

# DESEMPENHO DE CULTIVARES E LINHAGENS DE ARROZ DE TERRAS ALTAS SOB PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL

## Upland rice cultivars and lineages performance under no-till and conventional tillage

Moisés de Sousa Reis<sup>1</sup>, Antônio Alves Soares<sup>2</sup>, Vanda Maria de Oliveira Cornélio<sup>1</sup>, Plínio Cesar Soares<sup>3</sup>

### RESUMO

Objetivou-se com este trabalho comparar o desempenho de cultivares e linhagens de arroz de terras altas sob plantio direto e convencional. Para tanto, foi conduzido em Lavras-MG um experimento constituído de dois ensaios: um no sistema plantio direto e outro no sistema convencional, nos anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005. Foram testadas 13 cultivares e linhagens de arroz de terras altas. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. As variáveis analisadas foram: produtividade de grãos, altura de planta, floração e incidência de doenças. As cultivares e linhagens têm comportamento semelhante para produtividade de grãos nos dois sistemas de cultivo. No sistema plantio direto, há uma tendência de redução na altura de plantas e alongamento do ciclo da cultura, comparado ao sistema convencional. Concluiu-se que, além do sistema convencional, o sistema plantio direto também constitui alternativa viável para a cultura do arroz de terras altas.

**Termos para indexação:** Melhoramento de arroz; arroz de sequeiro; sistemas de plantio.

### ABSTRACT

This study aimed to compare the performance of upland rice cultivars and rice lineages under no tillage (no-till) and conventional planting system, and to verify the existence of differentiated responses to both tillage systems. Thus, an experiment constituted of two essays, no-till and conventional tillage system was conducted in Lavras, MG, in 2003/2004 and 2004/2005 growing seasons. Thirteen upland rice cultivars and lineages were tested. A randomized block design and three replicates were used. Grain yield, plant height, flowering and disease incidence were analyzed. Rice cultivars and lineages presented similar yield in grains in both tillage systems. In no-till system there was a reduction tendency in plant height, disease incidence and cycle prolongation, as compared to conventional system. Therefore, no-till system is a viable alternative for upland rice crop.

**Index terms:** Rice breeding; upland rice; planting system.

(Recebido em 4 de outubro de 2005 e aprovado em 20 de abril de 2007)

### INTRODUÇÃO

O sistema plantio direto tem se destacado como uma alternativa muito importante na produção de grãos por permitir o cultivo, sem que haja grandes impactos ao ambiente, concorrendo para maior preservação dos recursos solo e água. Entretanto, para a cultura do arroz de terras altas, ainda não se pode recomendar com segurança essa modalidade de plantio, principalmente por não se dispor ainda de dados suficientes de pesquisa nesse ambiente.

Alguns trabalhos, como o realizado por Kluthcouski (1998), demonstram produtividades de grãos inferiores para o arroz de terras altas em plantio direto, quando comparado com o sistema convencional. Por outro lado, Seguy et al. (1998) afirmam que faltam apenas alguns ajustes para tornar a cultura viável sob plantio direto e que, sob determinadas

condições, a produtividade é igual ou até superior a do sistema convencional.

Um dos aspectos mais importantes em relação à adoção do sistema plantio direto para o arroz de terras altas é o comportamento das cultivares nesse sistema de manejo do solo. Poucos estudos têm sido feitos no sentido de selecionar linhagens ou cultivares para esse sistema. Um desses trabalhos, realizado por Santos et al. (2002), mostrou diferença de comportamento entre cultivares e linhagens em plantio direto e convencional, ou seja, houve interação significativa entre genótipos de arroz e os ambientes testados (local e sistema de manejo do solo). Moura Neto et al. (2002), no entanto, verificou que as linhagens e cultivares testadas comportaram-se de modo semelhante nos dois sistemas de manejo do solo para produtividade de grãos. Entretanto, observou também que sob plantio direto, houve uma tendência de redução da

<sup>1</sup>Engenheiros Agrônomos, Doutores, Pesquisadores – EPAMIG/CTSM – Campus da UFLA – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – moizes@epamig.ufla.br; vanda.cornelio@epamig.ufla.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor – Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – aasoares@ufla.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador – EPAMIG/CTZM – Campus da UFV – Cx. P. 216 – 36571-000 – Viçosa, MG – plinio@epamig.ufv.br

altura de plantas, alongamento do ciclo e menor incidência de doenças.

