

## CULTURAS ANTECESSORAS E ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUTIVIDADE DE MILHO EM PLANTIO DIRETO IRRIGADO

LUIZ CARLOS FERREIRA DE SOUZA<sup>1</sup>, MANOEL CARLOS GONÇALVES<sup>2</sup>, TEODORICO ALVES SOBRINHO<sup>2</sup>, EUCLIDES FEDATTO<sup>2</sup>, GRACIELA DECIAN ZANON<sup>3</sup>, ELIZA KIYOMI BEPPU HASEGAWA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr<sup>o</sup> (D.S.), Professor adjunto do DCA/CEUD/UFMS. Caixa Postal 533, CEP. 79804-790 Dourados, MS. E-mail: lcfsouza@ceud.ufms.br (autor para correspondência)

<sup>2</sup>Eng. Agr<sup>o</sup> (D.S.), Professor adjunto do DCA/CEUD/UFMS. Caixa Postal 533, CEP. 79804-790 Dourados, MS

<sup>3</sup>Bolsista de I.C. - CNPq, Acadêmica de graduação do Curso de Agronomia - DCA/CEUD/UFMS

<sup>4</sup>Bolsista do PET, Acadêmica de graduação do Curso de Agronomia - DCA/CEUD/UFMS.

*Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, n.3, p.55-62, 2003*

**RESUMO** - O nitrogênio interfere positivamente na produtividade do milho, sendo fundamental num sistema de rotação de culturas utilizando espécies vegetais que sejam capazes de contribuir para a adição desse nutriente ao solo, que poderá ser disponibilizado para a cultura sucessora. Esta pesquisa foi realizada no Núcleo Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no ano agrícola de 1998/99, em Dourados, MS. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas foram avaliados os efeitos da aveia preta (*Avena strigosa* Schieb) e do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. oleiferus a Metzg) e nas subparcelas, doses de nitrogênio (0, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup>) em cobertura, aplicada no híbrido triplo C-855, em plantio direto irrigado. As culturas antecessoras e doses de nitrogênio não influenciaram no diâmetro de colmo, altura de planta, índice de espigas, comprimento e diâmetro de espiga. Independente das doses de nitrogênio, o milho semeado após o nabo forrageiro apresentou maior produtividade de grãos.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, rotação de culturas, adubos verdes.

## PREVIOUS CROP AND NITROGEN FERTILIZATION ON CORN YIELD IN IRRIGATED NO TILLAGE SYSTEM

**ABSTRACT** - Nitrogen is a nutrient that contributes positively to corn productivity and is important, when planted in crop rotation associated with espécies vegetais que sejam capazes de contribuir para adição desse nutriente ao solo, que poderá ser disponibilizado para a cultura sucessora. This research was carried out at Experimental Nucleus of Agrarian Science of the Federal University of Mato Grosso do Sul, in 1998/99 crop season, in Dourados – MS. Experimental design used was randomized blocks in split plots with three replications. In plots the effect of black oat (*Avena strigosa* Schieb) and *Raphanus sativus* L., var. oleiferus a Metzg and in subplots nitrogen doses (0; 60; 90 and 120 kg ha<sup>-1</sup>) as covering was applied in C-855 triple hybrid corn in irrigated no tillage system were evaluated. Previous crop and nitrogen doses did not influence stem diameter, plant height, ear index, ear length and diameter. Independent of nitrogen doses, corn sew after *Raphanus sativus* showed the greatest grain yield.

**Key words:** *Zea mays*, crop rotation, green manure.

A atividade agrícola é afetada por grande número de riscos e incertezas que têm sua origem nas variações naturais, de fatores que afetam o desenvolvimento de culturas, tais como a quantidade e a distribuição das precipitações pluviais, variação de temperatura, a incidência de pragas, de doenças, de plantas daninhas e de outros fatores de produção (Ambrosi & Zentner, 1991 citados por Santos *et al.*, 1995). Trabalhos realizados por Santos *et al.* (1995), Sá (1996) e Queiroz *et al.* (1996) mostram que a adoção de práticas agrícolas como a rotação de culturas, plantio direto, irrigação, entre outras, podem diminuir os riscos na produção agrícola.

