

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C. Produção do milho doce cv. Superdoce em sucessão ao plantio de diferentes cultivares de inhame e adição de cama-de-frango. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 1, p. 05-09, março 2003.

## Produção do milho doce cv. Superdoce em sucessão ao plantio de diferentes cultivares de inhame e adição de cama-de-frango

Néstor A. Heredia Zárate; Maria do Carmo Vieira

UFMS-DCA. C. Postal 533, 79.804-970 Dourados-MS; Bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: nheredia@ceud.ufms.br

### RESUMO

O experimento foi conduzido no período de 20/09 a 17/12/99 no Núcleo Experimental de Ciências Agrárias da UFMS, em Dourados, em solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, textura argilosa. Avaliou-se a produtividade do milho híbrido Superdoce, sob população de 35.000 plantas ha<sup>-1</sup>, em sucessão aos clones de inhame Chinês, Japonês, Macaquinho, Cem/Um e Branco, cultivados com a adição ao solo de 14 t ha<sup>-1</sup> de cama-de-frango de corte semi-decomposta (CFCSD) colocada no sulco de plantio, em cobertura ou incorporada. As alturas médias das plantas (228,1 cm) e de inserção das primeiras espigas (79,1 cm) e o diâmetro dos colmos (média de 2,5 cm) das plantas de milho não foram influenciados significativamente pelos tratamentos da cultura anterior. O número (44.553 espigas ha<sup>-1</sup>) e o índice de espigas (1,254) foram maiores no solo cultivado com inhame e com a incorporação de CFCSD, e onde cultivou-se o clone de inhame Branco (43.902 espigas ha<sup>-1</sup>), sem efeito de interação. Os pesos totais das espigas com palha (11,9 t ha<sup>-1</sup>) onde foi cultivado inhame com a incorporação de CFCSD foram 7,6 e 11,7% maiores, mas com peso médio de espiga de 0,3 kg e que foi 4,0 e 4,3% menor em relação à área onde utilizou-se o resíduo vegetal em cobertura e no sulco, respectivamente. Os pesos totais das espigas sem palha (9,6 t ha<sup>-1</sup>) tiveram o mesmo comportamento que aquelas com palha, mas as diferenças foram de 17,9 e 21,1% e com peso médio das espigas de 0,2 kg que foi 5,4 e 3,9% maiores, na mesma ordem. A maior produção total de grãos de milho foi de 5,5 t ha<sup>-1</sup> obtida na área onde para o inhame foi incorporada a CFCSD, sendo 12,6% e 17,2% maior em relação a adição no sulco e como cobertura, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., *Colocasia esculenta*, rotação de culturas, produtividade.

### ABSTRACT

#### Sweetcorn cv. Superdoce yield in succession to planting of different taro varieties and poultry bed addition

An experiment was carried out from September 20<sup>th</sup>, 1999, to December 17<sup>th</sup>, 1999, at the Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, in Dourados, Brazil, in a Dystrothox soil, clay texture. The productivity of 'Superdoce' hybrid sweetcorn under population of 35.000 plants ha<sup>-1</sup>, in succession to 'Chinês', 'Japonês', 'Macaquinho', 'Cem/Um' and 'Branco' taro clones was evaluated. Plants were cultivated with the addition of 14 t ha<sup>-1</sup> of semidecomposed poultry bedding (CFCSD) placed inside furrows, incorporated into the soil or as mulch. Plant height (228.1 cm) and first ear insertion height (79.1 cm) and stem diameter (2.5 cm) of sweetcorn were not influenced significantly by treatments of the previous crop. The highest ear number (44,553 ears ha<sup>-1</sup>) and the highest ear index (1.254) were obtained where CFCSD was incorporated into the soil for taro and where the 'Branco' taro clone was grown (43,902 ears ha<sup>-1</sup>), without interaction effect. The total ear weight with husk (11.9 t ha<sup>-1</sup>) where CFCSD was incorporated to the soil where taro was grown were 7.6 and 11.7% higher. The average ear weight was 0.3 kg, 4.0 and 4.3% lower when compared to those cultivated in soils with CFCSD as mulch and inside furrows, respectively. The total weight of ear without husk (9.6 t ha<sup>-1</sup>) performed identically to ear with husk, but was 17.9 and 21.1%, lower for CFCSD applied as mulch and inside furrows, respectively. The highest total yield of corn grains was 5.5 t ha<sup>-1</sup> obtained in the area where CFCSD were incorporated into the soil grown with taro, 12.6 and 17.2% higher when compared to CFCSD applied inside furrows or as mulch, respectively.

