

Fitomassa e Acúmulo de C e de N da Parte Aérea de Coquetéis Vegetais Cultivados na Entrelinha de Cultivo de Mangueiras

Vanessa Coelho da Silva¹; Ana Paula Gimarães Santos²; Mariana Gonçalves³; Isabel Cosme de Brito¹; Maria do Socorro Conceição de Freitas⁴; Vanderlise Giongo⁵

Resumo

A utilização de adubos verdes é uma tecnologia utilizada para promover o aumento de matéria orgânica e adição nitrogênio ao solo, beneficiando as culturas comerciais. O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade de fitomassa e acúmulo de C e N na parte aérea de coquetéis vegetais cultivados nas entrelinhas de cultivo de mangueiras (*Mangifera indica* L.). O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições, com arranjo em parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas por dois sistemas de preparo do solo, sem revolvimento (SR) e com revolvimento (CR) e, as subparcelas por três coquetéis vegetais CV1 - (75% leguminosas + 25% gramíneas e oleaginosas) CV2 - (25% leguminosas + 75% gramíneas e oleaginosas) e vegetação espontânea (VE). Avaliou-se a produtividade de fitomassa e acúmulo de C e de N na parte aérea dos coquetéis vegetais. Verificou-se que

¹Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Doutora em Ciência do solo, Unicamp, Campinas, SP.

³Estudante de Geografia, UPE, bolsista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁴Doutoranda em Ciência do Solos, Universidade Federal da Paraíba (FPB), Areia, PA.

⁵Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciência do Solo, pesquisadora Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, vanderlise.giongo@embrapa.br.

não houve influência do sistema de preparo solo sobre a produtividade de fitomassa e acúmulo de C e de N. Os coquetéis vegetais diferiram entre si em relação às características avaliadas, o CV1 apresentou maiores médias de produtividade de fitomassa ($8,18 \text{ Mg ha}^{-1}$) e de acúmulo de C ($3761,20 \text{ kg ha}^{-1}$) e de N ($157,00 \text{ kg ha}^{-1}$), contudo diferindo estatisticamente apenas da VE.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L., adubo verde, macronutriente.

Introdução

A manutenção e aumento da produção de manga é fortemente influenciada pelas características físicas e químicas do solo, entretanto, o Submédio do Vale do São Francisco apresenta, de modo geral, solos arenosos e pobres em matéria orgânica, portanto, possuem baixos teores de N (FARIA et al., 2007). Dessa forma, é importante inserir sistemas sustentáveis para a manutenção da qualidade dos solos. O uso de adubação verde/culturas de cobertura pode ser uma estratégia para fins de recuperação do solo, principalmente para repor o nitrogênio (N) e adicionar carbono (C) ao solo.

As leguminosas e as gramíneas são normalmente as espécies mais empregadas na prática da adubação verde e a sua utilização em conjunto, na forma de coquetéis vegetais, favorece a produção de fitomassa com relação C/N intermediária àquelas obtidas em cultivos solteiros, proporcionando maior persistência das palhadas e sincronismo entre fornecimento e demanda de nutrientes para as culturas (SUMMERS et al., 2014).

Poucos estudos são realizados com a inclusão de oleaginosas aos coquetéis vegetais, mas observa-se grande potencial na ciclagem de nitrogênio quando espécies como girassol (*Helianthus annuus* L.), da família das asteráceas (ZOBIOLE et al., 2010), e mamona (*Ricinus communis* L.), pertencente à família das euforbiáceas (NASCIMENTO et al., 2012), são utilizados como adubos verde. A

inclusão de diferentes espécies é importante para a manutenção da biodiversidade e sustentabilidade de agroecossistemas, principalmente ao associado ao sequestro de C e adição e ciclagem de N; os dois elementos diretamente associados ao impacto dos sistemas agrícolas à mudanças climáticas globais.

O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade de fitomassa e acúmulo de C e N na parte aérea de coquetéis vegetais cultivados nas entrelinhas de um pomar de mangueira (*Mangifera Indica* L.).

Material e Métodos

O estudo foi realizado em um experimento de longa duração, que teve início em 2009, no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, Município de Petrolina, PE. A área experimental é cultivada com mangueiras da cultivar Kent.

O solo da área é um Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico plíntico, textura média/argilosa, de relevo plano. Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo BSw h' , semiárido e valores médios anuais das variáveis climatológicas: temperatura do ar = 26,5 °C, precipitação pluvial = 541,1 mm, umidade relativa do ar = 65,9%, evaporação do tanque classe "A" = 2.500 mm ano⁻¹ e velocidade do vento = 2,3 m s⁻¹ (AZEVEDO et al., 2013).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições, com arranjo em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas dois sistemas de preparo da solo, sem revolvimento (SR) e com revolvimento (CR) e, nas subparcelas, três coquetéis vegetais: CV1 (75% leguminosas + 25% gramíneas e oleaginosas), CV2 (25% leguminosas + 75% gramíneas e oleaginosas) e vegetação espontânea (VE).

