

**Fabio Venegas**

Faculdade Anhanguera de Rondonópolis  
fabio.venegas@aedu.com

**Fabio Scudeler**

Faculdade Anhanguera de Rondonópolis  
scudeler\_79@yahoo.com.br

## DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS NA PRODUÇÃO DE MILHO (*ZEAMAYS L.*)

---

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso de diferentes coberturas vegetais na produção de milho (*Zea mays L.*). O experimento foi realizado na área da fazenda – escola da FAR/ Anhanguera no município de Rondonópolis – MT. O delineamento adotado foi em blocos ao acaso (DBC) consistindo em 5 tratamentos e 6 repetições, sendo estes: tratamento 1 – Solo descoberto (testemunha); tratamento 2 – Crotalária; tratamento 3 – Braquiária; tratamento 4 – Nabo forrageiro; tratamento 5 – Milheto. Foram realizadas avaliações de massa seca das coberturas, altura e diâmetro do colmo de milho aos 29, 56, 84 e 111 dias após o plantio, nitrogênio foliar e a produtividade final. O milheto apresentou a melhor cobertura vegetal a anteceder a cultura do milho uma vez que apresentou melhores resultados para massa seca, o diâmetro de colmo apresentou redução em sua espessura após os 56 dias após plantio.

**Palavras-Chave:** agronomia; plantas de cobertura; produtividade; *Zea mays l.*

---

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of the use of different vegetable coverings in the corn production. The experiment was conducted on a school farm FAR/ Anhanguera the city of Rondonópolis - MT. The adopted delineament was in blocks at random, consisting of 5 treatments and 6 replications, being these: treatment 1 – discovered Soil (testifies); treatment 2 – *Crotalárias spectabilis*; treatment 3 – *Brachiaria brizantha*; treatment 4 – *Raphanus sativus*; treatment 5 – *Pennisetum glaucum*. Evaluations were accomplished dry matter of vegetable, height and stem diameter these 29, 56, 84 and 111 days after the planting, accumulation of nitrogen to foliate and the productivity. It can be inferred that millet came how the best vegetable covering being to precede the culture of the corn once it presented better results for dry matter. The stem diameter presented reduction in thickness after 56 days after the planting.

**Keywords:** dry matter, winter cover crops, productivity, *Zea mays L.*

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato  
Alameda Maria Tereza, 4266  
Valinhos, São Paulo  
CEP 13.278-181  
rc.ipade@aesapar.com

Coordenação  
Instituto de Pesquisas Aplicadas e  
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original  
Recebido em: 28/10/2011  
Avaliado em: 11/11/2011

Publicação: 30 de outubro de 2012

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo mundial de milho cresceu de forma bastante expressiva nos últimos anos, saltando de 475,83 milhões de toneladas, no ano agrícola de 1989/1990 para 680,24 milhões de toneladas na safra 2004/2005, o que representou um crescimento médio anual de 2,4% (BRASIL, 2007).

No Brasil, no ano de 2003, existiam em torno de 38 milhões de hectares plantados com lavouras de diversas culturas, das quais 13 milhões de hectares estavam ocupados com milho. Ao lado da soja, o milho é um dos cultivos anuais com maior área cultivada no país (CUENCA et al., 2005).

Conforme Garcia et al. (2006) a importância do milho é tida, por este ser um insumo para produção de uma centena de produtos, este é de fundamental relevância para cadeia produtiva de suínos e aves, onde é consumido 70%-80% do milho produzido no Brasil.

A cultura do milho tem alto potencial produtivo, já tendo sido obtida produtividade superior a 16.000 kg ha<sup>-1</sup>, em concursos de produtividade, conduzidos por órgãos de assistência técnica e extensão rural e por empresas produtoras de sementes (CRUZ et al., 2006). Contudo, o que se observa na prática são produtividades baixas e irregulares, 3.300 kg ha<sup>-1</sup> de grãos. Dentre os principais motivos para este fato estão: a escolha inadequada de cultivares a cada condição de manejo e região e também a degradação dos solos devido às formas incorretas de e intensivas de cultivo (BERTOLINI et al., 2006).