**Keywords:** *Zea mays* L., *Colocasia esculenta*, crop rotation, yield.

(Recebido para publicação em 29 de março de 2000 e aceito em 11 de outubro de 2002)

O milho (*Zea mays* L.), em função de seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo constituiu-se em um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no planeta (Fancelli & Dourado Neto, 1996). O Brasil é o terceiro maior produtor, sendo superado pelos Estados Unidos e China. O Mato Grosso do Sul ocupa o décimo primeiro lugar em área cultivada (535.013 ha), sétimo lugar em produção (1.820.114 t) e quarto lugar em

produtividade (3.402 kg ha<sup>-1</sup>) (Teixeira, 1998). Devido à sua multiplicidade de aplicações, quer na alimentação humana quer na animal, assume relevante papel socioeconômico (Fancelli & Dourado Neto, 1996; Teixeira, 1998).

Uma cultivar de milho para ser recomendada ao consumo "*in natura*" (milho-verde), deve apresentar espigas grandes, cilíndricas, bem empalhadas e bem granadas; grãos tipo dentado, de cor

amarela e profundos; "cabelo" claro e solto; sabugo de coloração branca e grãos com endurecimento relativamente lento, possibilitando período de colheita mais longo (Fornasieri Filho, 1992). No Brasil, algumas empresas governamentais e privadas vêm desenvolvendo programas de melhoramento para produção de cultivares de milho-doce (Scapim *et al.*, 1995), que apresentam endosperma com conversão reduzida de açúcar em amido (Gama *et al.*,

1983; Fornasieri Filho, 1992). Comparando o milho-doce com o milho comum apresentam, respectivamente, 34,7% e 68,7% de amido e 38,8% e 0,0% de proteínas solúveis em água na matéria seca e em relação à composição do amido tem-se 32,6% e 25% de amilose e 67,4 e 75% de amilopectina, respectivamente (Fornasieri Filho, 1992).

Quanto ao inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), ocupa lugar importante na agricultura e dieta alimentar de muitos países tropicais, por ser alimento rico em amido, dar grande produção por unidade de área, ser pouco exigente em gastos com mão-de-obra e insumos e por ser de fácil conservação. Tem grande faixa de adaptação climática e de solos e o tempo requerido para alcançar a maturidade e produzir rizomas varia de acordo com fatores como a disponibilidade de água, luz e, principalmente, de temperatura (Heredia Z., 1990).

Em Minas Gerais, nas regiões do Rio Doce (Santos *et al.*, 1983), no município de Inhapim (Santos, 1994) e de Juiz de Fora (Fonseca, 1994), são cultivados os clones de inhame Japonês, Chinês e Macaquinho. No estado do Rio de Janeiro (Pereira, 1994), especialmente na região serrana fluminense, os clones cultivados são Chinês, Japonês, Branco, Rosa e Roxo. Em Mato Grosso do Sul, está sendo estudado o cultivo dos clones Japonês, Branco, Macaquinho, Chinês e Cem/Um, tanto em condições do pantanal (Heredia Z., 1995) como de solos "sempre úmidos" (Heredia Z. & Yamaguti, 1994).

Para inhame, em cultivos de solo seco e em solos pobres em matéria orgânica, o uso de alguma fonte de resíduo orgânico pode ser benéfico ou mesmo essencial na retenção de umidade e crescimento das plantas devido ao fato de as raízes encontrarem no solo uma grande faixa de condições no espaço e no tempo. O sistema radicular de inhame, apesar de extenso, não cresce muito lateralmente no solo e a variação diária na atividade metabólica depende das condições ambientais, particularmente da nutrição, temperatura e regime de luz, embora a amplitude dessa variação e o período de absorção sejam alterados pela composição dos nutrien-

tes (Puiatti, 1990). Isso porque os resíduos de plantas podem exercer efeitos sobre a capacidade de infiltração, diminuir as perdas pela evaporação, melhorar a drenagem nos solos de textura fina e propiciar sistemas radiculares mais extensos e profundos, que absorvem mais umidade para uso da cultura (Epstein, 1975).