No ano agrícola 2001/2002, somando a 1ª e a 2ª safra de milho, o Mato Grosso do Sul produziu 1.850 milhões de toneladas de grãos de milho, obtendo, na 1ª safra, a segunda maior produtividade do país, com 5340 kg ha<sup>-1</sup>, sendo superado apenas pelo Distrito Federal (Conab, 2002).

O Estado de MS possui uma área irrigada com sistemas pressurizados (aspersão e localizada) de aproximadamente 17.000 ha, correspondendo a menos de 1% da área cultivada (Urchei, 1997). Esse baixo percentual de área irrigada deve-se ao custo elevado na implantação de sistemas de irrigação. É um dos maiores problemas dos produtores que utilizam irrigação em seus sistemas produtivos é a dificuldade para escolher alternativas de culturas, principalmente para a época do verão. Nesse caso, a cultura do milho apresenta-se como uma das alternativas, em função da grande demanda de grãos para a fábrica de rações, devido ao crescimento da avicultura e suinocultura.

Para que se possa atingir elevadas produtividades, o milho necessita ter suas exigências nutricionais plenamente satisfeitas, de forma a atender a grande demanda de nutrientes. O N é o macronutriente extraído em maior quantidade pela cultura do milho (Sangoi & Almeida, 1994). As recomendações

para adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho variam de 40 a 70 kg ha<sup>-1</sup> de N, e de 100 a 200 kg ha<sup>-1</sup> de N, em condições de sequeiro e irrigada, respectivamente, dependendo do tipo de solo e do potencial genético do genótipo (Coelho e França, 1995).

Assumindo-se que são necessários 20 kg ha<sup>-1</sup> de N para cada tonelada de grãos produzida e que parte do N poderá ser fornecido pelo sistema solo-planta, recomenda-se aplicar de 100 a 120 kg ha<sup>-1</sup> de N para se obter produtividade de 7 a 8 t ha<sup>-1</sup> (Resende *et al.*, 1993).

Segundo Maeda *et al.* (1997), a rotação de culturas com espécies capazes de, em simbiose com microorganismos, fixar N ou espécies com grande capacidade de reciclar o nutriente, permite reduzir sua necessidade para a cultura do milho.

A importância do nabo forrageiro na reciclagem de nutrientes, especialmente nitrogênio e potássio, foi constatada em trabalho realizado por Hernani *et al.* (1995), com acúmulo de 124 e 164 kg ha<sup>-1</sup> de N e K, respectivamente, na sua parte aérea. Quando a cultura antecessora é a aveia preta, pode haver carência inicial de N no milho, devido ao processo de imobilização provocado pelos organismos decompositores dos resíduos da cultura. Porém, no plantio direto, a liberação do N pelos resíduos de aveia preta ocorre, principalmente, entre 90 e 120 dias após o corte, coincidindo com o estágio de florescimento e enchimento de grãos do milho (Sá, 1996).

Pesquisa desenvolvida no Paraná observou maiores produtividades de grãos de milho, sem aplicação de adubo nitrogenado, quando cultivado após tremoço (*Lupinus albus*), ervilhaca peluda (*Vicia villosa*) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) sendo superiores àquelas obtidos após trigo (*Triticum sativum*), aveia preta (*Avena strigosa* Schieb.), centeio (*Secale cereale* L.) e chícharo (*Lathyrus sativus* L.). Isto se explica pela dinâmica do nitrogênio nas

diversas culturas utilizadas como adubo verde em rotação com o milho (Calegari, 1989).

Na região de Maracaju-MS, resultados médios de cinco anos de pesquisa mostraram que a cobertura do solo proporcionado pela aveia preta foi de 32,3% aos 40 dias e de 66,3% aos 90 dias da emergência, com produção de 4,2 toneladas de massa seca. Nessas mesmas condições, o nabo forrageiro apresentou 39,3% e 83,3 % de cobertura do solo aos 40 e 90 dias, respectivamente, com produção de 3,0 toneladas de massa seca (Hernani *et al.*, 1995). Na massa seca da parte aérea do nabo forrageiro, foram acumulados, em kg ha<sup>-1</sup>, 124, 8; 163,8; 90,3 e 39,9 de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente. Na aveia preta, os valores foram de 52; 3,2; 51,2; 8 e 5,4 de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente.