Souza et al. (2006) revelam que em Mato Grosso, a safrinha de milho ocupa uma área de 914,6 mil ha e contribui com uma produção de 2.938,6 mil toneladas de grãos e produtividade de 3.213 kg ha<sup>-1</sup>. As produtividades de milho safrinha são bem inferiores àquelas alcançadas na safra normal, em função às limitações dos fatores climáticos, contudo, ainda sim têm sido compensadoras, tornado o segmento atraente às empresas fornecedoras de insumos, aos produtores e às próprias empresas consumidoras que têm oferta mais constante.

Andreola et al. (2000) explicam que as práticas vegetativas, especialmente aquelas que envolvem a cobertura vegetal do solo, auxiliam no controle da erosão e melhoram a disponibilidade de nutrientes para a cultura subsequente. A queda de rendimento de uma cultura é causada principalmente pela degradação do solo, que por sua vez está associada na maioria dos casos, a não-reposição dos nutrientes por elas extraídos. Justamente com vistas à reversão do processo de degradação física dos solos,

bem como com aumento de produção que inúmeras práticas de manejo tem sido recomendadas tais como: plantio direto, adubação verde, consorciação, rotação de culturais, dentre outras.

O sistema de plantio direto (SPD) tem sido uma das melhores opções para manutenção da sustentabilidade dos recursos naturais e uso agrícola dos solos tropicais, onde o acúmulo de matéria orgânica ao longo do perfil e por conseguinte de carbono orgânico normalmente ocorre em velocidade menor do que em regiões de clima temperado (BRACALIÃO; MORAES, 2008). Cabe lembrar que o SPD elimina custos com o preparo do solo, contudo, deve-se atentar para novos gastos com implantação, condução e manejo de culturas destinadas a formação de cobertura (FURLANI et al., 2007).

Conforme Franken et al. (2008) as plantas de cobertura se constituem em importante componente dos sistemas agrícolas, facilitando a ciclagem de nutrientes (principalmente nitrogênio - N). A escolha de espécies vegetais para introdução nos sistemas de culturas depende da adaptação delas as condições de clima da região e do interesse e condições financeiras do produtor.

Neste contexto, o propósito do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes coberturas vegetais na produção de milho.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área da Fazenda-escola da FAR/ Anhanguera no município de Rondonópolis - MT no período de 12/10/2010 a 26/06/2011.

O município fica localizado nas coordenadas geográficas 16° 15'00"S, 56° 51'51"W e situado a uma altitude de 248 metros do nível do mar. O clima do local apresenta temperatura média de 30°C com característica tropical quente e sub-úmido, mantém uma precipitação média anual de 1.500 mm. (IBGE, 2005 APUD PEREIRA, 2005).

Foi realizada a análise do solo, o qual foi classificado como textura média (areno argiloso) com teor de 25% de argila, pH em CaCl 5,7; CTC 5,6 cmol/dm<sup>3</sup>; P 77,4 mg/dm<sup>3</sup>; K 84,0 mg/dm<sup>3</sup> e V% de 62,7.

Para a instalação do ensaio a área foi dividida em 30 parcelas, dispostas em delineamento em blocos ao acaso (DBC) consistindo em 5 tratamentos e 6 repetições, apresentados na Tabela 1. Cada parcela teve a dimensão de 4,5 m x 10 m = 45 m<sup>2</sup>, com 5 linhas espaçadas à 0,9m entre linhas.

Tabela 1. Tratamentos avaliados no experimento.

