

# Produção de Sementes de Adubos Verdes e de Forragem em Cultivo Consorciado com Milho em Pequenas Propriedades

## 1. Introdução

Na estação chuvosa, ou safra de verão, é mais fácil cultivar espécies anuais; no entanto, no outono-inverno esse cultivo torna-se mais difícil, pelas poucas opções de espécies e também pela diminuição das chuvas. Assim, é importante aproveitar a época das chuvas para uma implantação de culturas para as duas safras.

O cultivo em consórcio é um sistema em que, numa mesma área, são implantadas duas ou mais espécies, com possível aumento de rendimento, sendo que a ocorrência de condições desfavoráveis a uma cultura pode não afetar ou, até mesmo, ser benéfica às outras. Além disso, existe uma gama de cultivares de diversas espécies com grande variabilidade nas suas características agrônômicas, que podem melhor se adequar a sistemas específicos de cada consórcio.

As espécies de adubos verdes, como as mucunas, feijão-de-porco e feijão-guandu, foram bastante avaliadas para produção de massa, mas é necessário conhecer o rendimento de sementes dessas espécies em consórcio, após a colheita do milho.

Além dessas espécies, o feijão-caupi pode constituir uma alternativa para produção de alimentos para os agricultores, com posterior implantação de uma espécie para cobertura do solo ou para produção de forragem no outono-inverno.

Durante o período da seca as *Brachiaria ruziziensis* é uma importante alternativa para produção de forragem após a colheita do milho, para suprir a deficiência de alimento, principalmente para bovinocultura de leite.



## Autores

### Gessi Ceccon

Eng. Agrôn., Ph.D.,  
Embrapa Agropecuária Oeste  
Caixa Postal 661,  
79804-970 Dourados, MS.  
E-mail: [cecon@cpao.embrapa.br](mailto:cecon@cpao.embrapa.br)

### Edvaldo Sagrilo

Eng. Agrôn., Dr.,  
Embrapa Agropecuária Oeste  
E-mail: [sagrilo@cpao.embrapa.br](mailto:sagrilo@cpao.embrapa.br)

### Maickon Decian

Faculdade de Agronomia,  
Universidade Federal da Grande  
Dourados (UFGD)  
Dourados, MS.

### Danieli Pieretti Nunes

Faculdade de Agronomia,  
Universidade para o  
Desenvolvimento do Estado e da  
Região do Pantanal (Uniderp)  
Dourados, MS.

Neste sentido, foram avaliados oito tipos de consórcio com milho (tratamentos), na *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, em solo Latossolo Vermelho Distroférico, na safra 2005/06, com o objetivo de avaliar o rendimento de sementes de adubos verdes e de forragem de *Brachiaria ruziziensis*.

## 2. Tratamentos

Os tratamentos avaliados e que deram suporte para descrição das tecnologias foram: 1-Milho solteiro; 2-Milho+feijão-de-porco; 3-Milho+guandu-anão; 4-Milho+mucuna-anã; 5-Milho+feijão-caupi + mucuna-cinza depois da colheita do feijão; 6-Milho+feijão-caupi + mucuna-preta depois da colheita do feijão; 7-Milho+mucuna-cinza; 8-Milho+mucuna-verde e 9-Milho+*Brachiaria ruziziensis*.

O milho híbrido duplo BRS 2020 foi semeado no dia 25/10/05, com população média de 36 mil plantas ha<sup>-1</sup>, em linhas espaçadas de 0,90 m e as espécies em consórcio nas entrelinhas.

A adubação foi realizada apenas na linha do milho, e constou de 100 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-20-20 na semeadura e uma aplicação de 20 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de sulfato de amônia, 30 dias após a emergência.

O feijão-de-porco, a mucuna-anã, o feijão-caupi, o guandu-anão e a *B. ruziziensis* foram implantados por ocasião da semeadura do milho.

As mucunas cinza e verde (*Stizolobium niveum* Kuntze) foram implantadas 45 dias após a emergência do milho.

Nos dois tratamentos com feijão-caupi, após a colheita deles (11 e 24/1/06), foi realizada a semeadura da mucuna-cinza e da mucuna-preta (*Mucuna aterrima* Piper & Tracy).

A colheita de grãos da mucuna-anã (*Mucuna deeringiana* (Bort.) Merr.) e do feijão-de-porco foi realizada em maio, do feijão-guandu, mucuna-verde e mucuna-cinza em agosto e da mucuna-preta em setembro de 2006.