Em solos cultivados intensivamente com hortaliças observam-se concentrações de algumas pragas e doenças, sendo a rotação de culturas uma das opções de que os olericultores dispõem para diminuir esse problema (Nolasco, 1983), seja utilizando vegetação espontânea (invasoras) ou através da prática ordenada de sucessões de culturas (sistemas) com elevada capacidade de produção de fitomassa que associem cultivos comerciais e recuperadores de solos (Calegari, 1998).

Entende-se por rotação de culturas uma alternância regular e ordenada no cultivo de diferentes vegetais, em seqüência temporal numa determinada área (Derpsch *et al.*, 1991). No planejamento de um sistema de rotação deve-se observar, dentre outros, a exigência nutricional e suscetibilidade a fitopatógenos e pragas de cada cultura, infestação de pragas, doenças e plantas daninhas da área a ser cultivada e a alternância de culturas de diferentes famílias (Darolt, 1998). Para milho, a rotação de culturas é uma das práticas de cultivo de grande importância (Bahia Filho *et al.*, 1983; Embrapa, 1996) porque evita a incorporação contínua de restos com elevada relação C/N. Com a rotação milho-soja, muito comum nas áreas de cerrado do Brasil Central (Embrapa, 1996), têm-se obtido aumentos de até 30% na produtividade de milho cultivado após a soja (Bahia Filho *et al.*, 1983). Depois do cultivo de soja e tremoço e sem adubação nitrogenada houve considerável aumento no rendimento de milho quando comparado à produção em monocultura e pousio de inverno (Derpsch *et al.*, 1991). Os rendimentos de grãos de feijão foram 68% e 52% maiores, quando cultivado após aveia preta e nabo forrageiro, em relação ao cultivo após trigo (Derpsch, 1993). Quanto à rotação inhame-milho não foram encontrados

resultados experimentais na literatura disponível. Por isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade do milho híbrido Superdoce, quando cultivado em sucessão a clones de inhame e ao uso de cama-de-frango, visando oferecer ao olericultor uma alternativa produtiva e de rotação de culturas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de rotação inhame-milho foi conduzido na horta do Núcleo Experimental de Ciências Agrárias da UFMS, em Dourados. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico (Embrapa, 1999), e apresentou após o cultivo de inhame, a seguinte composição, segundo análise no laboratório da Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia: 4,9 de pH em  $\text{CaCl}_2$ ; 34,0  $\text{g dm}^{-3}$  de M.O; 100,0  $\text{mg dm}^{-3}$  de P; 34,0  $\text{mg dm}^{-3}$  de S e teores de 2,4; 36,0 e 19,0  $\text{mmol dm}^{-3}$  de K, Ca e Mg, respectivamente.

O milho híbrido Superdoce foi cultivado nas mesmas parcelas que foram utilizadas anteriormente, entre 02/10/98 e 04/06/99, para estudar a resposta produtiva dos clones de inhame Chinês, Japonês, Macaquinho, Cem/Um e Branco sob adição ao solo de 14  $\text{t ha}^{-1}$  de cama-de-frangos de corte semi-decomposta (CFCSD) colocada no sulco de plantio sem incorporação, em cobertura ou incorporada com rotoencanteirador, e que na época foram arranjados como fatorial 5 (clones de inhame) x 3 (modo de fornecimento da CFCSD), no delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. Em consequência disso, cada parcela de milho foi constituída por três canteiros de 4,1 m de comprimento, com uma fileira dupla de plantas, e 1,5 m entre sulcos, perfazendo 18,45  $\text{m}^2$ . Os espaçamentos para milho foram de 54 cm entre fileiras simples; 96 cm entre fileiras duplas e 37,7 cm entre plantas, perfazendo uma população de 35.000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ .

O solo para o milho foi preparado mediante uma gradagem leve e levantamento de canteiros, com duas passagens do rotoencanteirador, tendo-se cuidado para não misturar os solos entre parcelas, uma vez que essa forma de

**Tabela 1.** Características de plantas do milho híbrido 'Superdoce' em função de clones e da forma de aplicação de cama-de-frango utilizada na cultura anterior de inhame. Dourados, UFMS, 1999.