Tratamento	Cobertura Vegetal Anterior	Quantidade de Sementes kg/ha
Tratamento 1	Solo Descoberto (Testemunha)	0,0
Tratamento 2	Crotalária ( <i>Crotalárias spectabilis</i> )	15,0
Tratamento 3	Braquiária ( <i>Brachiaria brizantha</i> )	25,0
Tratamento 4	Nabo Forrageiro ( <i>Raphanus sativus</i> )	30,0
Tratamento 5	Milheto ( <i>Pennisetum glaucum</i> )	25,0

A área foi preparada com grade niveladora e a semeadura das diferentes coberturas foi feita a lanço manualmente juntamente com o uso de uma corrente que foi também tracionada manualmente proporcionando a cobertura das mesmas. O plantio das diferentes coberturas vegetais ocorreu no dia 12/10/2011. Foi feita a limpeza manual das plantas de milho voluntárias que nasceram nas parcelas.

Houve a dessecação das parcelas descobertas, utilizando 2 l de glifosato/ha aplicado com uma bomba costal com vazão de 297 l/ha. A limpeza das plantas daninhas dessecadas foi feita com a ajuda de uma enxada e um rastelo.

Aos 56 dias após a emergência (DAE) das plantas coberturas, foi realizada a coleta da matéria verde de todas as parcelas. Fez-se o uso de um quadrado de um metro quadrado (1m<sup>2</sup>), arremessado três vezes aleatoriamente em cada parcela, a matéria verde foi cortada com uma tesoura, e acondicionou em sacolas de papel identificadas para fazer a secagem em uma estufa a 65°C por 48 horas.

A atividade posterior foi a dessecação das culturas de coberturas, dois dias após a coleta da matéria verde, utilizando 4 l/ha de glifosato e 100 ml/ha de Cipermetrina. Utilizou-se pulverizador de barras autopropelido com volume de 200 l/ha de calda. A regulagem da plantadeira foi feita um dia antes do plantio (espaçamento entre linhas de 0,9 m). A dosagem utilizada dos defensivos agrícolas seguiu a recomendação dos fabricantes e/ou do Compêndio de Defensivos Agrícolas (2005).

O tratamento das sementes de milho foi com Imidacloprido + Tiodicarbe na dosagem de 0,35 l/ha, as sementes foram tratadas no dia do plantio, que ocorreu dia 11/01/2011 (foi utilizado adubação: 24 kg/ha N, 60 kg/ha P, 60 kg/ha K), 26 dias após a dessecação.

A variedade utilizada foi a Coodetec 308®, híbrido duplo de ciclo precoce, com uma população de 51.000 plantas nascidas/ha, e o espaçamento utilizado foi de 0,9 m entre linhas.

A primeira cobertura de N (63,5 kg/ha), ou seja, 317,5 kg de sulfato de amônia/ha foi realizada no estágio V4 no dia 31/01/2011.

De janeiro a junho de 2009, quando a cultura de milho já estava instalada, a precipitação foi de 1.155mm.

As avaliações de altura e diâmetro do colmo foram realizadas aos 29, 56, 84 e 111 dias após o plantio - DAP do milho. A primeira medição de plantas (altura e diâmetro de colmo) aconteceu no dia 08/02/11. Para o parâmetro altura de planta, foi utilizada uma régua graduada ao nível do solo até na altura da folha bandeira em 10 plantas aleatórias por parcelas; já o diâmetro de colmo foi medido com um paquímetro no intermédio do segundo entre nó da planta, em 10 plantas aleatórias por parcela.

A coleta das folhas para análise de nitrogênio foliar procedeu no dia 08/03/09. A metodologia adotada:

- Foi coletada uma folha em dez plantas por parcela.
- A folha coletada foi à primeira folha acima da espiga.
- Foi utilizado para análise somente o terço médio da folha.
- Foram adicionadas em sacolas de papel.
- À sombra.
- Foi levada ao laboratório para realização das análises.

A segunda medição de plantas (altura e diâmetro de colmo) aconteceu no dia 07/03/11. A terceira no dia 04/04/11 e a quarta no dia 01/05/11. A colheita foi realizada manualmente no dia 26/06/2011, onde foram colhidas somente as 3 linhas centrais das parcelas, descartando 2 metros de cada lado das cabeceiras colhendo somente os 6 metros centrais.