Tendo em vista que são escassas as informações sobre o potencial de resposta da cultura de milho à culturas antecessoras e ao N no sistema plantio direto irrigado, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aveia preta e do nabo forrageiro e de doses de nitrogênio sobre a performance agrônômica do híbrido triplo de milho C-855, em cultivo irrigado.

### Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, situado no município de Dourados-MS, com latitude sul 22°14', longitude oeste 54°49', altitude 452m, com precipitações médias em torno de 1.400 mm.ano<sup>-1</sup>, em um solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico, de textura muito argilosa, no ano agrícola de 1998/99. A área foi cultivada em preparo convencional por aproximadamente 15 anos, na sucessão soja/trigo, sendo adotado o plantio direto nos últimos cinco anos, onde são avaliados sistemas de rotação para semeadura de culturas de verão e outono/inverno. Os valores médios dos atributos químicos do solo, oriundos de

amostras compostas, obtidas em cada parcela, com a coleta de três subamostras, antes da semeadura e após a colheita do milho, estão apresentados na Tabela 1.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram constituídas pelas culturas de inverno, aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *Oleiferus Metzg*), semeadas mecanicamente na primeira quinzena de abril, em sucessão à cultura do feijão, semeado no verão de 1997. Cada parcela possuía área de 432 m<sup>2</sup>, correspondente às dimensões de 36m de comprimento por 12 m de largura. As subparcelas foram representadas pelos tratamentos de doses de nitrogênio (0, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N), aplicados em cobertura, quando o milho estava com seis folhas totalmente desenvolvidas, tendo como fonte de N a uréia. As subparcelas foram sorteadas ao acaso, dentro de cada parcela, demarcando quatro linhas de milho com cinco metros de comprimento, sendo a área útil de 9,0m<sup>2</sup>, representada pelas duas linhas centrais de milho com cinco metros de comprimento.

O manejo da massa vegetal das culturas de aveia preta e do nabo forrageiro foi realizado através do rolo-faca, no florescimento pleno das espécies, ocorrido no início do mês de agosto de 1988.

Na primeira quinzena de setembro, foi semeado mecanicamente sobre as culturas de inverno o híbrido triplo de milho C-855, utilizando-se semeadora de quatro linhas, espaçadas entre si de 0,90m, regulada para obter uma densidade populacional de 50.000 plantas por hectare. Na semeadura, foi utilizada uma adubação de 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 10-20-30 + 0,3% de Zn.

A irrigação foi feita por aspersão convencional, com os aspersores dispostos no espaçamento de 12 x 12 metros. O manejo da irrigação foi feito

utilizando-se tensiômetros e a curva característica de retenção de água. As irrigações foram efetuadas de acordo com as necessidades hídricas das culturas e foram executadas sempre no momento em que os tensiômetros, instalados a 0,15m de profundidade, indicassem uma tensão correspondente a 0,4 kPa.

O controle de plantas daninhas de folhas largas e estreitas foi realizado mediante aplicação de herbicida em pós-emergência Nicosulfuron, na dose de 60 g ha<sup>-1</sup> do ingrediente ativo, em um volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup> com pulverizador tratorizado de barra. As plantas daninhas predominantes foram capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). Na fase inicial da cultura, houve a necessidade de controle da cigarrinha do milho (*Dalbulus maydis*), mediante produto comercial Match, na dose de 180 ml ha<sup>-1</sup>.

As características de produção avaliadas foram:

Massa seca da parte aérea da aveia preta e do nabo forrageiro: determinada no florescimento pleno das espécies, amostrando-se uma área de 1,0 m<sup>2</sup> por repetição. Em seguida, as plantas foram trituradas, pesando-se a massa verde e logo foi retirada uma amostra de 100 gramas e levada para a estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C, até peso constante.

Altura de planta do milho: determinada medindo-se a altura entre o nível do solo até a base da inserção da folha bandeira, em dez plantas sorteadas ao acaso.

Diâmetro de colmo: determinado utilizando-se paquímetro, medindo-se o diâmetro do colmo próximo ao nível do solo, no terceiro nó a partir da base da planta, em 20 plantas ao acaso.

Índice de espiga: obtido através da divisão do número de espigas pelo número de plantas da área útil.

