



COMUNICADO  
TÉCNICO

181

Planaltina, DF  
Março, 2018

**Embrapa**

# Plantas de cobertura do solo recomendadas para a entressafra de milho em Sistema Plantio Direto no cerrado

Arminda Moreira de Carvalho; Alessandra Duarte de Oliveira;  
Thais Rodrigues Coser; Adriano Dicesar Martins;  
Robélio Leandro Marchão; Karina Pulronik;  
Marcos Aurélio Carolino de Sá

# Plantas de cobertura do solo recomendadas para a entressafra de milho em Sistema Plantio Direto no cerrado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arminda Moreira de Carvalho, engenheira-agrônoma, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF; Alessandra Duarte de Oliveira, engenheira-agrônoma, doutora em Produção Animal, pesquisadora da Embrapa Cerrados; Thais Rodrigues Coser, engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora da Universidade de Brasília, Brasília, DF; Adriano Dicesar Martins de Araújo Gonçalves, engenheiro agrícola, doutor em Ciências, bolsista da Embrapa Café, Brasília, DF; Robélio Leandro Marchão, engenheiro-agrônomo, doutor em Solo e Água, pesquisador da Embrapa Cerrados; Karina Pulrolnik, engenheira florestal, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Cerrados; Marcos Aurélio Carolino de Sá, engenheiro Agrônomo, doutor em Manejo e Conservação do Solo e da Água, pesquisador Embrapa Cerrados.

## Introdução

Anualmente, mais de 3 milhões de toneladas de fertilizantes (ano de 2013) são necessárias para manter as elevadas produtividades de grãos (IFA, 2017), principalmente de milho, que possui uma das mais altas demandas de nitrogênio (N) entre as culturas atualmente em expansão no Cerrado. Mesmo diante dos inúmeros benefícios das plantas de cobertura cultivadas na entressafra, seu uso ainda é limitado em Sistema Plantio Direto no Cerrado dada a sazonalidade da precipitação pluviométrica e a característica deste Bioma, em que é comum um período de 5 a 6 meses sem chuvas ao ano (ou por ano). Existe ainda dificuldade em sincronizar o cultivo das plantas de cobertura com as épocas de semeadura e os sistemas de manejo das culturas comerciais, como o milho. Nesse contexto, buscou-se recomendar,

por meio deste Comunicado Técnico, plantas de coberturas do solo cultivadas na entressafra do milho para o Sistema Plantio Direto no Cerrado.

## Recomendação

Essa recomendação é resultado de 5 anos de pesquisa em área de Latossolo Vermelho argiloso distrófico do Cerrado do DF, em que se avaliou o efeito das plantas de cobertura cultivadas na entressafra no rendimento do milho em Sistema Plantio Direto (Tabela 1).

O rendimento máximo do milho foi obtido com braquiária *ruzizensis* na entressafra, seguido do feijão-bravo-do-ceará, crotalária-junceia e milheto, utilizando dados médios de rendimento do milho em sucessão às plantas de cobertura de 5 anos agrícolas, desde o ano agrícola 2008/2009 até 2012/2013.

A produção de palhada, expressa como matéria seca e o tempo de reciclagem (Tabela 1) das plantas de cobertura, é indicador do potencial dos incrementos obtidos no rendimento da cultura de milho. Considerando o tempo

de reciclagem em dias (Tabela 2), as plantas de cobertura podem ser agrupadas nas classes de decomposição rápida (Figura 1), intermediária (Figura 2) e lenta (Figura 3).