Clones de Inhame	Espigas		Massa total de espigas		Massa de grãos	
	Número (ha <sup>-1</sup> )	Índice (unidade)	Com palha (t ha <sup>-1</sup> )	Sem palha (t ha <sup>-1</sup> )	Espiga (g)	Total (t ha <sup>-1</sup> )
Chinês	40,469 a	1,16	11,4 ab	8,7 ab	12,2	4,9
Japonês	36,314 b	1,04	9,7 b	7,6 b	12,7	4,6
Macaquinho	40,289 ab	1,15	11,2 ab	8,1 ab	11,9	4,8
Cem/Um	43,179 ab	1,23	11,8 a	9,1 ab	12,2	5,3
Branco	43,902 a	1,25	11,9 a	9,3 a	12,4	5,5
<b>Forma de aplicação de cama-de-frango</b>						
Incorporada	44,553 a	1,27	11,9 a	9,6 a	12,3 ab	5,5 a
Sulco	38,157 b	1,09	10,6 b	7,9 b	12,7 a	4,9 ab
Cobertura	39,783 ab	1,14	11,1 ab	8,2 ab	11,7 b	4,7 b
C.V. (%)	13,19	--	10,50	15,10	8,10	17,38

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, dentro de cada variável, não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

preparo incorporou as CFCS D que no cultivo anterior foram aplicadas no sulco de plantio e em cobertura, ou seja, modificaram-se essas duas formas de adição das CFCS D, além de revolver o remanescente do que foi incorporado para o inhame. A correção do pH, para o milho, foi realizada com 2,0 t ha<sup>-1</sup> de calcário calcítico, aplicado antes da segunda passagem do rotoencanteirador. A semeadura do milho foi feita em 20/09/99, em forma manual, utilizando três sementes/cova e enterrio a 0,02 m de profundidade. Utilizou-se a irrigação por aspersão, duas vezes por semana, de modo a manter o solo com aproximadamente 70% da capacidade de campo. Durante o ciclo da cultura foram realizados um desbaste, aos 25 dias após a semeadura, deixando uma planta de milho/cova; três capinas com auxílio de enxadas e uma aplicação de Chlorpyrifós para controle de *Spodoptera frugiperda*. A colheita foi efetuada aos 88 dias após a semeadura, quando as espigas de milho apresentavam os estilos-estigmas secos e as pontas das brácteas flexíveis ao tato, o que coincidiu com o estágio pastoso dos grãos.

Os caracteres avaliados, de todas as plantas da fileira dupla central de cada parcela, foram altura das plantas no início de emissão do pendão, altura e diâmetro do colmo na inserção da primeira espiga, número e índice de espigas (número de espigas/número de plantas), massa total de espigas com e sem palha

e, após a debulha, as massas de grãos por espiga e total. Quando detectaram-se diferenças significativas pela análise de variância foi aplicado o teste de Tukey, até o nível de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma característica avaliada foi influenciada significativamente pela interação clones e CFCS D. O número e a massa total de espigas, com palha e sem palha, foram influenciadas significativamente pelos clones e pelas formas de aplicação da CFCS D, isoladamente. A massa de grãos, por espiga e total, mostrou influência significativa da forma de aplicação da CFCS D.

A altura média das plantas (228,1 cm) e de inserção de espigas (79,1 cm) e o diâmetro dos colmos (média de 2,5 cm) das plantas do milho híbrido Superdoce situaram-se dentro das faixas citadas por Barbosa (1983) e Gama *et al.* (1983) para milhos de porte baixo, com tolerância a altas densidades de plantas e à colheita mecanizada.

O número de espigas de milho por hectare e o índice de espigas obtidos (Tabela 1) mostraram que trabalhou-se com um híbrido prolífico (Gama *et al.* 1983; Viana *et al.*, 1983; Büll, 1993; Fancelli & Dourado Neto, 1996). Observou-se uma maior produção das plantas de milho cultivadas no solo onde para o inhame incorporou-se a CFCS D. A

cama-de-frango de corte semidecomposta, quando utilizada como cobertura morta, provavelmente pouco contribuiu em termos de fornecimento direto de nutrientes para as culturas (Puiatti, 1990; Puiatti *et al.*, 1994). Por outro lado, quando incorporada, deve ter melhorado as propriedades físicas e químicas do solo, permitindo maior infiltração e retenção da água, facilitando a movimentação dos gases, da solução do solo, a distribuição do sistema radicular (Heredia Z., 1990; Rodrigues, 1995; Vieira *et al.*, 1995), a maior eficiência do fósforo e evitando maiores perdas de nitrogênio através da volatilização de amônia (Bahia Filho *et al.*, 1983; Fancelli & Dourado Neto, 1996). Fornasieri Filho (1992) constatou em milho que 100% do K<sub>2</sub>O, 60% do P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50% do N, aplicados como esterco, mineralizaram-se no primeiro cultivo e 20% dos totais de N e de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, no segundo.