A *B. ruziziensis* recebeu um corte a 0,15 m do solo, entre a floração e a maturação do milho (13/12/05) e mais dois cortes após a colheita do milho (17/3/06 e 26/4/06).

A coleta dos resíduos vegetais foi realizada em 11/9/06, em uma amostra de 1,0 m<sup>2</sup> de cada parcela.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de oito linhas de seis metros de comprimento.

## 2.1. Resultados

O rendimento de grãos de milho não foi afetado pela presença das espécies em consórcio (Tabela 1).

As cultivares de feijão caupi, cv 24 e cv 35, produziram 475 e 560 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, constituindo-se em acréscimo de rendimento de grãos para sustento familiar. Após a colheita do caupi foi possível implantar e colher grãos das mucunas cinza e preta.

A mucuna-verde, implantada aos 45 dias após a emergência do milho, foi a que mais produziu grãos, sem diferir da mucuna-cinza implantada na mesma data. Esta última, quando implantada depois da colheita do feijão-caupi, apresentou o mesmo rendimento. A mucuna-anã e o feijão-de-porco foram as espécies que apresentaram menor rendimento de grãos (Tabela 1).

A *B. ruziziensis* produziu um total de 4.273 kg ha<sup>-1</sup> de massa seca, com um corte realizado durante o cultivo do milho (13/12/05) e mais dois cortes realizados depois da colheita do milho (17/3/06 e 26/4/06). Essa massa pode ser utilizada para alimentação de animais, principalmente a massa colhida depois da colheita do milho, por ser uma época de forragem escassa.

A produção de resíduos vegetais em todos os consórcios foi superior à do milho solteiro, tendo como mais produtivos os consórcios de milho com *B. ruziziensis*, com mucuna-preta e mucuna-verde (Tabela 1).

O rendimento de grãos das espécies de adubos verdes é uma alternativa para multiplicação de sementes e/ou renda para o agricultor.

Os resultados permitem inferir que o consórcio pode ser realizado com viabilidade de rendimento de grãos de milho e sementes de adubos verdes ou produção de massa seca como fonte de pasto, com a vantagem de manter o solo coberto durante e após o cultivo do milho.

**Tabela 1.** Rendimento de grãos de milho e de espécies para adubo verde em consórcio, em Dourados, MS, 2006.

Tratamentos	RGM .....kg ha <sup>-1</sup> .....	RGA	Resíduo
Milho solteiro	2.126ns	-	687 c
Milho+feijão de porco	1.705	194 d	1.227 b
Milho+guandu anão	2.208	415 cd	1.189 b
Milho+mucuna anã	1.706	155 d	1.468 b
Milho+feijão caupi + mucuna cinza	2.836	1.024 bc	1.281 b
Milho+feijão caupi + mucuna preta	2.236	818 bc	1.531ab
Milho+mucuna cinza	2.338	1.097 ab	1.293b
Milho+mucuna verde	2.185	1.536 a	1.478 ab
Milho+ <i>brachiaria ruziziensis</i>	2.225	-	1.945 a
Média	2.207	748	1.344
C.V.(%)	19,2	16,4	12,1

RGM: rendimento de grãos do milho; RGA: rendimento de grãos do adubo verde; Resíduo: massa seca de resíduos vegetais coletada após a colheita dos adubos verdes. Médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey (P>0,05); ns: não significativo pelo teste indicado.

### 3. Descrição das Tecnologias

O cultivo em consórcio é uma tecnologia antiga, mas com a utilização de novas espécies em diferentes regiões, torna-se importante a descrição de etapas fundamentais para maximizar o seu rendimento. Por isso, são descritos os diferentes consórcios de milho com adubos verdes e *B. ruziziensis* para pequenas propriedades em condições de clima tropical, em Mato Grosso do Sul.

#### 3.1. Milho

A implantação do milho deve ser realizada após as primeiras chuvas de setembro, tão logo haja condições para germinação das sementes. A semeadura é idêntica para todos os sistemas de consórcio descritos a seguir. Deve-se dar preferência para a utilização de variedades para permitir a produção de sementes da próxima safra pelo próprio produtor; no entanto, a utilização de híbridos não impede o desempenho do consórcio.

A calagem deve ser feita quando for necessário elevar a saturação por bases entre 60 e 70% e o magnésio a um teor mínimo de 5 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>.

A adubação de semeadura deve ser feita de acordo com a análise de solo e a produtividade esperada, conforme descrito na Tabela 2.

A adubação em cobertura deve ser realizada entre 30 e 50 dias após a semeadura.