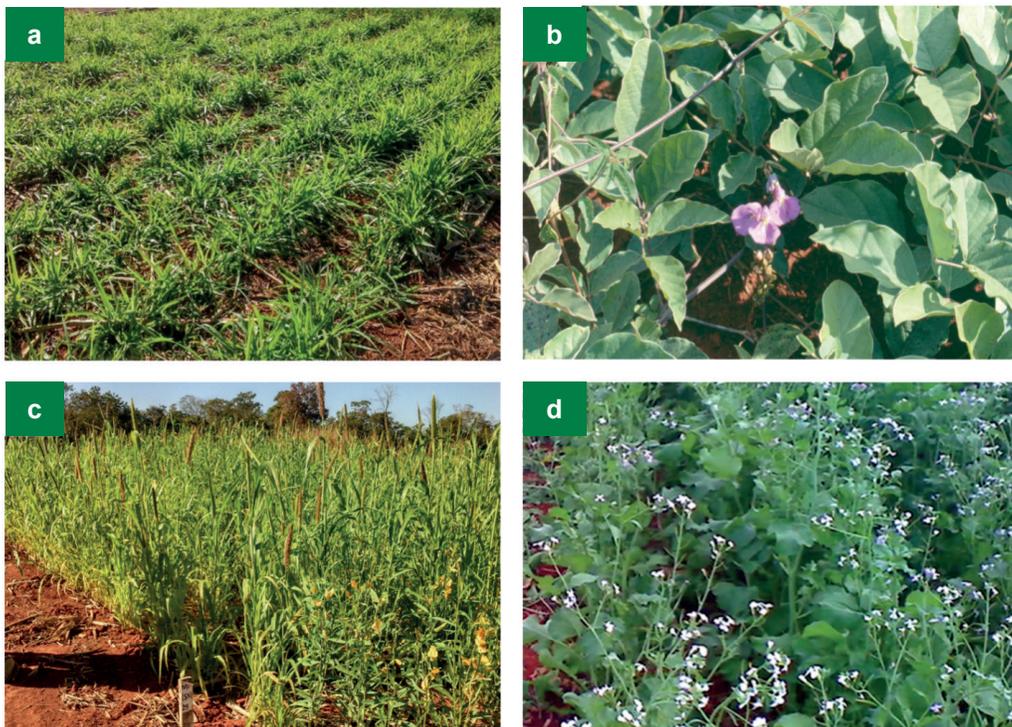
**Tabela 1.** Rendimento médio (5 anos) de grãos de milho ( $t\ ha^{-1}$ ) e rendimento relativo (%) cultivado na safra em sucessão às diferentes plantas de cobertura no período de 2008/2009 a 2012/2013.

Plantas de cobertura	Rendimento médio ( $t\ ha^{-1}$ )	Rendimento relativo (%)
Braquiária ruziziensis ( <i>Urochloa ruziziensis</i> )	10,1	100
Feijão-bravo-do-ceará ( <i>Canavalia brasiliensis</i> )	9,9	98
Crotalária juncea ( <i>Crotalaria juncea</i> )	9,6	95
Milheto 'BR05' ( <i>Pennisetum glaucum</i> )	9,6	95
Mucuna-preta ( <i>Mucuna aterrima</i> )	9,2	91
Nabo-forageiro ( <i>Raphanus sativus</i> )	9,4	93
Guandu 'BRS mandarim' ( <i>Cajanus cajan</i> )	9,3	92
Sorgo 'BR 304' ( <i>Sorghum bicolor</i> )	9,2	91
Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> )	9,0	89
Vegetação espontânea*)	9,4	93

**Tabela 2.** Produção de matéria seca e classificação das plantas de cobertura quanto ao potencial de decomposição com base no tempo de reciclagem.

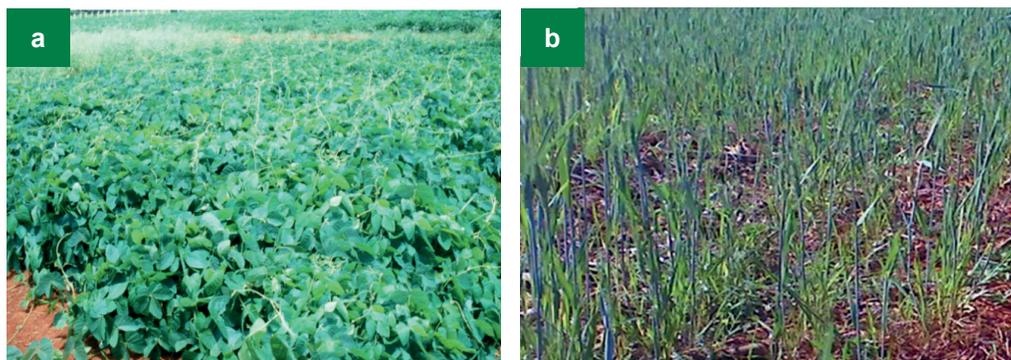
Plantas de cobertura	Matéria seca	Tempo de reciclagem (dias)		
	$t/ha^{-1}$	Rápida	Intermediária	Lenta
Braquiária ruziziensis ( <i>Urochloa ruziziensis</i> )	2,3	123		
Feijão-bravo-do-ceará ( <i>Canavalia brasiliensis</i> )	3,3	121		
Crotalária juncea ( <i>Crotalaria juncea</i> )	2,3			238
Milheto 'BR05' ( <i>Pennisetum glaucum</i> )	4,1	123		
Mucuna-preta ( <i>Mucuna aterrima</i> )	3,9		141	
Nabo-forageiro ( <i>Raphanus sativus</i> )	1,9	96		
Guandu 'BRS mandarim' ( <i>Cajanus cajan</i> )	3,5			179
Sorgo 'BR 304' ( <i>Sorghum bicolor</i> )	2,8			172
Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> )	1,2		137	
Vegetação espontânea	2,3		132	