As diminuições de 12,0% e 16,8% no número de espigas de milho, nas áreas onde foi aplicada a CFCS D para o cultivo de inhame em cobertura e no sulco de plantio, respectivamente (Tabela 1), podem ser efeito da incorporação ao solo desses resíduos pouco antes da semeadura do milho. Esse fato, segundo Fornasieri Filho (1992), pode ter induzido a produção de toxinas pelos microorganismos nas proximidades das sementes e/ou imobilização do N disponível, uma vez que o N da forma or-

gânica precisa ser mineralizado para tornar-se disponível para as plantas. Isso pode ter levado a expressões menores de índices de espigas, pela provável alteração do sincronismo de florescimento das inflorescências masculinas e femininas (Fancelli & Dourado Neto, 1996).

A produção de espigas do milho na área onde anteriormente cultivou-se o clone de inhame Branco foi 20,9% maior do que onde cultivou-se o 'Japonês' (Tabela 1) devido provavelmente às variações nas quantidades de raízes deixadas no solo pelos clones. Isso indica que o manejo racional do solo e da cultura anterior reveste-se de suma importância para o crescimento e distribuição do sistema radicular de milho, favorecendo ou não o aproveitamento eficiente de água e de nutrientes. Além disso, se a lavoura anterior for de alta produtividade, maior será a quantidade de elementos extraídos, o que justifica ainda mais a sua permanência no local de cultivo, com o objetivo de devolver ao solo parte dos elementos dele extraídos (EMBRAPA, 1996). Essa citação concorda com os resultados obtidos para o inhame da cultura anterior, onde a menor produção de rizomas-mães-RM (7,8 t ha<sup>-1</sup>) e maior de rizomas-filhos-RF (56,9 t ha<sup>-1</sup>) foi do inhame Branco, dentre os cinco clones estudados.

As massas totais das espigas de milho com palha foram 7,6 e 11,7% maiores e as massas médias (0,3 kg) foram 4,0% e 4,3% menores onde para o inhame incorporou-se a CFCSO, em relação à adição do resíduo vegetal em cobertura e no sulco, respectivamente. As massas totais das espigas sem palha tiveram o mesmo comportamento que aquelas com palha, mas as diferenças foram de 17,9 e 21,1%, e com a massa média das espigas (0,2 kg), que foi 5,4 e 3,9% maiores, na mesma ordem (Tabela 1), confirmando a hipótese de que a partição dos fotoassimilados, sobretudo, é função do genótipo e das relações fonte-dreno (Embrapa, 1996; Fancelli & Dourado Neto, 1996) onde a eficiência de conversão fotossintética, dentre outros fatores, depende principalmente da temperatura, do estado nutricional e do equilíbrio hídrico das plantas.

Em relação ao efeito dos clones de inhame na rotação com o milho doce

(Tabela 1), foi constatado que na área onde cultivou-se o inhame 'Japonês' houve perdas de 23,0% e 22,8% na massa total das espigas do milho com e sem palha, respectivamente, em relação às produções obtidas nas áreas onde cultivou-se anteriormente o inhame 'Branco'. Provavelmente, a diferença de resposta do milho pode ser atribuída às diferenças vegetativas e produtivas entre os clones de inhame avaliados e às taxas de decomposição dos resíduos orgânicos, que são altamente específicas às espécies e/ou cultivares de plantas que compõem o habitat (Allison, 1973; Larcher, 2000). Segundo a Embrapa (1996), a decomposição dos restos culturais, dependendo de sua origem, pode induzir as plantas da lavoura subsequente a apresentarem, em menor ou maior grau, sintomas de deficiência de nitrogênio. Isso pode ocorrer em função de os microorganismos utilizarem o N do solo para promover a decomposição da matéria seca.