Diâmetro e comprimento da espiga: determinado após a colheita, medindo cinco espigas ao acaso, o seu comprimento e diâmetro no terço médio da espiga, utilizando-se paquímetro e régua graduada em cm.

Produtividade de grãos: determinada através da colheita das espigas das duas linhas centrais dentro de cada subparcela, debulhando e pesando os grãos, com posterior correção de umidade para 13 % e extrapolação do resultado para kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e a comparação das médias foi feita pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os valores da análise do solo indicaram que o pH em CaCl<sub>2</sub>, tanto na parcela de nabo forrageiro como de ervilhaca peluda está próximo de 5,0. Em todas as parcelas amostradas, constata-se a presença de Al<sup>+3</sup>, embora com valor abaixo daquele considerado tóxico para o milho (5,0 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>). Os teores de P e K estão classificados como bom e alto, respectivamente, de acordo com as recomendações para a cultura (Maeda *et al.* 1997), enquanto que o valor de saturação de bases está ao redor de 63%, considerado adequado para os solos da região. No geral, observou-se maior teor de matéria orgânica, P, K e Ca + Mg nas parcelas que foram semeadas com nabo forrageiro (Tabela 1).

A quantidade de palha determinada na superfície do solo antes da semeadura do milho foi de 5.280 kg ha<sup>-1</sup> e 4.260 kg ha<sup>-1</sup> para aveia preta e nabo forrageiro, respectivamente. Esses valores estão acima dos obtidos por Hernani *et al.* (1995), o que pode ser atribuído à irrigação suplementar ocorrida durante o desenvolvimento da planta.

O resultado da análise de variância para diâmetro de colmo, altura de planta, comprimento e diâmetro de espiga e índice de espiga, não foi

**TABELA 1.** Valores médios de análise do solo, amostrado na profundidade de 0-20 cm, nas parcelas com aveia preta e nabo forrageiro, antes da semeadura e após a colheita do milho, respectivamente. Dourados-MS, 2003.

Elementos	Antes da semeadura do milho		Depois da colheita do milho	
	Área com aveia preta	Área com nabo forrageiro	Área com aveia preta	Área com nabo forrageiro
pH - CaCl <sub>2</sub>	5,10	4,90	5,30	5,30
Al (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	0,26	0,37	0,32	0,35
Ca+Mg (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	69,40	76,78	72,30	75,40
P (mg.dm <sup>-3</sup> )	16,25	17,50	16,60	17,08
K (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	1,98	3,77	3,10	4,40
M.O. (g.m <sup>-3</sup> )	25,32	27,38	24,28	27,09
V%	63,08	63,75	63,62	63,66

significativo pelo teste de F ( $p < 0,05$ ) para a cultura antecessora, doses de nitrogênio e a interação (Tabelas 2, 3 e 4). Em pesquisa desenvolvida por Casagrande & Fornasieri Filho (2002), obtiveram-se resultados semelhantes, não observando-se diferenças significativas em relação às doses de nitrogênio. Mar (2001), no entanto, observou maior altura de planta e de inserção de espiga nas doses de 121,46 e 116,16 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente, para o híbrido Ag-3010, semeado após a cultura da soja.

Em condições de irrigação por aspersão, Mendonça *et al.* (1999) obtiveram maior altura de planta (2,44 m), inserção de espigas (1,45 m), comprimento de espiga (156,3 cm), na dose dose de 319,47 kg ha<sup>-1</sup> de N, aplicados na fertirrigação, utilizando o híbrido Ag-303. Também em condições de irrigação por sulcos fechados, com tubos janelados, Araújo *et al.* (1999) observaram maior altura de planta do híbrido BR-201, na dose de 150 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Para produtividade de grãos, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a cultura

antecessora, não sendo significativo para doses de nitrogênio e para a interação.

Independente das doses de N, o milho semeado após o nabo forrageiro apresentou maior produtividade que após a aveia preta (Tabela 4). As produtividades obtidas foram superiores à média do estado (5340 kg ha<sup>-1</sup>), em condições de sequeiro, em todas as doses e culturas antecessoras, mas foi inferior às obtidas em lavouras irrigadas, cuja produtividade da região Sul do Mato Grosso do Sul está em torno de 7.800 kg ha<sup>-1</sup>, embora, nas parcelas com milho semeado após o nabo forrageiro, as produtividades estejam próximas desse valor. Em pesquisa desenvolvida no Paraná, Calegari (1989) observou maior produtividade de grãos de milho, sem aplicação de nitrogênio em cobertura, quando semeado em sucessão ao nabo forrageiro, ervilhaca peluda e tremoço, sendo superiores àqueles obtidos após o trigo, aveia preta e centeio.

