DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS SOB PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL[1]

FRANCISCO PEREIRA MOURA NETO[2]
ANTÔNIO ALVES SOARES[3]
HOMERO AIDAR[4]

RESUMO – Para avaliar a viabilidade de uso do plantio direto em arroz (*Oryza sativa* L.) de terras altas, bem como o comportamento das novas cultivares nesse sistema de cultivo, experimentos foram conduzidos em Santa Helena de Goiás (GO), Brasil, em um Latossolo Vermelho-Escuro, de uso contínuo sob plantio direto há 14 anos. Foram testadas 14 cultivares de arroz de terras altas sob plantio direto e convencional em duas safras (1998/99 e 1999/2000), utilizando delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de quatro linhas de 5 m, espaçadas de 0,4 m entre si. As variáveis avaliadas foram: produtividade de grãos, altura de plantas, florescimento, acamamento e incidência de doenças. Pelos resultados obtidos, verificaram-se altas produtividades de grãos das cultivares, as quais apresentam diferenças no desempenho em diferentes anos, porém semelhantes nos sistemas de plantio. Em condições de menor disponibilidade hídrica e na ausência de adubação na semeadura, o plantio direto proporciona rendimento de grãos igual ao plantio convencional.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Plantio direto, arroz, desempenho, variedade, arroz de sequeiro, plantio convencional, terras altas, produtividade, *Oryza sativa*.

PERFORMANCE OF CULTIVARS OF HIGH LAND RICE UNDER NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL SYSTEMS

ABSTRACT – The main aim of this work was to evaluate the viability of utilization of no-tillage in high land rice (*Oryza sativa* L.), as well as the behavior of new cultivars in this cultivation system. Field experiments were conducted in Santa Helena, state of Goiás, Brazil, in area of a dark red latosoil after fourteen years with continuous no-tillage utilization. Fourteen cultivars of high land rice under no-tillage and conventional plantations, in two agricultural years (1998/99 and 1999/2000), were tested utilizing delineations of randomized blocks, with four repetitions. The plots were constituted of four rows of 5m of length, spaced 0.4m from each other. The variables evaluated were: grain productivity, height of plants, flowering, lodging and incidence of diseases. The results obtained showed high productivities of grains from the cultivars, which showed differences in the performance in different years, however they were similar in the planting systems. Under drought conditions of cultivation and fertilizer absence in the sowing, no-tillage provides the same productivity of grains to the conventional system.

INDEX TERMS: No-tillage, rice, performance, variety, upland rice, conventional tillage, high lands, productivity, *Oryza sativa*.

INTRODUÇÃO

O sistema de plantio direto tem se destacado como uma alternativa muito importante na produção de grãos, por permitir o cultivo das culturas sem que haja grandes impactos ao ambiente, concorrendo para maior preservação dos recursos solo e água. Por proteger melhor o solo, assume importância maior quando se trata do seu uso nos cerrados, que, em geral, apresentam solos muito suscetíveis à erosão e com baixo teor de matéria orgânica.

1. Extraído da Dissertação de Mestrado apresentada à UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS-UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000 – Lavras, MG, pelo primeiro autor.
2. Engenheiro Agrônomo, Embrapa Arroz e Feijão. Caixa Postal 179, 75375-000 – Santo Antônio de Goiás, GO. fmoura@via-rs.net
3. Engenheiro Agrônomo, Dr., UFLA, aasoares@ufla.br