Os pesos dos grãos, por espiga e por hectare, somente tiveram influência significativa da forma de adição da CFCSO (Tabela 1), confirmando que a massa residual, incorporada ou não à área de cultivo, tem papel importante na manutenção da fertilidade dos solos (Embrapa, 1996) e que para manter a produtividade vegetal, é de vital importância manter no solo uma biomassa residual alta como fonte de carbono, que aporte energia e facilite a retenção de água e de nutrientes, além de melhorar a biologia do solo.

Constatou-se um aumento de 3,3% e 8,6% na massa de grãos/espiga no milho cultivado na área onde a CFCSO foi adicionada no sulco de plantio do inhame em relação aos tratamentos com incorporação e em cobertura, respectivamente (Tabela 1). Este incremento demonstra que as relações fonte-dreno podem ser alteradas pelas condições de solo, clima e estágio fisiológico da cultura (Embrapa, 1996; Fancelli & Dourado Neto, 1996) e que, embora a planta inteira seja autotrófica, seus órgãos individuais são heterotróficos, dependendo uns dos outros para obter nutrientes e fotossintatos (Strauss, 1983).

A maior produção total de grãos de milho foi obtida na área onde para o

inhame foi incorporada a CFCSO, sendo 12,6% e 17,2% maior em relação ao local onde houve adição no sulco e como cobertura, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados podem relacionar-se com a incorporação dos restos culturais ao solo, que repõem quase 80% da totalidade do K extraído pela cultura de milho (Bahia Filho *et al.*, 1983) e, dentre os adubos orgânicos, os esterco (adubos animais) constituem-se num dos melhores métodos de fertilizar as culturas e manter a produtividade porque a matéria orgânica do solo (Fornasieri Filho, 1992) libera parte do N, nutriente que, via de regra, proporciona os maiores acréscimos de produção de grãos na cultura de milho.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelas bolsas concedidas e à FAPEC-UFMS, pelo apoio financeiro.

## LITERATURA CITADA

- ALLISON, F.E. *Soil organic matter and its role in crop production*. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1973. 637 p.
- BAHIA FILHO, A.F.C.; VASCONCELLOS, C.A.; SANTOS, H.L.; FRANÇA, G.E. Nutrição e adubação do milho. In: EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. *Cultura do milho*. Brasília: EMBRATER, 1983. p. 55-85 (EMBRATER: Articulação pesquisa-extensão, 3).
- BARBOSA, J.V.A. Fisiologia do milho. In: EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. *Cultura do milho*. Brasília: EMBRATER, 1983. p. 7-12 (EMBRATER: Articulação pesquisa-extensão, 3).
- BÜLL, L.T. *Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: POTAFOS, 1993. 301 p.
- CALEGARI, A. Espécies para cobertura do solo. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. *Plantio direto: pequena propriedade sustentável*. Londrina: IAPAR, 1998. p. 65-94 (IAPAR. Circular, 101).
- DAROLT, M.R. Rotação de culturas. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. *Plantio direto: pequena propriedade sustentável*. Londrina: IAPAR, 1998. p. 1-15 (IAPAR. Circular, 101).
- DERPSCH, R. Importância da rotação de culturas e da adubação verde nos sistemas de produção trigo/soja no sul do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTIO DIRETO EM SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, 1993. Castro-PR. *Anais...* Castro: Fundação ABC, p. 58-75, 1993.
- DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KÖPKE, U. *Controle da erosão no Paraná, Brasil: Sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo*. Eschborn: Deutsche gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1991. 268 p.

