratamento T3 com 75% de leguminosas e 25% não leguminosas teve o melhor desempenho, até o presente momento, adicionando maior teor de matéria orgânica e reciclando fósforo.

Referências

CLAESSENM, M. E. (Org.). **Manual de métodos de análise de Solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

FERREIRA, G. B.; SILVA, M. S. L. da; MENDONÇA, C. E. S.; MENDES, A. M. S.; GOMES, T.C, de A. Coquetéis vegetais uma alternativa para o manejo orgânico do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4.; 2006, Belo Horizonte-MG. Anais... Belo Horizonte: EMATER-MG, 2006. 1CD-rom.

PASSOS, R.R.; RUIZ, H.A.; MENDONÇA, E.de.S.; CANTARUOTTI, R.B.; SOUZA, A.P. Substâncias húmicas, atividade microbiana e carbono orgânico lábil em agregados de um latossolo vermelho didtrófico sob duas coberturas vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.31, n.5, P. 1119-1129, 2007.

SILVA, M. S. L. da; GOMES, T. C. de A.; SILVA, J. A. M.; CARVALHO, N. C. S. Produção de fitomassa de espécies vegetais para adubação verde no Submédio São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-árido, n° 71)

SILVA, S. dos A. B. e; SILVA, M. S. L. da; FERREIRA, G. B., MENDONÇA, C. E. S.; GAVA, C. A. T.; CUNHA, T.J.F., GOMES, T. C. de A. Coquetéis vegetais para manejo de solo em sistemas irrigados de cultivo orgânico de manga. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1.; 2006, Petrolina-PE. Anais...Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006a.

SILVA, S. dos A. B. e; SILVA, M. S. L. da; FERREIRA, G. B.; SÁ, M. S. M.; CUNHA, T.J.F. Produção e composição nutricional de espécies para cobertura do solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 16.; 2006, Aracajú-SE. Anais... Aracajú: SBSC, 2006b, 1CD-Rom