4. Engenheiro Agrônomo, Dr., Embrapa Arroz e Feijão. homero@cnpaf.embrapa.br

O plantio direto tem sido de grande utilização e de bons resultados para as culturas de soja, milho, trigo, dentre outras. Para a cultura do arroz, também tem apresentado bom desempenho no cultivo irrigado por inundação; contudo, para o cultivo de sequeiro (ou terras altas), o plantio direto ainda é repleto de incertezas, já que o mais comum é o emprego do preparo convencional do solo mediante aração e gradagens. A despeito disso, a demanda para uso desse sistema em arroz de sequeiro vem crescendo, principalmente nos cerrados, como opção de rotação de culturas. As novas cultivares de arroz de sequeiro, grandes responsáveis pelo aumento de produtividade da cultura, têm revelado alto potencial produtivo no sistema de plantio convencional, mas ainda não foram testadas no sistema de plantio direto. Com o presente trabalho, objetivou-se, então, avaliar a possibilidade de se utilizar o sistema de plantio direto para a cultura do arroz de sequeiro *Oryza sativa* L., bem como verificar se há resposta diferenciada das novas cultivares a esse sistema de plantio. Essas cultivares representam os melhores materiais da atualidade para plantio no Brasil Central, destacando-se também pela boa qualidade comercial dos grãos, de padrão longo-fino ("agulhinha"), que é o preferido pelo consumidor brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Santa Helena de Goiás (GO), em uma área de Latossolo Vermelho-Escuro que vinha sendo cultivada continuamente há 14 anos, com plantio direto, utilizando-se as culturas da soja no verão, milho ou milheto no outono e, às vezes, feijão no inverno. Quatorze cultivares de arroz de sequeiro foram submetidas aos sistemas de plantio direto e convencional, em experimentos distintos, lado a lado no campo, um para cada sistema, nos anos agrícolas 1998/99 e 1999/2000. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, dentro de cada sistema. As parcelas constituíram-se de quatro linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,4 m entre si. Como área útil, consideraram-se os 4 m centrais das duas linhas internas. A área de plantio convencional foi preparada com arado de aivecas, na profundidade de 35 cm, 30 dias antes da semeadura e complementada com uma gradagem niveladora às vésperas da instalação dos experimentos. As parcelas de plantio direto apresentavam-se cobertas de restos culturais de milheto quando, aos sete dias antes da semeadura, foram dessecadas com herbicida glyphosate, na dosagem de 2,0 $L.ha^{-1}$. A semeadura do arroz nos sistemas de plantio direto e convencional foi realizada no mesmo dia (18 de novembro de 1998, para o primeiro ano de avaliação e 22 de outubro de 1999, para o segundo ano), utilizando-se uma semeadora de plantio direto adaptada para o plantio de parcelas pequenas. Optou-se por não se fazer adubação de plantio no primeiro ano, uma vez que essa não vinha sendo empregada para as culturas de soja, milho ou milheto, nessa propriedade, por causa da boa fertilidade do solo e do bom manejo do plantio direto. Porém, em 1999/2000, visando a maximizar a expressão do potencial produtivo das cultivares, utilizou-se adubação de 250 $kg.ha^{-1}$ da formulação comercial 8-20-20. Foram realizadas, nos dois anos, duas adubações de cobertura a lanço, ambas com sulfato de amônio, aos 15 dias da emergência das plantas, com 150 $kg.ha^{-1}$, e aos 75 dias, com 50 $kg.ha^{-1}$. O controle de plantas daninhas pós-plantio foi igual para os dois sistemas de cultivo, nos dois anos, empregando-se o herbicida oxadiazon, em pré-emergência, na dosagem de 3 $L.ha^{-1}$, além de um repasse manual com enxada, próximo ao florescimento do arroz. Procederam-se duas irrigações suplementares no ano agrícola 1998/99, nas fases mais críticas da cultura ao déficit hídrico.

Os caracteres avaliados foram: produtividade de grãos, ciclo até o florescimento, altura das plantas (realizado apenas no ano 1999/2000), acamamento e incidência de doenças. Os dados foram submetidos a análises de variâncias com aplicação do teste de Scott & Knott às médias, usando-se o *software* SISVAR (Ferreira, 2000). A avaliação de acamamento de plantas foi realizada por nota visual, conforme escala da Embrapa (1977), bem como a incidência de doenças, que baseou-se na escala *standard evaluation system for rice* do IRRI (*International Rice Research Institute*), de 1988, citada por Prabhu et al. (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância conjunta para produtividade de grãos das cultivares, constataram-se efeitos altamente significativos para anos, cultivares, anos x cultivares e anos x sistemas, e não-significativos para sistemas, para cultivares x sistemas e para anos x cultivares x sistemas.