As novas cultivares de arroz de terras altas com grãos da classe agulhinha, de boa cotação comercial, têm influenciado a procura pelo arroz para o plantio direto, por razões econômicas e, ou, pela necessidade de rotação, tão importante para o sistema. É evidente a grande demanda atual para o uso do arroz de terras altas em plantio direto, sobretudo de regiões favorecidas com boa distribuição da precipitação pluvial, e, ou, sob pivô central, com perspectivas de altas produtividades, haja vista a grande área usada atualmente com plantio direto de milho/soja, onde o arroz se apresenta como uma alternativa de rotação.

Assim, objetiva-se com este trabalho avaliar o comportamento da cultura do arroz de terras altas sob plantio direto, bem como verificar se há resposta diferenciada de novas cultivares e linhagens aos dois sistemas de cultivo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, constituído de dois ensaios, um no sistema plantio direto e outro no sistema convencional, foi conduzido em Lavras-MG (altitude de 919 m, latitude 21°14'S, longitude 45°00'W, precipitação anual de 1411 mm e temperatura média anual de 19,3°C) nos anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005. A instalação dos ensaios em 2003/2004 ocorreu dia 28/11 e 18/12/2003 para o sistema plantio direto e convencional, respectivamente, e em 2004/2005 os ensaios foram instalados dia 23/11 e 22/11/2004 para os respectivos sistemas. Foram avaliadas, em cada ano, 13 cultivares e linhagens obtidas pelo programa de melhoramento de arroz de terras altas do sistema cooperativo de pesquisa agropecuária (Epamig/UFLA/Embrapa). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas constituíram-se de cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,4 m entre si, com densidade de 80 sementes/m. A área útil foi de 4 m das três linhas centrais, deixando-se 0,5 m em cada extremidade.

No preparo de solo da área de plantio convencional, realizou-se uma aração e uma gradagem niveladora às vésperas da instalação dos ensaios. As parcelas de plantio direto apresentavam-se cobertas com restos culturais de milho em 2003/2004 e feijão em 2004/2005. A área de plantio vem sendo cultivada há pelo menos três anos sob plantio direto com as culturas de milho e feijão. O solo onde foram instalados os ensaios caracteriza-se como Podzólico Vermelho Amarelo.

A adubação constou de 300 kg/ha da fórmula 08-30-16 no plantio e 40 kg/ha de N em cobertura aos 45 dias após a semeadura. Foi feita irrigação por aspersão, de

forma suplementar, de acordo com as necessidades da cultura, nos períodos de estiagem prolongada.

As características citadas abaixo foram avaliadas, conforme recomendação do programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão (EMBRAPA, 1977): produtividade de grãos, altura de planta, floração e incidência de doenças.

As análises de variância foram efetuadas para cada variável avaliada, incluindo análise conjunta dos dados para sistemas de manejo de solo e anos de cultivo. Para comparação de cultivares e linhagens foi empregado o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, usando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2000).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Pelos dados da Tabela 1, observa-se que nem todas as cultivares e linhagens testadas tiveram comportamento similar nos dois anos agrícolas, indicando haver interação genótipo x ambiente. No ano agrícola 2003/2004, o genótipo mais produtivo foi a linhagem CNAs 10227, seguida da BRSMG Conai. Já em 2004/2005, a BRSMG Conai foi o que apresentou maior produtividade de grãos, seguida das linhagens MG 1078, MG 1094 e MG 1096. As linhagens CNAs 10260 e MG 1093 apresentaram baixo desempenho produtivo nos dois anos agrícolas. A produtividade média das cultivares e linhagens, nos dois sistemas de plantio, foi superior no ano agrícola 2004/2005 comparado a 2003/2004, o que pode ser explicado pelo fato de que no ano agrícola 2003/2004 a instalação dos ensaios ocorreu um pouco mais tarde do que a época normal de plantio o que pode ter prejudicado a produtividade de grãos. Outro fator a destacar é que enquanto em 2004/2005 a cultura anterior foi a do feijão, em 2003/2004 foi a do milho, o que também pode ter influenciado na produtividade de grãos.