- EMBRAPA. *Recomendações técnicas para o cultivo do milho*. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 204 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1999. 412 p.
- EPSTEIN, E. *Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1975. 341 p.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Milho: fisiologia da produção. In: SEMINÁRIO SOBRE FISIOLOGIA DA PRODUÇÃO E MANEJO DE ÁGUA E DE NUTRIENTES NA CULTURA DO MILHO DE ALTA PRODUTIVIDADE, 1996. *Palestras...* Piracicaba: ESALQ/USP-POTAFÓS, 1996. p. 1-29
- FONSECA, P.C. Sistema de Produção de inhame na Região de Juiz de Fora - MG. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 1, Viçosa. 1987. *Anais...* Viçosa: UFV, p. 53-54, 1994.
- FORNASIERI FILHO, D. *A cultura do milho*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 273 p.
- GAMA, E.E.G.; MÔRO, J.R.; MAGNAVACA, R.; VIANA, R.T.; NASPOLINI FILHO, V. Melhoramento do milho. In: EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. *Cultura do milho*. Brasília: EMBRATER, 1983. p. 23-38 (EMBRATER: Articulação pesquisa-extensão, 3).
- HEREDIA Z., N.A. Curvas de crescimento de inhame e da variação na composição química e na umidade do solo, considerando cinco populações e cinco épocas de preparo do solo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 2, Campo Grande, 1990. *Anais...* Campo Grande: UFMS, p. 11-42. 1990.
- HEREDIA Z., N.A. Produção de cinco clones de inhame cultivados no pantanal sul-matogrossense. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 13, n. 1, p. 38-40, 1995.
- HEREDIA Z., N.A.; YAMAGUTI, C.Y. Curvas de crescimento de cinco clones de inhame, em solo "sempre úmido", considerando épocas de colheita, em Dourados-MS. *SOBInforma*, Curitiba, v. 13, n. 2, p. 23-24, 1994.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RiMa Artes e Textos. 2000. 531 p.
- NOLASCO, F. Aspectos gerais da cultura do inhame. In: HEREDIA, M.C.V; BURBA, J.L; CASALI, V.W.D. (coord). *Seminários de Olericultura*. Viçosa, UFV, v. 6, p. 1-36, 1983.
- PEREIRA, N.N.C. Sistema de produção do inhame no Estado do Rio de Janeiro. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 1, Viçosa. 1987. *Anais...* Viçosa: UFV, p. 51, 1994.
- PUIATTI, M. Nutrição mineral e cobertura morta na cultura de inhame. ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 2, Campo Grande, 1990. *Anais...* Campo Grande: UFMS, p. 43-58. 1990.
- PUIATTI, M.; CAMPOS, J.P.; CASALI, V.W.D.; CARDOSO, A.A. Viabilidade do uso de resíduos vegetais na cultura do Inhame (*Colocasia esculenta*) 'Chinês'. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 1, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV, p. 27-34. 1994.
- RODRIGUES, E.T. *Seleção de cultivares de alface (Lactuca sativa L.) para cultivo com composto orgânico*. 1995. 164 f. (Tese doutorado), UFV, Viçosa. 1995.
- SANTOS, J.N. Sistema de produção de inhame da Região de Inhapim-MG. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 1, Viçosa, 1987. *Anais...* Viçosa: UFV, p. 4-6, 1994.
- SANTOS, J.N.; CARVALHO, F.A.; CASTILHO, V.H.L.; MELO, M.R.; CORREIA, L.G. *A cultura do inhame (Colocasia esculenta Schott)*. Belo Horizonte, EMATER-MG, 1983. 28 p.
- SCAPIM, C.A.; CRUZ, C.D.; ARAÚJO, J.M. Cruzamentos dialélicos entre sete cultivares de milho-doce. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 13, n. 1, p. 19-21. 1995.
- STRAUSS, M.S. Anatomy and morphology of taro: *Colocasia esculenta* (L.) Schott. In: WANG, J.K. *Taro: a review of Colocasia esculenta and its potential*. Honolulu, University of Hawaii Press, p. 21-33. 1983.
- TEIXEIRA, M.R.O. A cultura do milho e sua importância nos sistemas de produção de Mato Grosso do Sul. In: WORKSHOP SOBRE QUALIDADE DO MILHO, 1997, Dourados, MS. *Anais...* Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p. 12-14 (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 23).
- VIANA, A.C.; SILVA, A.F.; MEDEIROS, J.B.; CRUZ, J.C.; CORREA, L.A. Práticas culturais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. *Cultura do milho*. Brasília: EMBRATER, 1983. p. 87-100 (EMBRATER: Articulação pesquisa-extensão, 3).
- VIEIRA, M.C.; HEREDIA Z., N.A.; SIQUEIRA, J.G. Produção de repolho Louco, considerando uso de cama-de-aviário incorporada e em cobertura, em Dourados - MS. *SOBInforma*, Curitiba, v. 14, n. 1/2, p. 20-21, 1995.