Pelos dados da Tabela 1 observa-se que nem todas as cultivares testadas tiveram comportamento similar nos dois anos agrícolas, indicando haver interação genótipo x ambiente, como revelado na análise estatística. Em 1998/99, as produtividades das cultivares foram bem semelhantes, em que apenas quatro delas foram inferio-

res às demais (CNA 8536, CNA 8542, Bonança e Primavera). Já no ano 1999/2000, houve melhor discriminação entre as cultivares, destacando-se novamente a 'CNA 8557', a 'Caiapó' e a 'Maravilha'. As cultivares Primavera e Bonança mostraram-se com baixo desempenho produtivo nos dois anos agrícolas.

TABELA 1 – Produtividades médias de grãos ($kg.ha^{-1}$) de cultivares de arroz de terras altas nos sistemas de plantio direto e convencional, oriundas do desdobramento da interação cultivares x anos. Santa Helena de Goiás, GO, anos agrícolas 1998/99 e 1999/2000.

Cultivar	Ano Agrícola	
	1998/99	1999/2000
CNA 8557	4727 a	8259 a
Caiapó	4460 a	7467 a
Canastra	4855 a	6969 b
CNA 8540	4660 a	7117 b
Maravilha	4192 a	7556 a
Carisma	4466 a	7146 b
CNA 8436	4358 a	7140 b
CNA 8704	4983 a	6460 c
CNA 8541	4462 a	6961 b
CNA 8536	3766 b	6917 b
CNA 8711	4495 a	6124 c
CNA 8542	3507 b	6924 b
Bonança	3780 b	6143 c
Primavera	2736 c	6362 c

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

A inexistência de interação cultivar x sistema de plantio, conforme foi constatada na análise estatística, indica similaridade de produtividade nos dois sistemas, o que pode ser visualizado na Figura 1. Isso é um aspecto positivo, inferindo-se que, na prática, os materiais superiores podem ser recomendados tanto para PC quanto para PD.

O desdobramento dos sistemas de plantio dentro de anos é apresentado na Tabela 2, na qual as produtividades médias de grãos em 1998/99 foram estatisticamente semelhantes para os dois sistemas de cultivo, o que não ocorreu em 1999/2000, em que o PC (7.121 $kg.ha^{-1}$) foi superior ao PD (6.814 $kg.ha^{-1}$). Independentemente do sistema de cultivo, o ano de 1999/2000 foi mais favorável à produção de grãos (6.968 $kg.ha^{-1}$) do que o de 1998/99 (4.246 $kg.ha^{-1}$). Isso certamente foi influenciado pelo uso de adubação de plantio, além de ter sido um ano mais chuvoso e de melhor distribuição das chuvas ao longo do ciclo da cultura.

Os coeficientes de variação obtidos, de 16,36% para o PC e de 13,03% para o PD (Tabela 2), estão dentro dos padrões aceitáveis na experimentação de campo, conforme Pimentel Gomes (1987).

Vale ressaltar que, além do alto potencial genético das cultivares, as boas condições experimentais existentes contribuíram para as altas produtividades obtidas, principalmente no caso das parcelas de PD, que foram implantadas em área do sistema já estabilizado, em uso contínuo há 14 anos na propriedade, diferente, portanto, de uma situação de iniciação. Balbino & Oliveira (1992) destacam essa importância da estabilização do sistema para obtenção de maiores rendimentos das culturas em solos com menor mobilização. Essas boas condições, muitas vezes, podem não representar a realidade, porém, certamente seriam as necessárias para aprovação e estabelecimento efetivo do plantio direto de arroz de sequeiro nos cerrados.

A análise de variância conjunta para altura de plantas revelou interação significativa entre ano x sistema x cultivar. O desdobramento desses componentes é apresentado na Tabela 3, bem como o resultado do teste de Scott & Knott. Observa-se, nessa tabela, que houve maior crescimento das plantas no ano agrícola 1999/2000 do que no ano anterior, especialmente sob PC, sistema talvez mais favorecido que o PD em anos de melhor distribuição de chuvas, como ocorrido naquele ano. A cultivar Caiapó destacou-se como uma das mais altas nos dois anos e nos dois sistemas de plantio. Por outro lado, as cultivares Bonança, CNA 8542 e CNA 8536 foram as de menor porte.

