

PLANTAS DE COBERTURA E ADUBOS VERDES PARA ADAPTAÇÃO DA AGRICULTURA À MUDANÇA DO CLIMA E REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO CERRADO

Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado¹; Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira¹; Beata Eموke Madari¹; Ana Luiza Dias Coelho Borin¹; Mellissa Ananias Soler Silva¹; Márcia Thais de Melo Carvalho¹

¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Arroz e Feijão

A pesquisa científica teve por objetivo identificar as melhores plantas de cobertura para a formação de palha (mulch), sequestro de carbono no solo, controle de pragas ou ciclagem de nutrientes e os melhores adubos verdes para o fornecimento de nitrogênio para a planta cultivada (algodão, soja) no bioma Cerrado. Produtores, consultores, assistência técnica e acadêmicos são beneficiários dessa informação. Plantas de cobertura são normalmente gramíneas (ex. *Braquiária ruziziensis*) utilizadas em rotação nos cultivos objetivando formação de palha, essencial para a manutenção do Sistema Plantio Direto ou Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF), cumprindo seu papel na adaptação dos cultivos aos impactos adversos do clima, especialmente altas temperaturas que vêm se agravando nos últimos anos. A palhada gera proteção da superfície do solo contra chuvas erosivas, proporciona maior infiltração de água e maior preservação de umidade no solo, propiciando sobrevivência e melhor performance dos cultivos em veranicos. Além disso, as plantas de cobertura capturam carbono atmosférico e nitrogênio que são adicionados ao solo em larga escala e de forma bastante eficiente. Os adubos verdes, normalmente leguminosas (ex. crotalária), são plantas que além de produzirem grande massa de matéria verde e sistema radicular profundo, têm a capacidade de fixar nitrogênio através da simbiose com bactérias. Essa característica gera menor utilização de adubos minerais nitrogenados para a cultura subsequente (ex. milho, algodão, feijão) beneficiando a rentabilidade da produção e contribuindo tanto para a adaptação à mudança do clima como para a redução de emissão de gases de efeito estufa, com preservação da biodiversidade dos solos. O projeto foi financiado pela Embrapa, Fundo de Incentivo à Cadeia do Algodão em Goiás (FIALGO), Fundo para o Desenvolvimento do Agronegócio do Algodão (FUNDEAGRO-Bahia), AGRISUS, CNPq e CAPES.

RESULTADOS

A fitomassa de braquiária pode superar 10 t/ha de massa seca. Dependendo da cultura comercial e do seu ciclo, valores de massa seca superiores a 6 t/ha são suficientes para proporcionar proteção contra altas amplitudes de variação térmica dos solos (SIDIRAS; PAVAN, 1986) e também contra erosão hídrica (ROTH *et al.*, 1986; PORTELA *et al.*, 2010), além de contribuir para a menor infestação de plantas daninhas (OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2014). Algumas plantas de cobertura, como o milheto e o guandu, mesmo produzindo 5 e 7 t/ha de matéria seca, respectivamente, não foram suficientes para controlar as plantas daninhas

previamente à semeadura direta do algodoeiro (FERREIRA *et al.*, 2018).

As quantidades de massa seca podem superar 11 t/ha para *Brachiaria brizantha* e capim colônio ou *Panicum maximum* (FERREIRA *et al.*, 2018). Devido à capacidade de enraizamento a grandes profundidades, as plantas de cobertura podem propiciar mobilização de nutrientes das camadas mais profundas do solo, disponibilizando-os na superfície e favorecendo maior nutrição das culturas em sucessão (MUZILLI, 1986; PACHECO *et al.*, 2011), além da racionalização no uso de adubos minerais nitrogenados e potássicos, que possuem pegada de energia e de carbono já na aquisição pelo produtor (CARMO *et al.*, 2016). As quantidades de nutrientes que as plantas de cobertura podem mobilizar dependem da época de dessecação após semeadura. As braquiárias consorciadas ou não com feijão de porco mobilizaram cerca de 150 kg/ha de N e 120 kg/ha de K₂O na época de semeadura da cultura de verão. Além da braquiária, há outras culturas que podem ser utilizadas como plantas de cobertura ou adubos verdes, como demonstrado na Figura 1. Importantíssimo adquirir sementes de alta qualidade para a produção de boa quantidade de matéria seca, além de evitar a infestação da área com plantas daninhas e fitopatógenos. A seleção da planta de cobertura a ser usada também deve considerar a existência de compactação do solo, a presença de qual tipo de nematóide ou da infestação de mofo-branco. Na tabela 1, encontra-se a recomendação das quantidades de sementes por hectare a utilizar para o cultivo solteiro no Cerrado.