Fonte: Carvalho et al. (2015)



Fotos: Arminda Moreira de Carvalho

**Figura 1.** Plantas de cobertura do solo com decomposição rápida: *Urochloa ruziziensis* (a); *Canavalia brasiliensis* (b); *Pennisetum glaucum* (c); *Raphanus sativus* (d).



Fotos: Arminda Moreira de Carvalho

**Figura 2.** Plantas de cobertura do solo com decomposição intermediária: *Mucuna aterrima* (a); *Triticum aestivum* (b).



Fotos: Arminda Moreira de Carvalho

**Figura 3.** Plantas de cobertura do solo com decomposição lenta: *Crotalaria juncea* (a); *Cajanus cajan* (b); *Sorghum bicolor* (c).

Para o cultivo dessas plantas de cobertura na entressafra do milho, é importante que a semeadura seja feita até a segunda quinzena de março com as recomendações para cada espécie apresentadas na Tabela 3.

O manejo dessas plantas de cobertura pode ser mecânico, por meio de rolo-faca, roçadeira ou triton; e químico, com aplicação de desseccantes/herbicidas. Seja na floração, seja na maturação, o manejo das plantas de cobertura fica a critério do produtor para minimizar operações agrícolas excedentes. Além disso, deve-se destacar que algumas dessas plantas de cobertura apresentam dormência de sementes, como é o caso do feijão-bravo-do-ceará, portanto deve ser

manejada na floração para que não se estabeleça permanentemente na área e dificulte as práticas agrícolas. Contudo, plantas de cobertura, como milho e crotalaria-juncea, podem ser deixadas até a maturação dos grãos. No caso da braquiária ruziziensis, esta pode permanecer como cobertura na área, caso o objetivo do sistema de produção seja um consórcio para pastejo ou mesmo manter o solo coberto e permeado por raízes durante todo o período de entressafra, ocasião em que essa espécie permanece viva e protegendo o solo, devendo ser eliminada mecanicamente e/ou com herbicidas antes do plantio da próxima safra de verão.

**Tabela 3.** Recomendações de semeadura para as plantas de cobertura indicadas na entressafra de milho em Sistema Plantio Direto no Cerrado.

Plantas de cobertura	Espaçamento (cm)	Sementes viáveis (m)	Densidade de semeadura (kg ha <sup>-1</sup> )	Tipo de semeadura
Braquiaria ruziziensis ( <i>Urochloa ruziziensis</i> )	15 a 20	-	5	linha/lanço
Feijão-bravo-do-ceará ( <i>Canavalia brasiliensis</i> )	50	7 a 10	30 a 50	linha
Crotalária-juncea ( <i>Crotalaria juncea</i> )	25 a 50	15 a 20	20 a 30	linha
Milheto ( <i>Pennisetum glaucum</i> )	17 a 30	-	15 a 20	linha/lanço

Carvalho et al. (2006; 2014)

Deve-se destacar a necessidade de aplicação de nitrogênio no milho cultivado em sucessão às plantas de cobertura, com exceção do feijão-bravo-do-ceará, que pode dispensar aplicação de fertilizante nitrogenado em cobertura no milho. O feijão-bravo-do-ceará, por apresentar elevado conteúdo de nitrogênio (N) e baixa razão lignina/nitrogênio (Carvalho et al., 2015), disponibiliza o nitrogênio e outros nutrientes em quantidade e em sincronia com a necessidade do milho. Porém, algumas dessas plantas de cobertura do solo, como o milheto, que possuem exigência mais

elevada em relação à adubação nitrogenada, competem mais pelo nitrogênio com a cultura de milho (Figura 4). Essa competição pode reduzir o rendimento do milho, caso o nitrogênio não seja fornecido em quantidades adequadas às exigências nutricionais dessa cultura.