Os procedimentos seguintes foram:

- Remoção das palhas das espigas para posterior debulha, manualmente.
- Debulha das espigas de milho com o uso de uma máquina de debulha de tração manual.
- Classificação e avaliação de umidade, utilizando aparelhos de umidade digital GEAKA G600® e Universal, Manutec®.
- Pesagem do milho para avaliação das médias de produtividade.

Todos os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância utilizando o Sistema de análise estatística - SISVAR e as médias comparadas pelo teste de *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coberturas vegetais avaliadas resultaram em diferentes valores de matéria seca Tabela 2, de modo que o milho apresentou maior produção quando comparado com os demais tratamentos.

Tabela 2. Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais na produção de matéria seca das diferentes coberturas.

Tratamento	Matéria Seca (kg ha <sup>-1</sup> )
Solo descoberto	0.000 d
Crotalária	1.090 c
Braquiária	2.450 b
Nabo Forrageiro	2.460 b
Milho	4.460 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi observado que o valor produzido pelo milho de 4.460 kg ha<sup>-1</sup> esta abaixo do indicado como suficiente para proporcionar uma boa cobertura, que segundo Alvarenga (2001) citado por Bortolini et al. (2006) é de 6.000 kg ha<sup>-1</sup>.

Carneiro e Borges (1994), citados por Muraishi et al. (2005), destacam que dentre as alternativas para cobertura do solo na entressafra destaca-se o milho por apresentar inúmeros benefícios, como capacidade de cobrir o solo rapidamente e acrescentar após o manejo até 9.000 kg ha<sup>-1</sup> de biomassa seca.

Esperava-se que as leguminosas apresentassem maior produção de MS, em função do maior estímulo à fixação biológica de N<sub>2</sub> e maior eficiência na utilização da água e dos nutrientes, contudo o que pode ser visualizado foi efeito positivo advindo de uma gramínea (milho). Resultados semelhantes foram relatados por Braz et al. (2006) onde o cultivo prévio de braquiário proporcionou os maiores níveis de matéria seca para as culturas de feijão e milho.

É possível inferir que o uso de gramíneas (milho e braquiária) se faz mais vantajoso quanto se observa a produção de MS, que a utilização de leguminosas, este resultado discorda do apresentado por Aita (1994) e Carvalho (1994) citados por Cazetta (2005) que de forma semelhante realizaram experimento comparando a eficiência de diferentes coberturas (gramíneas e leguminosas) em promover incrementos na produção de milho em sucessão. Os autores apontaram que o uso de algumas espécies leguminosas como a crotalária contribuem para a produção sustentável do milho, e que gramíneas não exercem este mesmo efeito, em função dos teores de N mais baixos.

Os resultados encontrados estão de acordo com os descritos por Cazetta et al. (2005) que também encontraram menor produtividade de milho quando antecedido por crotalária (9.660 kg ha<sup>-1</sup>) do que pelo milheto (9.806 kg ha<sup>-1</sup>). Contudo Guimarães (2000) citado por Muraishi et al. (2005) ao trabalhar com coberturas de inverno/primavera não observou diferença na produção de biomassa seca para coberturas de milheto e braquiária.

Quanto ao parâmetro altura de planta Tabela 3 verificou que aos 29 dias após o plantio (DAP) as gramíneas (braquiária e milheto) não apresentaram médias diferentes entre si, assim como as leguminosas (crotalária e nabo forrageiro) avaliadas. Aos 56 DAP e aos 111 DAP nenhuma das coberturas vegetais diferiu estatisticamente entre si, exceto o tratamento testemunha que diferiu dos demais (solo descoberto). Aos 84 DAP não houve diferença entre as coberturas testadas.

Tabela 3. Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais na altura de plantas (m) de milho (*Zea mays L.*) em diferentes dias após o plantio (DAP).