Na média dos dois anos agrícolas, a cultivar BRSMG Conai, lançada em 2004, foi a mais produtiva comprovando seu bom desempenho no tocante a essa característica.

A inexistência de interação entre sistemas de cultivo x cultivares e linhagens, conforme foi constatada na análise de variância, indica similaridade de produtividade de grãos nos dois sistemas de plantio, o que pode ser visualizado na Figura 1. A ausência de interação é corroborada por uma correlação fenotípica altamente significativa ( $r = 0,88^{***}$ ) dos materiais testados nos dois sistemas de cultivo, mostrando que boa parte dos materiais mais produtivos

Tabela 1 – Produtividades médias de grãos (kg/ha) de cultivares e linhagens de arroz de terras altas nos sistemas plantio direto e convencional, oriundas do desdobramento da interação anos x cultivares e linhagens. Lavras-MG, anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005.

Cultivares e Linhagens	Ano Agrícola		Média
	2003/2004	2004/2005	
BRSMG Conai	3255 a	4107 a	3681
MG 1078	2550 b	4077 a	3314
MG 1094	2526 b	4077 a	3302
MG 1096	2392 b	3903 a	3148
MG 1084	2756 b	3490 b	3123
CNAs 10227	3637 a	2510 c	3074
Canastra	2202 b	3452 b	2827
MG 1089	2573 b	2847 c	2710
Carisma	1756 c	3310 b	2533
Caiapó	1782 c	2990 c	2386
CNAs 10217	2136 b	2542 c	2339
CNAs 10260	1245 c	2423 c	1834
MG 1093	509 d	1625 d	1067
Média	2255	3181	2718

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

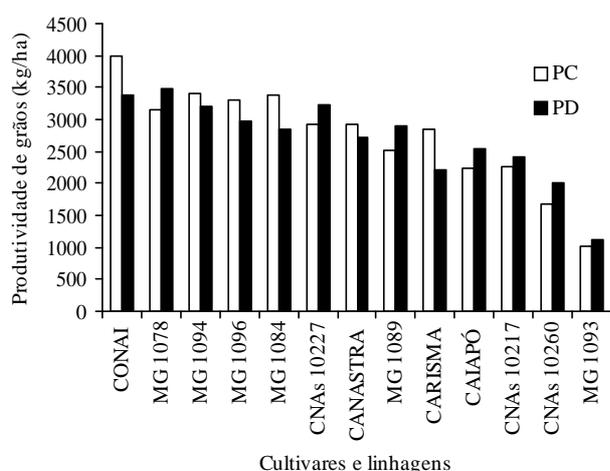


Figura 1 – Desempenho comparativo para produtividade de grãos de cultivares e linhagens de arroz de terras altas sob plantio direto (PD) e convencional (PC). Lavras-MG, anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005.

sob plantio convencional também o foram sob plantio direto, confirmando resultados de Moura Neto et al. (2002), em que as cultivares e linhagens testadas apresentaram comportamento semelhante nos dois sistemas de plantio. Isso é um aspecto positivo, inferindo-se que, na prática, os materiais superiores podem ser recomenda dos

tanto para o sistema convencional quanto para o plantio direto.

O desdobramento dos sistemas de plantio dentro de anos é apresentado na Tabela 2, na qual as produtividades médias de grãos em 2003/2004 foram estatisticamente semelhantes para os dois sistemas de plantio, e não coincidentes em 2004/2005, onde o plantio convencional foi superior ao plantio direto. Independentemente do sistema de plantio, o ano agrícola 2004/2005 foi mais favorável à produção de grãos do que 2003/2004, conforme já comentado. Pela Tabela 2, nota-se ainda que, considerando a média de dois anos, não houve diferença estatística entre os dois sistemas o que demonstra que o sistema de plantio direto pode produzir tão bem quanto o sistema convencional, corroborando afirmativa de Seguy et al. (1998), o que pode viabilizar o cultivo do arroz de terras altas nesse sistema de cultivo.

