



Produção de biomassa vegetal por plantas antecedentes ao cultivo de milho sob diferentes sistemas de manejo nos Tabuleiros Costeiros⁽¹⁾.

Alceu Pedrotti⁽²⁾; Thaís Monteiro Menezes da Silva⁽³⁾;
Olavo José Marques Ferreira⁽⁴⁾; William Santos de Jesus⁽⁵⁾;
Alan Oliveira Matos⁽⁵⁾; Rogerio Moreira Chagas⁽⁶⁾.

(1) Trabalho executado com recursos da CAPES, CNPq, FAPITEC-Se. e PRODEMA-DEA/UFS.

(2) Prof. Associado do Departamento de Engenharia Agrônômica – DEA/Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA, da Universidade Federal de Sergipe-UFS; São Cristóvão – Se., E-mail: alceupedrotti@gmail.com. (3) Geógrafa, Mestranda em Desenvolvimento e Meio ambiente, PRODEMA-UFS, São Cristóvão-SE. Email: thaismonteiro21@hotmail.com; (4) MSc em Agricultura e Biodiversidade, DEA-UFS; São Cristóvão, Sergipe; olavojose@hotmail.com; (5) Graduandos em Engenharia Agrônômica; Universidade Federal de Sergipe; williamwolf53@live.com; oliveira.alan069@gmail.com. (6) MSc em Agroecossistemas, Docente Voluntário – Departamento de Engenharia Agrônômica/DEA, da Universidade Federal de Sergipe-UFS. E-mail: rmoreirachagas@yahoo.com.br.

RESUMO: As alterações provocadas nas propriedades químicas, físicas e biológicas dos solos devido aos sistemas de manejo dos solos podem contribuir para a redução na capacidade produtiva das culturas agrícolas nos Tabuleiros Costeiros. Plantas antecedentes aos cultivos agrícolas comerciais têm como finalidade a proteção e manutenção da qualidade física dos solos, porém são pouco utilizadas nos Tabuleiros Costeiros, sendo necessário conhecer os seus efeitos na produtividade das culturas agrícolas. No estado de Sergipe está aumentando anualmente a área plantada com milho, sendo a comercialização de espigas verdes uma fonte extra de renda. Este estudo avalia o efeito de sistemas de manejo do solo (plantio direto (PD), cultivo mínimo (CM) e cultivo convencional (CC)) associado a culturas antecedentes: Guandu (*Cajanus cajan* L. (MILLSP)), Milheto (*Pennisetum glaucum* L.), Girassol (*Heliathus annuus* L.), Crotalaria (*Crotalaria juncea* L.) na produtividade de milho verde (*Zea mays* L.), em um Argissolo Vermelho-Amarelo nos Tabuleiros Costeiros. Maior produtividade de biomassa foi nas parcelas com milheto no sistema de CM. O solo manejado em CM apresentou maiores teores de matéria orgânica (M.O) em g.dm⁻³ nas camadas de 0-10 e de 10-20cm, em todas as parcelas com plantas antecedentes.

Termos de indexação: Compactação, densidade do solo, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

A agricultura praticada nos Tabuleiros Costeiros necessita de cuidados quanto a conservação dos solos, visando a manutenção da sustentabilidade econômica da atividade e garantindo a segurança alimentar dos agricultores locais.

A utilização de plantas antecedentes nos cultivos agrícolas comerciais visa a melhoria da qualidade do solo. Segundo Leite *et al.* (2003), esses benefícios decorrem do aumento da porosidade do solo, redução do impacto da energia da gota de água sobre a superfície do solo e aumento da matéria orgânica. Portanto, a escolha de espécies vegetais adaptadas ao clima da região e de desenvolvimento rápido é muito importante.