Tratamento	29 DAP	56 DAP	84 DAP	111 DAP
Solo descoberto	0,55 c	2,12 b	2,33 a	2,30 b
Crotalária	0,66 b	2,29 a	2,39 a	2,40 a
Braquiária	0,70 a	2,24 a	2,35 a	2,38 a
Nabo Forrageiro	0,67 b	2,24 a	2,36 a	2,40 a
Milheto	0,72 a	2,22 a	2,40 a	2,39 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As diferentes coberturas vegetais testadas não influenciaram o diâmetro de colmo de plantas de milho Tabela 4 nas diferentes avaliações (56, 84 e 111 DAP). Resultados semelhantes aos encontrados foram relatados por Souza, (2003) para os parâmetros diâmetro do colmo, altura de planta, comprimento e diâmetro de espiga avaliando diferentes culturas antecessoras ao milho.

Fancelli e Dourado Neto (2000), citados por Cruz et al. (2008), destacam que o colmo atua também como estrutura de armazenamento de sólidos solúveis que serão utilizados posteriormente na formação dos grãos.

Tabela 4. Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais no diâmetro de colmo (cm) de plantas de milho (*Zea mays* L.) em diferentes dias após o plantio (DAP).

Tratamento	29 DAP	56 DAP	84 DAP	111 DAP
Solo descoberto	1,91 b	3,06 a	2,70 a	1,50 a
Crotalária	2,20 a	3,15 a	2,75 a	2,60 a
Braquiária	2,26 a	3,20 a	2,70 a	2,53 a
Nabo Forrageiro	2,20 a	3,30 a	2,75 a	2,60 a
Milheto	2,23 a	3,18 a	2,65 a	2,56 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O diâmetro do colmo aos 84 DAP foi menor que o verificado aos 56 DAP; e o diâmetro aos 111 DAP menor que o observado aos 84 DAP. A explicação para a redução da medida do diâmetro do colmo pode estar relacionada à disponibilidade de carboidratos na estrutura da planta ou mesmo em função da variação quantitativa de crescimento.

Ferri (1985) evidencia que numa curva de crescimento de um vegetal, observa-se que existe um período inicial em que o crescimento é lento, seguido de uma fase de rápido aumento de tamanho e, finalmente, um decréscimo na acumulação de matéria seca, ou na altura da planta.

Fancelli e Dourado Neto (2004) evidenciam que em função da variação temporal da quantidade relativa de carboidratos ao longo do ciclo da cultura do milho, tem-se a variação temporal do acúmulo de matéria seca das diferentes partes da planta (raiz, colmo e órgãos reprodutivos), bem como a marcha de absorção dos diferentes nutrientes.

A quantidade de nitrogênio foliar das plantas de milho não foi influenciada pelo uso das diferentes coberturas vegetais como mostra a Tabela 5, não havendo diferença estatística entre os tratamentos. A explicação para a ocorrência de tal resultado pode estar relacionada à quantidade insuficiente de N disponibilizada às raízes das plantas de milho.

Neste sentido, Taiz e Zeiger (2004) explicam que em muitas plantas, quando as raízes recebem pequenas quantidades de nitrato, e o mesmo é reduzido principalmente nesses órgãos. À medida que o suprimento de nitrato aumenta, uma proporção maior do nitrato absorvido é translocado para as partes aéreas onde será assimilado.

No que se refere ao nitrogênio disponibilizado pela crotalária, Souza e Alves (2007) encontraram um valor médio de 88,14 kg ha<sup>-1</sup> de N numa produção de 3.227 kg ha<sup>-1</sup>. Levando em consideração a produção de MS da referida leguminosa neste estudo (1.090 kg ha<sup>-1</sup>), obteve-se uma média de 29,77 kg de N ha<sup>-1</sup>.



Tabela 5. Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais no nitrogênio foliar de plantas de milho (*Zea mays* L.).