Em virtude da forte correlação de desempenho dos materiais testados quanto a produtividade de grãos nos dois sistemas de plantio (convencional e direto), e da ausência de interação genótipo x sistema de plantio, a seleção de cultivares e linhagens para um dos sistemas poderá ser extrapolada para o outro. Portanto, não há necessidade de se conduzir um programa de melhoramento para cada um dos sistemas de plantio, uma vez que as melhores linhagens em um sistema também o será no outro.

A análise de variância conjunta para altura de planta revelou efeitos significativos para sistemas de plantio, anos, cultivares e linhagens e para as interações sistemas x anos e anos x cultivares e linhagens. O desdobramento da interação anos x cultivares e linhagens é apresentado na Tabela 3. A cultivar Caiapó destacou-se como a mais alta nos dois anos e nos dois sistemas de plantio. Por outro lado, a linhagem que cresceu menos em 2003/2004 foi a CNA 10260, seguida da CNA 10217, que também apresentou menor porte em 2004/2005, seguida da cultivar Carisma.

A altura média das cultivares e linhagens em 2003/2004 e 2004/2005 foi de 89 cm e 85 cm, respectivamente;

esse porte menor de plantas propicia uma maior resistência ao acamamento, sobretudo em plantios sob pivô central, onde se utiliza alta tecnologia.

O desdobramento dos sistemas de plantio dentro de anos para altura de planta é apresentado na Tabela 4. Observa-se que em 2003/2004 não houve diferença entre os dois sistemas de cultivo, ao contrário de 2004/2005, em que as plantas apresentaram maior crescimento no sistema convencional, com uma altura média significativamente maior do que no sistema plantio direto. Esse resultado concorda com o de Moura Neto et al. (2002), que também constatou menor altura de plantas no sistema plantio direto.

Tabela 2 – Médias de produtividade de grãos (kg/ha) de cultivares e linhagens de arroz de terras altas por sistema de plantio dentro de ano agrícola. Lavras-MG.

Sistema	Ano Agrícola		Média
	2003/2004	2004/2005	
PC	2171 a B	3314 a A	2743
PD	2340 a B	3048 b A	2694
Média	2255	3181	2718

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.

Tabela 3 – Altura de planta (cm) e floração (dia) de cultivares e linhagens de arroz de terras altas nos sistemas plantio direto e convencional, oriundas dos desdobramentos das interações anos x cultivares e linhagens e sistemas de plantio x cultivares e linhagens, respectivamente. Lavras-MG, anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005.

Cultivares e Linhagens	Altura de planta		Floração	
	2003/2004	2004/2005	PC	PD
BRSMG Conai	83 d	79 b	85 g	90 i
MG 1078	96 b	81 b	102 b	102 c
MG 1094	88 c	92 a	84 h	90 i
MG 1096	86 c	81 b	90 f	96 f
MG 1084	90 c	90 a	90 f	95 g
CNA 10227	89 c	82 b	95 c	100 d
Canastra	90 c	80 b	107 a	107 a
MG 1089	96 b	91 a	94 c	101 c
Carisma	89 c	77 b	91 e	93 h
Caiapó	104 a	96 a	108 a	106 b
CNA 10217	77 e	73 b	93 d	98 e
CNA 10260	75 e	93 a	92 e	96 f
MG 1093	92 c	92 a	92 e	94 g
Média	89	85	94	98

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

Na Tabela 3 é apresentado também o desdobramento da interação sistemas de plantio x cultivares e linhagens para floração. Detectou-se um atraso médio no florescimento das plantas no sistema plantio direto em relação ao sistema convencional de quatro dias, confirmando também resultados obtidos por Moura Neto et al. (2002). Esse fato foi relatado por Gassen & Gassen (1996), que apontam como causa a menor velocidade de germinação e de crescimento inicial das plantas de arroz sob plantio direto. Com relação às cultivares e linhagens, observa-se que as cultivares Caiapó e Canastra e a linhagem MG 1078 foram as mais tardias, ultrapassando os 100 dias para o florescimento, enquanto que os materiais mais precoces foram a BRSMG Conai e a MG 1094.