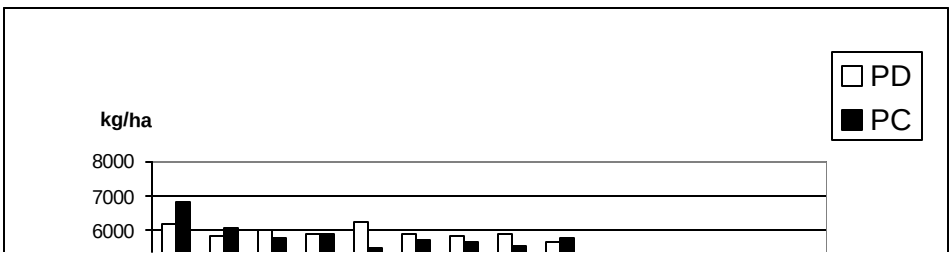

FIGURA 1 – Desempenho comparativo para produtividade de grãos ($kg.ha^{-1}$) de cultivares de arroz de terras altas sob plantio direto (PD) e plantio convencional (PC). Santa Helena de Goiás, GO, anos agrícolas 1998/99 e 1999/2000.

TABELA 2 – Valores médios para produtividade de grãos ($kg.ha^{-1}$) de cultivares de arroz de terras altas por sistema de plantio dentro de ano agrícola. Santa Helena de Goiás, GO.

Sistema	Ano Agrícola		Média	CV
	1998/1999	1999/2000		(%)
PC	4095 a B	7121 a A	5608	16,36
PD	4397 a B	6814 b A	5606	13,03
Média	4246	6968	5607	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

O menor desenvolvimento das plantas verificado no PD resultou em um atraso médio no florescimento das plantas em relação ao PC de 4,5 dias (Tabela 4). Esse fato foi relatado também por Olofintoye & Mabbayad (1980), Olofintoye (1989) e por Gassen & Gassen (1996), que apontam como causa a menor velocidade de germinação e de crescimento inicial das plantas de arroz sob PD. Na Tabela 4 verifica-se o desdobramento da análise conjunta para cultivares x sistemas, na qual pode-se visualizar o atraso no florescimento ocorrido praticamente para todas as cultivares. A cultivar Primavera destacou-se como a mais precoce, ao passo que a 'CNA 8704' e a 'Maravilha', como as mais tardias, tanto em PC como em PD.

TABELA 3 – Dados de altura das plantas (cm) sob plantio direto (PD) e plantio convencional (PC). Fazenda Santa Fé, Santa Helena de Goiás, GO, 1998/99 e 1999/2000.

Cultivar	1998/99		1999/00	
	PC	PD	PC	PD
Caiapó	119,8 a	123,5 a	128,3 a	122,5 a
CNA 8704	102,8 b	95,8 b	109,0 b	106,5 b
CNA 8711	102,3 b	107,8 b	123,8 a	114,0 b
Maravilha	99,5 b	107,0 b	121,3 a	108,3 b
Primavera	97,0 b	95,0 b	106,8 b	99,0 c
Carisma	96,0 b	95,0 b	106,8 b	101,3 c
Canastra	96,0 b	100,8 b	111,3 b	111,8 b
CNA 8541	95,5 b	84,5 c	108,8 b	99,8 c
CNA 8540	90,8 c	83,8 c	94,0 c	98,0 c
CNA 8557	89,5 c	95,8 b	113,0 b	109,3 b
CNA 8436	87,8 c	86,5 c	101,8 c	101,8 c
CNA 8536	80,3 d	85,0 c	97,5 c	93,8 d
CNA 8542	80,0 d	80,3 c	97,8 c	90,0 d
Bonança	78,8 d	80,5 c	93,8 c	91,3 d
Média	94,0	94,4	108,1	103,4

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 4 – Número de dias para o florescimento das plantas sob plantio direto (PD) e plantio convencional (PC). Fazenda Santa Fé, Santa Helena de Goiás, GO, 1999/2000.