Portanto, recomenda-se o uso de braquiaria ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*), feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*), Crotalária-juncea (*Crotalaria juncea*) e Milheto (*Pennisetum glaucum*) na entressafra de milho para Sistema Plantio Direto no Cerrado.

Após feijão-bravo-do-ceará

Após sorgo



Foto: Thomaz Adolpho Rein

**Figura 4.** Milho em sucessão ao *Canavalia brasiliensis* e ao *Sorghum bicolor*, com aplicação de 150 kg de N ha<sup>-1</sup>.

## Considerações finais

O uso de plantas de cobertura em sucessão ao milho pode melhorar a qualidade do plantio direto, contribuindo para proteção e melhoria do solo e resultando em ganhos de produtividade da cultura comercial. Entretanto, outros fatores devem ser considerados, como os benefícios ambientais e ganhos econômicos. Os seguintes aspectos operacionais também necessitam ser observados para se recomendar plantas de cobertura do solo: produção de sementes (quantidade e qualidade), sementes de fácil colheita, tolerância à seca, possibilidade de mecanização, múltiplo uso (alimentação e condicionador do solo) e compatibilidade com o sistema de produção.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), à Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal (FAP DF) e ao Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica (CNPq) pelo apoio financeiro.

## Referências

- CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. Plantas condicionadoras de solo: interações edafoclimáticas, uso e manejo. In: CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. **Cerrado**: adubação verde. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. p. 143-170.
- CARVALHO, A. M.; COSER, T. R.; REIN, T. A.; DANTAS, R. de A.; SILVA, R. R.; SOUZA, K. W. Manejo de plantas de cobertura em duas épocas e efeito no rendimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, p. 01-11, 2015.
- CARVALHO, A. M. de; COELHO, C. M.; DANTAS, R. A de; FONSECA, O. P.; CARNEIRO, R. G.; FIGUEIREDO, C. C. Chemical composition of cover plants and its effect on maize yield in no-tillage systems in the Brazilian savanna. **Crop & Pasture Science**, v. 63, p. 1075-1081, 2012.
- CARVALHO, A. M. de; MIRANDA, J. C. C.; GEROSA, M. L.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q. Adubação verde e plantas de cobertura no Cerrado. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil**: fundamentos e prática. Brasília, DF: Embrapa, 2014, v. 02, p. 01-55.
- IFA. International Fertilizer Association. Disponível em: <<http://www.fertilizer.org/Statistics>>. Acesso em: 03 maio 2017.

Exemplar desta publicação  
disponível gratuitamente no link:  
[https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/  
consulta/?initQuery=t](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/?initQuery=t)

**Embrapa Cerrados**

BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza  
Caixa Postal 08223  
CEP 73310-970, Planaltina, DF  
Fone: (61) 3388-9898  
Fax: (61) 3388-9879  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**1ª edição**

1ª impressão (2018):  
30 exemplares

Impressão e acabamento  
*Alexandre Moreira Veloso*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

**Comitê Local de Publicações**

Presidente

*Marcelo Ayres Carvalho*

Secretária-executiva

*Marina de Fátima Vilela*

Membros

*Alessandra S. G. Faleiro, Cícero D. Pereira,  
Gustavo J. Braga, João de Deus G. dos S.  
Júnior, Jussara Flores de O. Arbues, Maria  
Edilva Nogueira e Shirley da Luz S. Araujo*

Supervisão editorial

*Jussara Flores de Oliveira Arbues*

Revisão de texto

*Jussara Flores de Oliveira Arbues*

Normalização bibliográfica

*Fábio Lima Cordeiro*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Leila Sandra Gomes Alencar*

Fotos da Capa

*Arminda Moreira de Carvalho*