Os coquetéis vegetais são compostos pela mistura de proporções distintas de espécies leguminosas, gramíneas e oleaginosas. As

leguminosas foram calopogônio (*Calopogonium mucunoide* Desv.), mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy), mucuna-cinza (*Mucuna cochinchinensis* (Lour.) A.Chev.), crotalárias (*Crotalaria juncea* L. e *Crotalaria spectabilis* Roth), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.), guandú (*Cajanuscajan* (L.) Millsp.) e lab-lab (*Dolichos lablab* L.). As gramíneas foram milho (*Zea mays* L.), milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leake) e sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.). As oleaginosas foram gergelim (*Sesamum indicum* L.), mamona e girassol. Na vegetação espontânea foram identificadas como espécies predominantes: trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), siratro (*Macroptilium atropurpureum* Urb.), carrapicho (*Desmodium tortuosum* (Sw.) DC.) e carrapicho-de-carneiro (*Acanthorpermum hispidum* DC.).

Os coquetéis vegetais foram semeados em fevereiro de 2016, pelo sétimo ano consecutivo. O preparo do solo nos tratamentos com revolvimento consistiu na realização de gradagem e sulcagem para a distribuição das sementes e nos tratamentos sem revolvimento, a semeadura foi precedida de roçagem seguida de aberturas de sucros e semeadura direta.

Decorridos 70 dias após a semeadura dos coquetéis vegetais, avaliou-se a produção de fitomassa da parte aérea dos coquetéis, em três quadrantes de 1 m², em cada subparcela. A determinação da fitomassa seca foi realizada por meio de secagem em estufa de circulação forçada de ar (65-70 °C) até atingir peso constante. Após secagem, as amostras foram moídas em moinho do tipo Willey (peneira com malha de 1 mm).

Os teores de C e N foram determinados via combustão seca utilizando-se analisador elementar. Para a determinação da quantidade de carbono e nitrogênio acumulados na parte aérea dos coquetéis vegetais e da vegetação espontânea, multiplicou-se a concentração destes elementos na parte aérea pela produtividade de fitomassa seca, sendo os dados expressos em kg ha⁻¹.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o software Assistat versão 7.7 pt (SILVA; AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Verificou-se pelo teste F ($p < 0,05$) que houve efeito significativo apenas do fator coquetel sobre a produtividade de fitomassa e o acúmulo de C e de N (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância da produção de fitomassa e acúmulo de C e de N, da parte aérea de diferentes coquetéis vegetais.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio de resíduo		
		Fitomassa seca	Acúmulo de C	Acúmulo de N
Bloco	3	3,01 ^{ns}	679401,48 ^{ns}	1683,57 ^{ns}
Preparo do solo	1	0,03 ^{ns}	500538,00 ^{ns}	55,94 ^{ns}
Erro (A)	3	0,03	331966,91	2117,54
Coquetel	2	6,12*	1581322,53*	6382,29*
Preparo do solo *	2	2,15 ^{ns}	441768,88 ^{ns}	285,91 ^{ns}
Coquetel				
Erro B	12	1,29	292084,83	1273,92
CV%		15,13	15,80	28,11
Erro Padrão da média		1,14	540,45	35,69

** significativo pelo teste F ($p < 0,01$); * significativo pelo teste F ($p < 0,01$); e ^{ns} não significativo pelo teste F ($p > 0,05$).

Na Tabela 2 pode-se observar que o CV1 apresentou as maiores médias de produção de fitomassa, acúmulo de C e de N, entretando, não diferindo significativamente do CV2 e diferindo do VE. No CV1, o acúmulo de N foi favorecido pela associação simbiótica com bactérias fixadoras de N e, conseqüente, aumentado a produtividade de fitomassa. No CV2, a maior proporção de oleaginosas, eficientes na ciclagem de nitrogênio, também favoreceu o acúmulo de N, não diferindo significativamente de CV1, em todos os parâmetros avaliados.

Tabela 2. Médias da produção de fitomassa, acúmulo de C e de N da parte aérea de diferentes coquetéis vegetais cultivados na entrelinha de mangueiras. Petrolina, PE.