Heinzman (1985) evidenciou que, após o corte das plantas utilizadas como adubo verde, ocorre uma intensa mineralização do nitrogênio, provocando a triplicação do teor de nitrato no solo,

**TABELA 2.** Valores médios do diâmetro de colmo e altura de planta do milho híbridos de milho C-855, em função da cultura antecessora e de doses de nitrogênio. Dourados-MS, 2003.

Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Diâmetro de colmo (*)		Altura de planta (*)	
	Aveia preta	Nabo forrageiro	Aveia preta	Nabo forrageiro
	mm			
0	19,9	20,8	176,33	174,66
60	21,6	20,6	177,66	175,88
90	19,4	19,9	179,40	181,06
120	20,5	21,8	178,66	175,20
Média	20,3	20,8	178,01	176,70
C.V%	5,83	5,83	6,16	6,16

\*Valores não significativos pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 3.** Valores médios do comprimento e do diâmetro de espiga do milho híbrido C-855, em função da cultura antecessora e de doses de nitrogênio. Dourados-MS, 2003.

Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Comprimento de espiga (*)		Diâmetro de espiga (*)	
	Aveia preta	Nabo forrageiro	Aveia preta	Nabo forrageiro
	cm			
0	17,70	19,80	4,96	5,18
60	19,73	19,90	5,14	5,09
90	20,10	20,03	5,30	5,41
120	19,63	19,47	5,24	5,04
Média	19,29	19,80	5,16	5,18
C.V%	4,67	4,67	3,76	3,76

\* Valores não significativos pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

conforme verificado 56 dias após o corte do nabo forrageiro, tremoço, aveia preta e ervilhaca. Segundo esse autor, algumas semanas depois da semeadura da cultura sucessora, ocorre maior absorção de nitrogênio e, por outro lado, ocorrem grandes deslocamentos de nitrato para as camadas mais pro-

fundas do solo. No período de crescimento mais intenso, o milho absorve parte desse nitrato lixiviado. Também foi observado que a aveia preta proporcionou menor quantidade de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> na fase inicial da cultura de milho e maior oferta, nos estádios de floração e enchimento de grãos.

**TABELA 4.** Valores médios de índice de espiga e produtividade dos grãos do milho híbrido C-855, em função da cultura antecessora e de doses de nitrogênio. Dourados-MS, 2003.

Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Índice de espiga (*)		Produtividade de grãos (**)	
	Aveia preta	Nabo forrageiro	Aveia preta (kg ha <sup>-1</sup> )	Nabo forrageiro (kg ha <sup>-1</sup> )
0	0,98	0,96	5658	7569
60	0,93	0,96	6526	7738
90	0,89	0,95	7020	7658
120	1,05	0,89	7135	7513
Média	0,96	0,94	6584 b	7619a
C.V%	10,15	10,15	19,46	19,46

\*Valores não significativos pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade;

\*\*As médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si, pelo teste de Duncam, ao nível de 5% de probabilidade.

Basso e Cerreta (2000), durante três anos de estudos, não observaram diferenças significativas na produtividade de grãos de milho em sucessão ao nabo forrageiro e à aveia preta, observando, porém, que a forma de aplicação e os níveis de adubação nitrogenada na cultura do milho foram muito influenciados pelo regime hídrico durante os três anos de experimentos.

Em condições irrigadas, a maior produtividade de grãos (8.041 kg ha<sup>-1</sup>) foi obtida aplicando 319,47 kg ha<sup>-1</sup> de N, em fertirrigação, enquanto a menor produtividade foi de 2.464 kg ha<sup>-1</sup>, na dose de 48,7 kg ha<sup>-1</sup> de N (Mendonça *et al.*, 1999).