A população de plantas depende da escolha do genótipo, mas, de modo geral, situa-se entre 40 e 50 mil plantas por hectare, em linhas espaçadas de 0,9 a 1,0 m.

O controle de pragas, tanto do milho como das espécies em consórcio, pode ser realizado por controle alternativo ou com inseticida específico.

Para o controle de plantas infestantes deve-se dar preferência para capinas manuais, principalmente onde houver a presença de leguminosas, pois o emprego de herbicidas pode inibir a germinação e/ou o desenvolvimento da espécie em consórcio.

A implantação das espécies em consórcio, descritas a seguir, deve ser realizada na entrelinha do milho a fim de diminuir a competição com o mesmo, principalmente para as espécies implantadas na mesma data da semeadura do milho. Ambos os consórcios descritos têm o objetivo de produzir grãos do milho e da espécie em consórcio.

**Tabela 2.** Indicações de adubação mineral para a cultura do milho<sup>(1)</sup>.

Produtividade esperada	Nitrogênio	P resina, mg/dm <sup>3</sup>				K <sup>+</sup> trocável, mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			
		0-6	7-15	16-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
t/ha	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/ha				K <sub>2</sub> O, kg/ha			
2-4	20	60	40	30	20	50	30	20	0
4-6	40	75	60	45	30	70	50	40	20
6-8	60	90	80	60	40	90	70	50	30

<sup>(1)</sup>**Enxofre:** aplicar 20 e 40 kg/ha para produtividade de até 6 t/ha de grãos, e 40 kg/ha de enxofre para produtividade superior a 6 t/ha. **Zinco:** aplicar 2 kg/ha quando os teores no solo estiverem entre 0,6 e 1,2 mg/dm<sup>3</sup>, e 4 kg/ha quando os teores no solo forem inferiores a 0,6 mg/dm<sup>3</sup>.

Fonte: adaptado de Rajj & Cantarella (1996); Milho... (1997).

#### 3.1.1. Milho em consórcio com mucuna-preta, cinza ou verde (Fig. 1)

A mucuna é semeada em torno de 50 dias após a emergência do milho, ou quando ele atingir 1,2 m de altura, que ocorre normalmente após a segunda capina realizada no milho, ou durante o mês de dezembro.

Pode ser semeada com matraca ou em covas, com 0,5 m entre si, utilizando uma ou duas sementes por cova, sendo necessário entre 20 e 30 kg de sementes por hectare. Não há necessidade de aplicar qualquer adubação na mucuna.

Devido ao seu crescimento agressivo, pode ser dispensado o controle de plantas infestantes, mas deve-se dar atenção ao possível ataque de formigas cortadeiras.

Neste consórcio, o milho deve ser colhido tão logo atinja a maturação, pois o crescimento rápido da mucuna dificulta a colheita tardia.

A maturação e colheita de grãos da mucuna acontece entre os meses de julho e agosto.





Fig.1. Consórcio de milho com mucuna em três fases de desenvolvimento.

### 3.1.2. Milho em consórcio com feijão-caupi seguido de mucuna-preta, cinza ou verde (Fig. 2)

O feijão-caupi deve ser semeado juntamente com o milho e na entrelinha, utilizando duas sementes viáveis por cova, espaçadas de 0,2 m entre si, sendo necessário entre 30 e 40 kg de sementes por hectare. Deve-se dar preferência às cultivares de feijão-caupi de porte ereto, a fim de evitar competição com o milho. Durante a fase inicial poderá ser necessário o controle químico de pulgões, com produtos específicos.

A semeadura da mucuna deve ser realizada imediatamente após a colheita do feijão-caupi, que ocorre normalmente durante o mês de janeiro. Pode ser

realizada com matraca ou em covas, com 0,5 m a 1,0 m entre si, com uma ou duas sementes, sendo necessário entre 20 e 30 kg de sementes por hectare. Não há a necessidade de aplicar qualquer adubação na mucuna.

Entre a colheita do feijão e a semeadura da mucuna pode ser realizada uma capina manual para eliminar plantas infestantes e impedir a formação de bancos de sementes.

A colheita do milho deve ser realizada tão logo atinja a maturação, pois o crescimento rápido da mucuna dificulta a colheita tardia.

A maturação e colheita da mucuna acontecem entre os meses de julho e setembro.



Fig. 2. Consórcio de milho com feijão caupi em duas fases de desenvolvimento.