Figura 1: Opções de espécies de plantas de cobertura na safrinha ou entressafra de soja e algodão entre fevereiro e dezembro no Cerrado (da esq. para dir.: girassol, sorgo, milho, braquiária, guandu, crotalária, milheto e nabo forrageiro)



Fonte: Ferreira *et al.* (2012).

PRÓXIMAS ETAPAS E RECOMENDAÇÕES

Essa tecnologia está pronta e deve ser promovida e divulgada em conjunto com o Sistema Plantio Direto e o ILPF nas suas distintas variações. O impacto positivo para a adaptação da agricultura à mudança do clima associado à mitigação é bastante evidente e pode ser escalonado para toda a agropecuária brasileira nas suas diferentes dimensões.

DADOS PUBLICADOS EM:

CARMO, H. F. do; MADARI, B. E.; WANDER, A. E.; MOREIRA, F. R. B.; GONZAGA, A. C. de O.; SILVEIRA, P. M. da; SILVA, A. G.; SILVA, J. G. da; MACHADO, P. L. O. de A. Balanço energético e pegada de carbono nos sistemas de produção integrada e convencional de feijão comum irrigado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 51, n. 9, p. 1069-1077, set. 2016.

FERREIRA, A. C. B.; BOGIANI, J. C.; SOFIATTI, V.; LAMAS, F. M. Sistemas de cultivo de plantas de cobertura para semeadura direta do algodoeiro. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2016. (Comunicado Técnico 377). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1066067>. Acesso em: 05 jan. 2020.

FERREIRA, A. C. B.; BORIN, A. L. D. C.; LAMAS, F. M.; ASMUS, G. L.; MIRANDA, J. E.; BOGIANI, J. C.; SUASSUNA, N. D. Plantas que minimizam problemas do sistema de produção do algodoeiro no Cerrado. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2012. 4 p. (Comunicado Técnico 371). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/943518>. Acesso em: 03 jan. 2020.

Continuação no Anexo

COORDENADORES DO PROJETO

Dr. Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Arroz e Feijão

e-mail: pedro.machado@embrapa.br

Dr. Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Arroz e Feijão

e-mail: alexandre-cunha.ferreira@embrapa.br

Tabela 1: Quantidade de sementes por hectare para cultivo solteiro de plantas de cobertura na safrinha ou entressafra, entre fevereiro e dezembro

Espécie/cultivar	kg ha ⁻¹ de sementes com VC de 100% (*)	kg ha ⁻¹ de sementes com VC de 60%	kg ha ⁻¹ de sementes com VC de 40%
<i>Panicum maximum</i> Mombaça e Tanzânia	2 - 3	3,3 - 5	5 - 7,5
<i>P. maximum</i> Aruana	2 - 4	3,3 - 6,7	5 - 10
<i>P. maximum</i> x <i>P. infestum</i> (híbrido Massai)	2 - 2,5	3,3 - 4,2	5 - 6,3
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	2 - 4	3,3 - 6,7	5 - 10
<i>Brachiaria brizantha</i> Piatã, MG-5 (Xaraés) e MG-4 (Libertad)	3,5 - 5	5,8 - 8,3	8,8 - 12,5
Sorgo granífero	10 - 15	16,7 - 25	25 - 37,5
Milheto	10 - 12	16,7 - 20	25 - 30
<i>Crotalaria spectabilis</i>	8 - 12	13,3 - 20	20 - 30
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	4 - 8	6,7 - 13,3	10 - 20
<i>Crotalaria juncea</i>	20 - 30	33,3 - 50	50 - 75
Guandu	20 - 30	33,3 - 50	50 - 75

Legenda: (*) Quantidade de semente comercial a ser usada por hectare = [(quantidade de semente com 100% de germinação e 100% de pureza) x 100]/VC da semente comercial (**)

(**) Se o VC da semente comercial não for fornecido, calculá-lo conforme a seguinte fórmula: VC = (% de germinação x % de pureza)/100

Fonte: Ferreira et al. (2016)