Quanto a interação, nota-se pela Tabela 3 que apenas a cultivar Caiapó apresentou redução do ciclo no sistema plantio direto, uma vez que os demais materiais atrasaram a floração, à exceção da MG 1078 e Canastra que mantiveram a mesma floração para os dois sistemas de plantio.

A análise de variância revelou interação significativa para anos x cultivares e linhagens e sistemas de plantio x anos para as doenças avaliadas, exceto para brusone do pescoço, em que não houve interação anos x cultivares e linhagens (Tabelas 5 e 6). Observa-se que tanto em 2003/2004 como em 2004/2005 houve alta incidência de brusone do pescoço, escaudadura e mancha-nos-grãos, enquanto a incidência de brusone na folha e

Tabela 4 – Médias de altura de planta (cm) de cultivares e linhagens de arroz de terras altas por sistema de plantio dentro de ano agrícola. Lavras-MG.

Sistema	Ano Agrícola		Média
	2003/2004	2004/2005	
PC	89 a A	87 a A	88
PD	89 a A	83 a A	86
Média	89	85	87

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

Tabela 5 – Médias<sup>1</sup> de incidência de brusone do pescoço (BP) e desdobramento das interações anos x cultivares e linhagens para brusone na folha (BF), mancha parda (MP), escaudadura da folha (ESC) e mancha-nos-grãos (MG) nas cultivares e linhagens de arroz de terras altas sob plantio direto e convencional. Lavras-MG, anos agrícolas 2003/ 2004 e 2004/2005.

Cultivares e Linhagens	BF		BP		MP		ESC		MG	
	2003/4	2004/5	2003/4	2004/5	2003/4	2004/5	2003/4	2004/5	2003/4	2004/5
BRSMG Conai	2,3 a	3,0 a	6,0 a	8,0 a	2,3 a	2,3 c	6,3 a	6,0 c	6,0 b	3,8 b
MG 1078	2,0 a	1,0 b	3,3 b	3,7 b	1,3 a	3,0 b	4,0 b	6,0 c	6,0 b	4,7 b
MG 1094	1,7 b	2,7 a	5,7 a	6,7 a	1,3 a	1,3 c	6,0 a	4,3 d	5,7 b	3,3 c
MG 1096	3,3 a	2,3 a	6,0 a	6,7 a	1,7 a	2,0 c	6,7 a	5,7 c	4,3 c	4,0 b
MG 1084	1,7 b	1,7 b	5,3 a	5,3 b	2,3 a	3,0 b	5,3 b	5,3 c	7,0 a	7,0 a
CNAs 10227	2,3 a	1,7 b	6,0 a	7,7 a	2,3 a	2,7 b	6,3 a	5,0 c	4,7 c	2,8 c
Canastra	1,3 b	1,3 b	4,3 b	4,7 b	2,0 a	3,0 b	6,3 a	6,7 b	5,0 c	3,8 b
MG 1089	2,0 a	1,7 b	5,0 a	7,7 a	1,3 a	2,0 c	5,7 b	4,7 d	4,7 c	4,0 b
Carisma	1,0 b	2,0 b	3,7 b	6,3 a	1,3 a	3,3 b	5,3 b	4,7 d	5,0 c	2,8 c
Caiapó	2,7 a	2,0 b	3,3 b	5,7 b	1,3 a	2,7 b	7,0 a	8,3 a	6,0 b	3,8 b
CNAs 10217	1,0 b	1,7 b	5,0 a	7,3 a	2,0 a	7,0 a	5,7 b	5,3 c	4,7 c	4,0 b
CNAs 10260	1,0 b	3,3 a	5,0 a	8,3 a	1,0 a	3,7 b	5,3 b	5,3 c	7,3 a	4,3 b
MG 1093	3,0 a	1,3 b	6,0 a	8,0 a	1,0 a	2,0 c	4,7 b	3,7 d	6,0 b	2,8 c
Média	2,0	2,0	5,0	6,6	1,7	3,0	5,7	5,5	5,6	4,0

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

<sup>1</sup> 1 – Menos de 1% das folhas ou panículas infectadas; 9 – Mais de 50% das folhas ou panículas infectadas.