### 3.1.3. Milho em consórcio com mucuna-anã, feijão-de-porco ou feijão-guandu (Fig. 3)

As espécies em consórcio devem ser semeadas juntamente com o milho, na entrelinha deste. Para mucuna-anã e feijão-de-porco pode ser utilizada uma ou duas sementes viáveis por cova, espaçadas de 0,4 m entre si; para o feijão-guandu, duas sementes viáveis por cova, espaçadas de 0,2 m entre si. Desse modo, serão necessários aproximadamente 40 kg/ha de sementes de mucuna-anã, 50 kg/ha de feijão-de-porco e 20 kg/ha de feijão-guandu.

Não há a necessidade de aplicar qualquer adubação nessas espécies.

O controle de plantas infestantes pode ser necessário, principalmente durante a fase inicial de desenvolvimento, por serem espécies de crescimento lento.

O milho pode ser “armazenado” na lavoura, dobrando o colmo logo abaixo da espiga, tão logo atinja a maturação, permitindo a colheita de acordo com o consumo necessário na propriedade.



Fig. 3. Consórcio de milho com feijão-de-porco com mucuna-anã e, no detalhe, o milho armazenado no campo.

### 3.1.4. Milho em consórcio com braquiárias (Fig. 4)

A *B. ruziziensis* deve ser semeada na mesma data e na entrelinha do milho, utilizando 30 a 50 sementes viáveis por metro, a uma profundidade de 2 a 3 cm. A quantidade de sementes/ha varia com a pureza e a germinação.

A utilização de *B. ruziziensis* deve-se ao fácil manejo para implantação da próxima safra; no entanto, outras espécies de *Brachiaria*, como a *B. brizantha*, podem ser utilizadas, desde que a semeadura seja realizada apenas na entrelinha do milho e ela seja cortada a 10 cm

do solo, cada vez que atingir 30 a 40 cm de altura; dessa forma poderá ser utilizada como alimento para animais.

Considerando que a *brachiaria* absorve parte da adubação do milho, mesmo assim uma aplicação adicional, principalmente de nitrogênio, após a colheita do milho pode aumentar a produtividade de pasto na entressafra.

Após a colheita do milho a braquiária pode ser cortada e servida aos animais ou pastejada, com a finalidade de suplementar a baixa produtividade dos pastos naturais, entre abril e agosto. A partir de setembro deve-se evitar corte para facilitar o manejo para próxima safra.



Fig. 4. Consórcio de milho com *Brachiaria ruziziensis* em dois períodos de crescimento.

## 4. Literatura Recomendada

CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; FROTA, A. B.; MELO, F. de B. Densidade de plantas no consórcio milho x caupi sob irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 93-99, jan. 1993.

CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. Plantas condicionadoras de solo: interações edafoclimáticas, uso e manejo. In: CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. (Ed.). **Cerrado: adubação verde**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. p. 143-170.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1992. 80 p. (IAPAR.Circular, 73).

MILHO: informações técnicas. Dourados: Embrapa-CPAO, 1997. 222 p. (Embrapa-CPAO. Circular técnica, 5).

PORTES, T. de A.; CARVALHO, S. I. C. de ; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento da *Brachiaria* consorciada com cereais. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 303-330.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo: Fundação IAC, 1996. p. 56-59. (IAC. Boletim técnico, 100).

SKÓRA NETO, F. Controle de plantas daninhas através de coberturas verdes consorciadas com milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 10, p. 1165-1171, out. 1993.

SOARES, D. M.; DEL PELOSO, M. J.; KLUTHCOUSKI, J.; GANDOLFI, L. C.; FARIA, D. J. de. **Tecnologia para o sistema consórcio de milho verde com feijão no plantio de inverno**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 51 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de pesquisa, 10).

### Circular Técnica, 13

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Agropecuária Oeste  
Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 661  
79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 3425-5122  
Fax: (67) 3425-0811  
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

1ª edição  
(2007): online

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



### Comitê de Publicações

Presidente: Renato Roscoe  
Secretário-Executivo: Júlio Cesar Salton  
Membros: Augusto César Pereira Goulart, Clarice Zanoni Fontes, Edvaldo Sagrilo, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fernando Mendes Lamas, Francisco Marques Fernandes, Guilherme Lafourcade Asmus, Márcia Mayumi Ishikawa e Walder Antonio de Albuquerque Nunes.

### Expediente

Supervisão editorial: Eliete do Nascimento Ferreira  
Revisão de texto: Eliete do Nascimento Ferreira  
Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira.  
Normalização bibliográfica: Eli de Lourdes Vasconcelos.  
Fotos: Gessi Cecon