Cultivar	PC	PD
CNA 8704	102,0 a	105,5 a
Maravilha	101,0 a	103,5 b
Caiapó	97,3 b	97,5 d
Canastra	94,0 c	97,3 e
CNA 8557	94,0 c	100,8 c
CNA 8541	90,3 d	93,5 f
CNA 8436	90,3 d	93,0 f
Carisma	89,5 d	93,8 e
CNA 8542	89,5 d	92,8 f
CNA 8540	88,8 d	94,5 e
CNA 8536	87,8 e	95,0 e
Bonança	87,3 e	91,8 f
CNA 8711	82,5 f	91,8 f
Primavera	80,0 g	85,5 g
Média	91,0	95,5

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

O acamamento das plantas foi de pouca intensidade, certamente por causa do baixo porte, característico das cultivares modernas. Constatou-se interação significativa entre anos x cultivares x sistemas, cujo desdobramento encontra-se na Tabela 5. No ano de 1999/00, houve melhor desenvolvimento das plantas, implicando em maiores valores para acamamento nos genótipos com essa tendência, como no caso da 'Caiapó', 'Primavera' e 'CNA 8711', especialmente no PC.

A análise de variância revelou interação significativa para anos x cultivares x sistemas em todas as doenças avaliadas. O desdobramento desses componentes encontra-se na Tabela 6. Como se pode observar, houve baixa incidência de doenças nos dois sistemas e nos dois anos de avaliação. Para uma mesma doença, verifica-se uma tendência de maior intensidade sob PC.

Para melhor discriminação dos materiais, seria importante alta incidência das doenças no campo. Por outro lado, essa baixa ocorrência certamente é reflexo do potencial de resistência dos genótipos em teste, que já foram previamente aprovados nesse quesito. Apenas a cultivar Primavera destacou-se por problemas de Brusone nas Panículas (BP) (Tabela 6).

TABELA 5 – Dados de avaliação visual de acamamento das plantas[1] sob plantio direto (PD) e plantio convencional (PC). Fazenda Santa Fé, Santa Helena de Goiás, GO, 1998/99 e 1999/2000.

Cultivar	1998/99		1999/00	
	PC	PD	PC	PD
Caiapó	1,21 a	1,64 b	2,34 d	1,39 b
CNA 8704	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a
CNA 8711	1,21 a	1,57 b	1,49 c	1,57 c
Maravilha	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a
Primavera	1,31 a	1,73 b	2,17 d	1,74 c
Carisma	1,00 a	1,00 a	1,21 b	1,00 a
Canastra	1,10 a	1,10 a	1,29 b	1,18 a
CNA 8541	1,21 a	1,29 a	1,46 c	1,10 a
CNA 8540	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,18 a
CNA 8557	1,00 a	1,10 a	1,21 b	1,10 a
CNA 8436	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a
CNA 8536	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a
CNA 8542	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a
Bonança	1,21 a	1,10 a	1,00 a	1,00 a

[1]Notas visuais de 1 (baixa ocorrência) a 9 (ocorrência severa). Dados transformados para $x^{0,5}$.

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 6 – Dados de avaliação visual[1] de Brusone nas Panículas (BP), Mancha-Parda (MP) e Escaldadura (ESC) nas plantas sob plantio direto (PD) e plantio convencional (PC). Fazenda Santa Fé, Santa Helena de Goiás, GO, 1998/99 e 1999/2000.