Tabela 6 – Médias<sup>1</sup> de incidência de brusone na folha (BF), brusone do pescoço (BP), mancha parda (MP), escaldadura da folha (ESC) e mancha de grãos (MG) nas cultivares e linhagens de arroz de terras altas por sistema de plantio dentro de ano agrícola. Lavras-MG.

Sistema	BF		BP		MP		ESC		MG	
	2003/4	2004/5	2003/4	2004/5	2003/4	2004/5	2003/4	2004/5	2003/4	2004/5
PC	1,6 b	2,5 a	5,4 a	6,5 a	2,0 a	2,7 a	6,7 a	5,3 a	6,1 a	4,0 a
PD	2,3 a	1,4 b	4,6 b	6,7 a	1,3 b	3,2 a	4,7 b	5,6 a	5,0 b	3,9 a
Média	2,0	2,0	5,0	6,6	1,7	3,0	5,7	5,5	5,6	4,0

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.

<sup>1</sup> 1– Menos de 1% das folhas ou panículas infectadas; 9 – Mais de 50% das folhas ou panículas infectadas.

mancha parda foi baixa. A incidência de brusone do pescoço foi maior no ano agrícola 2004/2005 em relação a 2003/2004, entretanto, a produtividade de grãos não foi afetada, o que pode ser explicado pelo fato da doença ter ocorrido mais no final do ciclo, próximo ao término do enchimento dos grãos.

Pela Tabela 5, fica evidente que as cultivares e linhagens respondem de modo diferenciado ao efeito de ambiente, no tocante a incidência de doenças, sendo, portanto, esta uma característica de baixa previsibilidade. A incidência de doenças, especialmente brusone do pescoço, não foi correlacionada com a produtividade de grãos, pois a cultivar BRSMG Conai que foi a mais produtiva apresentou alta incidência desta doença.

Na Tabela 6 é apresentado o desdobramento da interação sistemas de plantio x anos para a incidência de doenças. No ano agrícola 2003/2004, nota-se que, com exceção da brusone na folha, a incidência das doenças foi estatisticamente maior no sistema convencional comparado ao plantio direto, o que não ocorreu em 2004/2005, onde foram semelhantes.

### CONCLUSÕES

O sistema plantio direto constitui alternativa viável para a cultura do arroz de terras altas.

As cultivares e linhagens têm comportamento semelhante para produtividade de grãos nos dois sistemas de cultivo.

No sistema plantio direto há uma tendência de redução na altura de plantas e alongamento do ciclo da cultura.

### AGRADECIMENTOS

À Fapemig, pelo financiamento do projeto de pesquisa “Seleção de cultivares e linhagens de arroz de terras altas adaptadas aos sistemas plantio direto e convencional”.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **Manual de métodos de pesquisa em arroz**. Brasília, DF, 1977. 106 p.

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

KLUTHCOUSKI, J. **Efeito de manejo em alguns atributos de um latossolo roxo sob cerrado e nas características produtivas de milho, soja, arroz e feijão, após oito anos de plantio direto**. 1998. 179 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998.

MOURA NETO, F. P.; SOARES, A. A.; AIDAR, H. Desempenho de cultivares de arroz de terras altas sob plantio direto e convencional. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 904-910, set./out. 2002.

SANTOS, P. G.; MELO, L. C.; SOARES, A. A.; LIMA, L. M.; REIS, M. S.; SOUSA, S. A. M. Estabilidade e adaptabilidade de genótipos de arroz de terras altas avaliados sob sistema de plantio convencional e direto. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DO ARROZ, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 7., 2002, Florianópolis, SC. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p. 175-177.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; MARONEZZI, A. C.; TAFFAREL, V.; TAFFAREL, J. **O plantio direto do arroz de sequeiro de alta tecnologia na zona tropical úmida do Centro-Norte do Mato Grosso - Brasil**. Sorriso: AGRONORTE, 1998. 39 p.