Coquetel	Fitomassa seca Mg ha ⁻¹	Acúmulo de C (Kg ha ⁻¹)	Acúmulo de N
CV1	8,18 a	3.761,20 a	157,00 a
CV2	7,83 ab	3.580,50 ab	122,96 ab
VE	6,52 b	2.916,80 b	100,94 b
dms	1,52	720,91	47,61

Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais não diferem pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$); dms = diferença mínima significativa.

Brandão (2016), considerando a média de produtividade de fitomassa dos coquetéis vegetais nos primeiros 5 anos de cultivo desse mesmo experimento, observou que os coquetéis vegetais (CV1 e CV2), independente de sua composição, produziram maiores quantidades de fitomassa em relação à vegetação espontânea (VE), ou seja, a manutenção dessa vegetação, nas entrelinhas do pomar de mangueira, permitiu acúmulo médio de 4,09 Mg ha⁻¹ de fitomassa, enquanto o cultivo conjunto de espécies leguminosas, gramíneas e oleaginosas, como adubo verde, apresentou produtividade duas vezes maior. Com isso, pode-se inferir que os coquetéis vegetais cultivados, principalmente, nos primeiros anos de cultivo são capazes de suprir maior demanda de fitomassa e de adição de N ao agroecossistema da manga.

O processo de adição de fitomassa é importante na manutenção dos teores de N e de outros nutrientes, aumento da matéria orgânica do solo e melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, principalmente nos solos do Submédio do Vale do São Francisco que, de acordo com Faria et al. (2007), são arenosos, pobres em matéria orgânica e com baixos teores de N.

Ressalta-se que, ao longo dos anos, o cultivo subsequente da vegetação espontânea também promove um equilíbrio na adição de fitomassa. Tanto que, neste ciclo de produção dos coquetéis vegetais (sétimo ciclo), não houve diferença entre a VE e o CV2 na produção

de fitomassa e acúmulo de C e de N. Assim, observa-se que no espaço de tempo estudado, a vegetação espontânea, no manejo adotado desse estudo pode, ao longo dos anos, aumentar a adição de C e de N ao sistema de produção da manga.

Estudos desenvolvidos por Xavier et al. (2013), em condições de agricultura de sequeiro no Semiárido do Nordeste do Brasil, destacaram a importância da vegetação espontânea no estoque de carbono e verificaram que a vegetação espontânea, assim como o tratamento com adição de leguminosas ao sistema, favoreceram maior estoque de C no perfil de 0-60 cm do solo.

Conclusão

O sistema de preparo do solo não influencia a produtividade de fitomassa e o acúmulo de C e de N da parte aérea dos coquetéis vegetais. O coquetel vegetal com maior predominância de leguminosas apresenta maior potencial de produção de fitomassa e acúmulo de C e N na parte aérea em relação a vegetação espontânea, entretanto no diferindo do coquetel vegetal com predominância de gramíneas e oleaginosas.

Referências

- AZEVEDO, P. V.; SILVA, B. B.; SILVA, V. P. R. Water requirements of irrigated mango orchards in Northeast Brazil. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 58, n. 1, p. 241-254, 2013.
- BRANDÃO, S. S. **Coquetéis vegetais no cultivo de mangueira no Semiárido**: alterações nas propriedades químicas e físicas do solo e impactos na produção de manga. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina.
- FARIA, C. M. B. de.; COSTA, N. D.; FARIA, A. F. Atributos químicos de um argissolo e rendimento de melão mediante o uso de adubos verdes, calagem e adubação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 31 p. 299-307, 2007.
- NASCIMENTO, M. D. do; CRUSCIOL, C. A. C.; FERNANDES, A. M.; ZANOTTO, M. D. Nutrient extraction and exportation by castor bean hybrid Iyra. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 36, p. 113-124, 2012.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software: version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, Nairobi, v. 11. n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SUMMERS, C. F.; PARK, S.; DUNN, A. R.; RONGB, X.; EVERTSC, K. L.; MEYERD, S. L.F.; RUPPRECHTD, S. M.; KLEINHENZE, M. D.; GARDENERB, B. M.; SMARTA, C. D. Single season effects of mixed-species cover crops on tomato health (cultivar Celebrity) in multi-state field trials. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 77, p. 51-58, 2014.

XAVIER, F. A. S.; MAIA, S. M. F.; RIBEIRO, K. A.; MENDONÇA, E. S.; OLIVEIRA, T. S. Effect of cover plants on soil C and N dynamics in different soil management systems in dwarf cashew culture. **Agriculture Ecosystems Environment**, Amsterdam, v. 165, p. 173-183, 2013.

ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A. de; OLIVEIRA JÚNIOR, A. de. Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 34, p. 425-433, 2010.