Cultivar	BP				MP				ESC			
	1998/99		1999/00		1998/99		1999/00		1998/99		1999/00	
	PC	PD	PC	PD	PC	PD	PC	PD	PC	PD	PC	PD
Caiapó	1,31 b	1,10 a	1,00 a	1,00 a	1,39 b	1,10 a	1,00 a	1,00 a	1,29 b	1,00 a	1,39 a	1,00 a
CNA 8704	1,35 b	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,31 b	1,00 a	1,57 b	1,00 a	1,21 a	1,00 a	1,72 b	1,00 a
CNA 8711	1,21 a	1,35 b	1,10 a	1,10 a	1,21 a	1,10 a	1,87 c	1,00 a	1,55 c	1,00 a	1,57 b	1,00 a
Maravilha	1,18 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,31 b	1,00 a	1,47 b	1,10 a	1,00 a	1,00 a	1,49 a	1,00 a
Primavera	2,43 d	2,50 c	1,00 a	1,00 a	1,10 a	1,21 a	1,49 b	1,10 a	1,62 c	1,00 a	1,41 a	1,00 a
Carisma	1,00 a	1,21 b	1,00 a	1,00 a	1,29 b	1,10 a	1,49 b	1,00 a	1,39 b	1,00 a	1,65 b	1,00 a
Canastra	1,62 c	1,00 a	1,10 a	1,10 a	1,57 b	1,00 a	1,80 c	1,00 a	1,72 c	1,00 a	2,23 c	1,00 a
CNA 8541	1,31 b	1,21 b	1,10 a	1,10 a	1,10 a	1,10 a	1,49 b	1,10 a	1,10 a	1,00 a	1,62 b	1,00 a
CNA 8540	1,00 a	1,10 a	1,10 a	1,10 a	1,21 a	1,10 a	1,75 c	1,10 a	1,39 b	1,00 a	1,39 a	1,00 a
CNA 8557	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,18 a	1,00 a	1,65 b	1,21 a	1,18 a	1,00 a	1,79 b	1,00 a
CNA 8436	1,00 a	1,10 a	1,10 a	1,10 a	1,00 a	1,10 a	1,21 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,39 a	1,00 a
CNA 8536	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,10 a	1,10 a	1,70 c	1,10 a	1,21 a	1,00 a	1,75 b	1,10 a
CNA 8542	1,10 a	1,10 a	1,10 a	1,10 a	1,21 a	1,00 a	1,57 b	1,00 a	1,39 b	1,00 a	1,49 a	1,00 a
Bonança	1,10 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,46 b	1,10 a	1,87 c	1,00 a	1,97 d	1,00 a	2,18 c	1,10 a

[1]Notas visuais de 1 (baixa ocorrência) a 9 (ocorrência severa). Dados transformados para $x^{0,5}$.

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

a) O sistema de plantio direto constitui alternativa viável para a cultura de arroz de terras altas;

b) Constatam-se diferenças no desempenho das cultivares em diferentes anos, porém são semelhantes nos sistemas de plantio;

c) Em condições de menor disponibilidade hídrica e na ausência de adubação na semeadura, o plantio direto proporciona rendimento de grãos igual ao plantio convencional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBINO, L. C.; OLIVEIRA, E. F. do. Efeito de sistemas de preparo do solo no rendimento de grãos de trigo, soja e milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 20., 1992, Londrina. **Anais...** Londrina: SBEA, 1992. v. 2, p. 1354-1360.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Manual de métodos de pesquisa em arroz:** primeira aproximação. Goiânia, 1977. 106 p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programa e Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.

GASSEN, D. N.; GASSEN, F. R. **Plantio direto:** o caminho do futuro. Passo Fundo: Aldeia Sul, 1996. 207 p.

OLOFINTOYE, J. A.; MABBAYAD, B. B. Weed growth, establishment and yield of an upland rice variety under three tillage systems and four seeding rates. **Philippine Agriculturist**, Los Baños, v. 63, n. 4, p. 345-352, Oct./Dec. 1980.

OLOFINTOYE, J. A. Tillage and weed control practices for upland rice (*Oryza sativa* L.) on a hydromorphic soil in the Guinea savanna of Nigeria. **Tropical Agriculture**, London, v. 66, n. 1, p. 43-48, Jan. 1989.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987. 467 p.

PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; RIBEIRO, A. S. Doenças e seu controle. In: VIEIRA, N. R. de A.; SANTOS, A. B. dos.; SANT'ANA, E. P. **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. cap. 9, p. 262-307.