Tratamento	N (g/kg)
Solo descoberto	28,93 a
Crotalária	29,40 a
Braquiária	28,58 a
Nabo Forrageiro	28,11 a
Milheto	28,35 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ferri (1985) explica que em todo tecido vegetal constantemente as proteínas são sintetizadas e hidrolisadas por enzimas proteolíticas até aminoácidos, estes por sua vez, podem posteriormente fazer parte de novas proteínas e apenas uma pequena parcela pode sofrer oxidações até sua degradação total em gás carbônico e água. A intensidade da oxidação total dos aminoácidos vai depender da disponibilidade de carboidratos e lipídios, pois estes são sempre os primeiros a serem catabolisados. Contudo, por exemplo, a quantidade de proteínas nas folhas é máxima quando estas atingem sua expansão.

Por fim, quanto à produtividade Tabela 6, a crotalária bem como o milheto propiciaram maior rendimento quando comparados aos demais tratamentos, tendo obtido 8.802,0 kg ha<sup>-1</sup> e 8.784,6 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Tabela 6. Efeito do uso de diferentes coberturas vegetais na produtividade final do milho (*Zea mays* L.).

Tratamento	kg ha <sup>-1</sup>
Solo descoberto	8.048,4 b
Crotalária	8.802,0 a
Braquiária	7.438,8 b
Nabo Forrageiro	7.678,8 b
Milheto	8.784,6 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O nabo forrageiro apresentou bom resultado, contudo inferior ao milheto e a crotalária. Algumas pesquisas têm indicado que a cultura do milho em sucessão ao nabo forrageiro pode gerar acréscimos da ordem de 20% no rendimento do milho, além de propiciar a redução do número de plantas daninhas em cultivos subseqüentes (HERNANI et al., 1995; PITOL; SALTON, 1993 citados por CAMARGO; PIZA, 2007).

Houve efeito positivo quanto ao uso de diferentes coberturas antecedendo a cultura do milho (milheto e crotalária), de modo que não houve diferença estatística no que concerne a produtividade quando se comparou a área descoberta com as que

estiveram com nabo forrageiro e braquiária, cujas produções (kg ha<sup>-1</sup>) se apresentaram inferiores ao tratamento testemunha.

#### 4. CONCLUSÃO

Observando as condições locais e edafoclimáticas de realização deste experimento, é possível inferir que o milheto se apresentou como sendo a melhor cobertura vegetal a anteceder a cultura do milho uma vez que apresentou melhores resultados para MS.

As coberturas vegetais que apresentaram estatisticamente a melhor produtividade foram a crotalária e o milheto, seguidos dos tratamentos, descoberto, nabo forrageiro e da braquiária que apresentaram produtividades menores.

Não houve efeito significativo para o parâmetro acúmulo de nitrogênio foliar, possivelmente em razão da quantidade insuficiente disponibilizada nas raízes das plantas avaliadas. O diâmetro de colmo apresentou redução em sua espessura após os 56 DAP.

Para a altura de plantas aos 56 DAP, bem como aos 111 DAP nenhuma das coberturas vegetais testadas apresentaram diferenças estatísticas entre si, exceto o tratamento testemunha que distinguiu-se dos demais, assim pode se inferir que este parâmetro não é afetado pelo uso de diferentes coberturas.

#### REFERÊNCIAS

- ANDREOLA, F. et al. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **R. Bras. Ci. Solo**, v.24, p.867-874, 2000.
- BALBINOT JR., A.A. et al. Efeito de cobertura de inverno e sua época de manejo sobre a infestação de plantas daninhas na cultura de milho. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.25, 2007, p.473-480.
- BERTOLINI, Erick Vinicius et al. Desempenho da cultura de milho em diferentes manejos do solo sobre a cobertura vegetal de nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.). **Rev. Energ. Agric.**, Botucatu, v.21, n.1, 2006, p.34-49.
- BRACALIÃO, Sandro Roberto; MORAES, Maria Helena. Alterações de alguns atributos físicos e das frações húmicas de um nitossolo vermelho na sucessão milheto-soja em sistema plantio direto. **R. Bras. Ci. Solo**, v.32, p.393-404, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, In: PINAZZA, L. A. (coord.), Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva do milho**. v. 1 Série Agronegócios. Brasília: Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Secretaria de Política Agrícola (SPA), Instituto Interamericanos de Cooperação para Agricultura (IICA), 2007. 110p.
- CAMARGO, Reginaldo; PIZA, Renato José. Produção de biomassa de plantas de cobertura e efeitos na cultura do milho sob sistema plantio direto no município de Passos, MG. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 3, jul./set. 2007, p. 76-80.
- CARVALHO, Márcia Thaís de Melo et al. Crescimento e produtividade de milho verde cultivado em sucessão a diferentes coberturas verdes. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007 a.