Em condições irrigadas, o potencial do híbrido possivelmente seja superior aos 7.619 kg ha<sup>-1</sup> obtidos na média, quando semeado após o nabo forrageiro. Um dos fatores que podem ter interferido foi a temperatura noturna ocorrida nos meses de dezembro e janeiro, superior aos 23 °C, o que contribui para acelerar a respiração celular, aumentando o gasto de energia que poderia ser armazenada durante o enchimento dos grãos. A incidência do enfezamento vermelho, causado pelo mollicutes *Maize bushy stunt phytoplasma* também pode ter afetado o enchimento de grãos.

### Conclusões

As culturas antecessoras e doses de nitrogênio não influenciam no diâmetro de colmo, altura de planta, índice de espigas, comprimento e diâmetro de espiga.

Independente das doses de nitrogênio, o milho semeado após o nabo forrageiro apresenta maior produtividade de grãos.

A aplicação de nitrogênio em cobertura não influencia a produtividade de milho.

### Literatura Citada

ARAÚJO, W. F.; SAMPAIO, R. A.; MEDEIROS, R. D. Irrigação e adubação nitrogenada em milho. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 1 - 9, out/dez. 1999.

BASSO, C. J.; CERETTA, C. A. Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo, sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 905 - 915.

CALEGARI, A. Rendimento de milho em cultivo mínimo sobre espécies de adubo verde. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE

- E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 2, 1989, Londrina. **ATA e Resumos...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1989. p.42 - 44 (EMBRAPA - CNPSO. Documentos, 45).
- CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno no sudoeste do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1989. 37 p. (IAPAR. Boletim Técnico, 35).
- CASAGRANDE, J. R. R.; FORNASIERI FILHO, D. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 1, p. 33 - 40.
- COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. de. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. 2 ed. aum. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 71, p. 1 - 9, set. 1995. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n. 2, p. 1 - 9, set. 1995.
- CONAB. **Projeção de safra agrícola 2000/2001.** São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Disponível em ago. 2002.
- HEINZMANN, F. X. Resíduos culturais de inverno e assimilação de nitrogênio por culturas de verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 9, 1985, p. 1020 - 1030, 1985.
- HERNANI, L. C.; ENDRES, V. C.; PITOL, SOALTON, J. C. Adubação Verde de Outono/ Inverno no Mato Grosso do Sul. Dourados: EMBRAPA - CPAO, 1995. 93 p. (EMBRAPA - CPAO. Documentos, 4).
- MAEDA, S.; KURIHAR, C. H.; FABRÍCIO, A. C. Calagem e Adubação. In: **Milho**: EMBRAPA. Centro de Pesquisa agropecuária do Oeste. Informações técnicas. Dourados, 1997. p. 68 - 85. (EMBRAPA - CPAO. Circular Técnica, 5).
- MAR, G. D. **Efeito de doses e época de aplicação de uréia no milho safrinha.** 2001. 66f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- MENDONÇA, F. C.; MEDEIROS, R. D.; BOTREL, T. A.; FRIZZONE, J. A. Adubação nitrogenada do milho em um sistema de irrigação por aspersão em linha. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 1 - 17, 1999. Suplemento.
- QUEIROZ, J. E.; CALHEIROS, C. B. M.; PES-SOA, P. C. S.; FRIZZONE, J. A. Estratégias Ótimas de Irrigação do Feijoeiro: Terra Como Fator Limitante de Produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 55 - 61, 1996.
- RESENDE, M.; FRANÇA, G. E.; ALVES, V. M. C. Cultura do Milho Irrigado. In: BULL, L. T.; CANTARELLA, H. (Ed.). **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade, Piracicaba: Potafos, 1993. p. 237 - 248.
- SÁ, J. C. M. **Manejo do nitrogênio na cultura do milho no sistema plantio direto.** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 24 p.
- SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. de. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio para a cultura do milho num solo com alto teor de matéria orgânica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 13 - 24, 1994.
- SANTOS, H. P.; IGNACZAK, J. C.; LHAMBY, J. C. B.; AMBROSI, I. Análise Econômica de quatro sistemas de rotação de cultura para trigo, num período de dez anos, em Passo Fundo, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 8, p. 1167 - 1175, 1995.
- URCHEI, M. A. O potencial dos solos do Mato Grosso do Sul para a agricultura irrigada. In: URCHEI, M. A.; FIETSS, C. R. (Ed.). **Princípios da agricultura irrigada**: caracterização e potencialidades em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. p. 77 - 99. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documento, 37).