No Nordeste do Brasil, os estudos são raros, especificamente na região dos Tabuleiros Costeiros, na qual há pouca informação a respeito da adaptabilidade e uso da tecnologia de cobertura morta sobre o solo como alternativa nos sistemas de produção agrícola (Souza *et al.*, 2008).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de biomassa de diferentes plantas antecedentes e a produtividade de milho sob diferentes sistemas de manejo em Argissolo Vermelho-Amarelo de Tabuleiros Costeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Campus Rural do Centro de Ciências Agrárias – CCAA da Universidade Federal de Sergipe – UFS, no município de São Cristóvão –SE, cujas coordenadas geográficas de Greenwich são de 10° 19' S de latitude, 36°39' O de longitude, com uma altitude de 22 m acima do nível do mar. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, com horizonte B textural, A moderado franco arenoso, conforme Embrapa (2013). O clima é, segundo *Koppen*, do tipo As', Tropical chuvoso com verão seco e pluviometria em torno de 1200 mm anuais com chuvas concentradas nos meses de abril a setembro.

Tratamentos e amostragens

A área foi implantada no ano de 2001 e desde



então, vem sendo conduzido para a avaliação do comportamento dos sistemas de manejo de solo (cultivo convencional – CC, cultivo mínimo – CM e plantio direto – PD) e das plantas antecedentes à cultura do milho (*Zea mays* L.). A variedade de milho utilizada é o Biomatrix BM 3061. As espécies que foram utilizadas antecedendo ao milho foram: crotalária (*Crotalaria juncea* L.), guandu (*Cajanus cajan* L. (MILLSP)), girassol (*Helianthus annuus* L.) e milheto (*Pennisetum glaucum* L.). A irrigação foi realizada por aspersão convencional.

As plantas antecedentes foram plantadas com espaçamento de 0,20 m entre plantas e 0,5 entre fileiras. Quando estas atingiram a idade de 90 dias, foi efetuada a coleta de amostras de biomassa vegetal com o auxílio de um gabarito de 0,70 m x 1,0 m. O material recolhido foi pesado e colocado em estufa à temperatura de 60 °C até que atingissem o peso constante.

O milho foi semeado com uma plantadeira pneumática Jumil, modelo POP EX 2670. O espaçamento adotado foi o de 0,80m entre fileiras e 0,20m entre plantas. A adubação e calagem foram feitas de acordo com a análise química do solo, segundo recomendações técnicas. A colheita das espigas verdes foi realizada 90 dias após o plantio e a produtividade calculada em cada parcela o sistema de manejo.

Após a colheita do milho, foi feita coleta de solo em três amostras simples, por parcela, para análise química e quantificação da matéria orgânica (M.O) em camadas de 0 – 10 cm e 10 – 20 cm.

Análise estatística

O delineamento experimental adotado foi em esquema de faixas experimentais (Pimentel-Gomes, 1990) com três repetições dispostas em blocos, sendo os tratamentos de manejo de solo dispostos como faixas e os de sucessão de culturas em parcelas distribuídas ao acaso. As parcelas possuíam área total de 60 m² (6 x 10 m).

Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2008) de análise estatística, efetuando a comparação de médias e prova de significância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística para as plantas antecedentes e os sistemas de manejo do solo para a produção de biomassa das plantas antecedentes. Dentro do sistema CC o milheto teve a maior produção e o guandu apresentou a menor, não diferenciando do girassol e crotalária. Em CM, o milheto apresentou a maior produção de biomassa

enquanto as demais culturas não diferiram entre si. No PD, a crotalária foi semelhante ao milheto, mas não diferiu de girassol e guandu (Tabela 1).

As plantas antecedentes apresentaram produção de matéria seca adequada para a região, especialmente o milheto, que teve rendimento de massa seca superior a 17 e 12 ton.ha⁻¹ no CM e PD, respectivamente. O milheto é uma planta amplamente distribuída pelo Brasil, devido a facilidade de plantio e adaptação às condições climáticas, com destaque para a tolerância à seca, crescimento rápido, grande capacidade de ciclagem de nutrientes, alta produção de biomassa, boa adaptação a diferentes níveis de fertilidade, sistema radicular profundo e abundante, resistência a pragas e doenças (Teixeira *et al.*, 2005).