- CAZETTA, Disney Amélio et al. Efeitos da cobertura vegetal e da adubação nitrogenada sobre os componentes de produção de milho em sistema de semeadura direta. **Acta Sci. Agron.**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 567-573, out./dez. 2005.
- COMPÊNDIO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. 7.ed. São Paulo: ABDREI, 2005.
- CRUZ, José Carlos et al. **Manejo da cultura do milho**. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2006 (Circular técnica, 87).
- CRUZ, Simério C.S. et al. Parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho irrigado em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.12, n.4, p.370-375, 2008.
- CUENCA, Manuel Alberto Gutiérrez et al. **Aspectos da cultura do milho**: características e evolução da cultura no Estado do Maranhão entre 1990 e 2003. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. 32 p. (Documentos, 81).
- FANCELLI, Antônio Luiz; DOURADO NETO, Durval. **Produção de milho**. Guaíba, RS: Agropecuária, 2000. 360p.
- FERRI, Mário Guimarães. **Fisiologia vegetal 1**. 2.ed. São Paulo: EPU, 1985.
- FRANKEN, Estevão Mathias et al. **Plantas de cobertura do solo**: produção de biomassa e efeito na cobertura e densidade do solo. In: SEMANA DO SERVIDOR e 5ª SEMANA ACADÊMICA, 4., Uberlândia, UFU, 2008.
- FURLANI, Carlos Eduardo et al. Cultura do milho em diferentes manejos de plantas de cobertura do solo em plantio direto. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.7, n.1, p.161-167, jan./jun. 2007.
- GARCIA, J.C. et al. **Aspectos econômicos da produção e utilização do milho**. Sete Lagoas, MS: MAPA; EMBRAPA, 2006. 12p. (Circular técnica 74).
- INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO – CENTEC. **Produtor de Milho**. 2. ed. Fortaleza: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2004. 56p.
- MURAISHI, Cid Tacaoca et al. Manejo de espécies vegetais de cobertura de solo e produtividade do milho e da soja em semeadura direta. **Acta Sci. Agron.**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 199-207, apr./june. 2005.
- SILVA, Fernando Antonio Macena da et al. **Plantio direto de milho para pequenos produtores do Cerrado**: potencial de produção de grãos e biomassa. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS. IX SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO. II, Brasília/DF, 12 a 17 out. 2008.
- SOUZA, E.D. et al. **Avaliação de cultivares de milho safrinha em Mato Grosso no ano de 2005**. Cuiabá: EMPAER-MT, 24p. 2006.
- SOUZA, Fred Newtow da Silva; ALVES, Juliana Mariano. Rede de agricultores-experimentadores: a transição agroecológica como tema gerador da pesquisa-ação. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, [S.I.], **Anais...**, 2007.
- SOUZA, Luiz Carlos Ferreira de et al. Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na produtividade de milho em plantio direto irrigado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.3, p.55-62, 2003.
- SOUZA, Vinicius C.; LORENZI, Harri. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2005.
- TAIZ; Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

---

*Fabio Venegas*

Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2000),  
mestrado em Agronomia (Proteção de Plantas)

pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003) e doutorado em Agronomia (Irrigação e Drenagem - Aplicação de fungicidas via irrigação) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006). Atualmente é Coordenador do Curso de Agronomia do CESUR - Anhanguera Educacional - Unidade Rondonópolis e do Curso de Pós-Graduação em Agronomia na área de Defesa Fitossanitária.

---

*Fabio Scudeler*

Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003), mestrado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005).