Trabalhos relacionados a produção de biomassa de milheto, relatam produções de massa seca de 9.650 kg. ha⁻¹ (Moraes, 2001), 14.180 kg.ha⁻¹ (Oliveira *et al.*, 2002) em cultivos de verão no estado de Minas Gerais. Na condição de safrinha, foram obtidos 3.600 kg.ha⁻¹ (Torres *et al.*, 2005) e 2.900 kg.ha⁻¹ (Teixeira *et al.*, 2005). Segundo Nunes *et al.* (2006), a quantidade mínima de palhada necessária para a cobertura do solo em sistema de plantio direto deve ser de 6.000 kg.ha⁻¹. Neste estudo, apenas o cultivo de milheto, para os três sistemas e guandu no CM superou este valor de produção de biomassa.

Sob condições de Argissolo de Tabuleiros Costeiros, evidencia-se que o milheto produz grande quantidade de biomassa podendo contribuir para a sustentabilidade dos sistemas de produção de alimentos. O uso de plantas como o milheto, antecedendo os cultivos comerciais, visa a retirada de nutrientes de camadas subsuperficiais e sua posterior liberação na superfície do solo.

Estudando a biomassa de crotalária, Bertin *et al.* (2005), registraram valores de 4,79 ton.ha⁻¹. Em nosso estudo as parcelas com crotalária apresentaram valores de biomassa seca superiores e estatisticamente semelhantes entre os sistemas de manejo de solo. Demonstrando que a diferença entre os sistemas de manejo do solo não influenciou a produção de biomassa seca para a crotalária. Parcelas com girassol, nos três sistemas de manejo do solo, apresentaram valores de biomassa equivalentes. Entretanto, a produção no sistema convencional apresentou-se ligeiramente superior.

Quanto ao teor de matéria orgânica (M.O) no solo, por ocasião da colheita do milho, verificou-se diferenças estatísticas significativas (P<5%) entre as parcelas com as diferentes plantas antecedentes sob os diferentes sistemas de manejo do solo, nas duas profundidades amostradas (Tabela 2).

Para as camadas entre 0 - 10 cm, observa-se que não houve diferença estatística para as parcelas com crotalária e guandu nos três sistemas de manejo do solo. Diferindo apenas para as parcelas com girassol e milho para CM e PD.

Na camada entre 10 – 20 cm, observou-se que a maior quantidade de M.O no solo foi observada para as parcelas com crotalária, girassol e guandu em CM. Para as parcelas com milho, não houve diferença entre o CC e CM, embora o CM foi superior ao PD. Essa diferença pode estar associada a alta produção de biomassa pelas plantas no CM que é incorporada em pouca profundidade, permitindo altos teores de M.O nas duas camadas de solo, diferente do PD, onde a palhada é deixada na superfície do solo e a segunda camada apresenta-se com baixos teores de M.O.

Os teores de M.O não apresentaram diferença estatística entre as plantas de cobertura dentro de cada camada de solo sob o mesmo sistema de manejo de solo. As parcelas de plantas antecedentes no sistema de CM apresentaram-se com maiores valores de M.O em relação às demais nas duas camadas de solo amostradas. Podendo haver uma relação com a alta produção de biomassa produzida.

CONCLUSÕES

A utilização de milho como planta antecedente para a produção de biomassa foi maior no sistema de Cultivo Mínimo.

Os maiores teores de matéria orgânica no solo em $g.dm^{-3}$, para todas as plantas antecedentes, foram observados em sistema de Cultivo Mínimo.

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos e funcionários do Campus Rural da UFS pelo auxílio na condução do experimento, ao DEA e PRODEMA, da UFS, CNPq, CAPES e FAPITEC-Se, pela viabilização logística, condições operacionais e disponibilização de recursos financeiros para o presente estudo.

REFERÊNCIAS

BERTIN, E. G.; ANDRIOLI, I.; CENTURION, J. F. Plantas de cobertura em pré-safra ao milho em plantio direto. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 27, n. 03, p. 379-386, 2005.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v.6, p.36-41, 2008.

LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. S.; MACHADO, P. L. O. A.; MATOS, E. S. Total C and N storage and organic C pools of a Red- Yellow Podzolic under conventional and no tillage at the Atlantic Forest Zone, Southeastern Brazil. *Australian Journal Soil Research*, v. 41, p. 717-730, 2003.

MORAES, R. N. S. Decomposição de palhada de sorgo e milho, mineralização de nutrientes e seus efeitos no solo e na cultura do milho em plantio direto. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2001. 90p. (Dissertação de Mestrado).

NUNES, U. R.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.; SILVA, E. B.; SANTOS, N. F.; COSTA, H. A. O.; FERREIRA, C. A. Covering crops straw production and common bean productivity in no-tillage system. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 41, n. 6, p. 943-948, 2006.

OLIVEIRA, T. K.; CARVALHO, G. J.; MORAES, R. N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p. 1079 – 1087, 2002.

PIMENTEL-GOMES, F. *A estatística moderna na pesquisa agropecuária*. 3. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1987a. 160p.

SILVA, A.C.F. *Plantio direto, cultivo mínimo e cobertura viva e morta no plantio de hortaliças*. 2011. Disponível em: <<http://cultivehortaorganica.blogspot.com/2011/05/plantio-direto-cultivo-minimo-e.html>> Acesso em: 25 de junho de 2012.

SOUZA, K. B.; PEDROTTI, A.; RESENDE, S. C.; SANTOS, H. M. T.; MENEZES, M. M. G.; SANTOS, L. A. M. Importância de Novas Espécies de Plantas de Cobertura de Solo para os Tabuleiros Costeiros. *Revista da Fapese*, v.4, n. 2, p. 131-140, 2008.

TEIXEIRA, C.M.; CARVALHO, G.J.C.; FURTINI NETO, A.E.; ANDRADE, M.J.B.; MARQUES, E.L.S. Produção de biomassa e teor de macronutrientes do milho, feijão-de-porco e guandu-anão em cultivo solteiro e consorciado. *Ci. Agrotec.*, v. 29, p. 93-99, 2005.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J. C.; FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de Cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, p. 609-618, 2005.



Tabela 1 - Produtividade de matéria seca ($\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), de diferentes espécies vegetais utilizadas como plantas antecedentes ao plantio do milho em diferentes sistemas de manejo do solo. São Cristóvão, Sergipe

Plantas Antecedentes	Cultivo		
	Convencional	Mínimo	Direto
Guandu	1.500,00 b B ¹	7.619,00 b B	2.238,14 b B
Girassol	5.666,57 ab B	4.904,71 b B	3.333,28 b B
Crotalária	5.738,00 ab B	5.476,14 b B	5.952,28 ab B
Milheto	10.095,14 a B	17.523,71 a A	12.095,14 a AB
CV	45,90 %		

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letras maiúsculas na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância

Tabela 2 - Teor de matéria orgânica no solo nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm em função do cultivo de plantas antecedentes sob manejos do solo. São Cristóvão. Sergipe¹

Plantas Antecedentes	Cultivo Convencional		Cultivo Mínimo		Plantio Direto	
	0 - 10	10 - 20	0 - 10	10 - 20	0 - 10	10 - 20
	Crotalária	12,60 aA ²	11,1 bA	17,16 aA	18,33 aA	16,40 aA
Girassol	11,80 bA	10,36 bA	16,76 aA	16,00 aA	12,2 abA	8,90 bA
Guandu	13,73 aA	11,43 bA	17,93 aA	17,20 aA	16,43 aA	11,13 bA
Milheto	11,06 bA	10,73 abA	18,33 aA	14,06 aA	13,70 abA	8,60 bA
CV	17,68%					

¹CC – Cultivo Convencional; CM – Cultivo Mínimo; PD – Plantio Direto

²Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, dentro de cada camada nos diferentes sistemas de manejo e letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância