

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS EM FUNÇÃO DE DIFERENTES ARRANJOS POPULACIONAIS

Alini Garcia Sales¹, Virgínia Helena de Azevedo², Orivaldo Arf³, Patrícia Helena de Azevedo⁴, Dejânia Vieira de Araújo⁵

¹Aluna de Graduação do Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT. CEP: 78.300-000. E-mail: alini_garcia@hotmail.com

²Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT. CEP 78060-900. E-mail: azevedovh@yahoo.com.br

³Professor Titular do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia da UNESP - Campus de Ilha Solteira. Avenida Brasil, 56 - CEP 15385-000 Ilha Solteira - SP. E-mail: arf@agr.feis.unesp.br.

⁴Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT. CEP 78060-900. E-mail: patriciaazevedo@ufmt.br

⁵Professor Adjunto do Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT. CEP 78300-000. E-mail: dejania@unemat.br

RESUMO: Entre as técnicas culturais que afetam a produtividade do arroz, estão o espaçamento, a densidade de semeadura e o arranjo populacional. O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho de cultivares de arroz de terras altas em diferentes espaçamentos no município de Tangará da Serra, MT. O experimento foi conduzido na Área Experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Foram avaliados os cultivares de arroz Primavera e Cambará, em três espaçamentos entrelinhas (17, 25 e 34 cm), com a mesma população (1.800.000 plantas ha⁻¹). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3 com 4 repetições. As características avaliadas foram: sanidade de grãos, altura de plantas, número de perfilhos/planta, número de panículas/planta, produtividade, massa de mil grãos em casca, rendimento de benefício, rendimento de grãos inteiros e incidência de doenças a campo. Os cultivares apresentaram pouca incidência de fungos associados aos grãos. Não se observaram diferenças na produtividade dos cultivares em função dos espaçamentos utilizados. O cultivar Primavera apresentou maior massa de mil grãos em casca nos espaçamentos de 25 e 34 cm entrelinhas. O cultivar Cambará foi superior em todos os espaçamentos para rendimento de grãos inteiros. As características número de perfilhos e panículas/planta não diferiram em relação aos cultivares, nem aos espaçamentos testados.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., espaçamento, caracteres agrônômicos, produtividade.

PERFORMANCE OF CULTIVARS OF RICE IN DIFFERENT POPULATION ARRANGEMENT

SUMMARY: Among cultivations techniques that affect rice productivity are the row spacing, sowing density and the population arrangement. So, the present study intended to evaluate the performance of two upland rice cultivars in different spacing in Tangará da Serra - MT. The experiment was conducted at experimental

area of the University of Mato Grosso - State UNEMAT. The treatments consisted of two rice cultivars Primavera and Cambará, in three spacings (17, 25 and 34 cm), maintaining the same population (1.800.000 plants ha⁻¹). The statistical design used was the randomized blocks in the factorial 2 x 3 with four replicates. The characters evaluated were: health seeds, plant height, tiller number per plant, panicle number per plant, productivity, 100 grain weight, industrial yield, disease incidence. The cultivars showed lower fungi on the seeds. To productivity, no significant differences were observed between the cultivars. The Primavera cultivar was greater in 100 grain weight in the spacings of 25 and 34 cm between rows. The characteristic industrial yield, the Cambará cultivar obtained higher averages than Primavera cultivar in all arrangements tested. The Cambará cultivar showed a lower plant height than Primavera cultivar and the characteristics tiller number per plant and panicle number per plant was not differ statistically in relation to cultivar nor in relation to spacing tested.

Key - words: *Oryza sativa* L., spacing, character, productivity.

INTRODUÇÃO

O arroz tem ocupado posição de destaque no agronegócio brasileiro, além de ser um cereal de grande importância econômica e social (Rabello et al., 2006). No Brasil, o arroz é cultivado praticamente em todo território nacional sob dois sistemas de cultivo: arroz de terras altas e irrigado (Medeiros, 2000).

A produção nacional de arroz na safra 2007/08 foi de 12,11 milhões de toneladas, com produtividade média no Centro Oeste do país de 2.953 kg ha⁻¹, sendo que a produtividade do Estado de Mato Grosso foi de 2.850 kg ha⁻¹ (Conab, 2008).

A produtividade do arroz de terras altas é consequência da ação de vários fatores, dentre eles, o arranjo populacional, aumentando até o ponto em que a competição intra-específica por nutrientes, água, luz e outros fatores limitem o processo produtivo. Maiores populações de plantas promovem a competitividade da cultura com as plantas daninhas, mas por outro lado, aumentam a suscetibilidade às doenças que podem ser responsáveis por grandes perdas, sendo necessária à adoção de medidas de controle que devem ser aplicadas principalmente nas sementes visando reduzir as perdas no campo (Guimarães et al., 2003).

O arranjo entre plantas caracteriza-se pela combinação de espaçamentos e

densidades de plantas na área. O melhor arranjo de plantas é aquele que proporciona uma distribuição mais uniforme das plantas na área de cultivo, possibilitando melhor utilização da luz, água e nutrientes.

Carvalho (2008), avaliando a cultivar de terras altas BRSMG Conai em três espaçamentos entre linhas (20, 30 e 40 cm) e três densidades de semeadura (50, 80 e 110 sementes m⁻²) observou que o espaçamento que proporcionou a maior média de produtividade de grãos foi o de 30 cm entre linhas, independente da densidade, indicando que espaçamentos reduzidos podem aumentar a produtividade do arroz de terras altas.

Campos (1991) avaliando o efeito de espaçamento e densidade de plantio sobre os componentes de produção, verificou que os componentes mais influenciados pelo espaçamento e densidade de plantio foram altura de plantas, comprimento de panícula, massa de 1000 grãos, rendimento de engenho e número de grãos por panícula.

O arranjo espacial das plantas num sistema produtivo é fundamental, pois é fator essencial para as plantas explorarem os recursos disponíveis e manifestarem todo o seu potencial produtivo (Scheeren et al., 2004). Mudanças no espaçamento entrelinhas do arroz alteram principalmente a competição intra-específica e, por consequência, outros efeitos são observados na cultura (Balbinot

Júnior & Fleck, 2005).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de dois cultivares de arroz de terras altas em diferentes espaçamentos entrelinhas, no município de Tangará da Serra - MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Área Experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Universitário de Tangará da Serra - MT, localizada nas coordenadas 14°39'6,1" de latitude Sul e 57°25'59,2" de longitude Oeste, altitude de 321,5m, no período de setembro de 2007 a abril de 2008.

Inicialmente, foi feita a avaliação do perfil sanitário das sementes de arroz (Neegaard, 1977).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados num arranjo fatorial 2 x 3, com 4 repetições. Foram avaliados os cultivares Primavera e Cambará semeados em três espaçamentos: 17, 25 e 34 cm entrelinhas mantendo-se a população de 1.800.000 plantas ha⁻¹. As parcelas apresentaram variação no número de linhas de acordo com o espaçamento utilizado em cada tratamento.

A adubação de semeadura foi baseada em análise do solo e constou de 100 kg ha⁻¹ N (sulfato de amônio), 417 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Superfosfato simples), 120,7 kg ha⁻¹ de KCl (Cloreto de potássio) e 4 kg ha⁻¹ de Zn (sulfato de zinco). As adubações nitrogenadas de cobertura foram divididas em duas parcelas 125 kg ha⁻¹ de N (Sulfato de amônio) cada. A primeira adubação foi realizada 50 dias após semeadura e a segunda no período pré - florescimento. A colheita do arroz foi efetuada individualmente por parcela, quando 90% dos grãos apresentaram coloração típica de maduros. A trilha foi realizada manualmente; a secagem, à sombra, seguida da limpeza do material e determinação da massa dos grãos. Calculou-se a produtividade de grãos em kg ha⁻¹, com a umidade corrigida para 13% - base úmida.

Os caracteres avaliados foram: a) altura

de plantas: determinada durante o estágio de grãos na forma pastosa, em oito plantas ao acaso, compreendendo a distância média desde a superfície do solo até a extremidade da panícula mais alta esticada para cima; b) número de perfilhos/planta: determinado pela contagem dos perfilhos de oito plantas ao acaso; c) número de panículas/planta: contagem das panículas de oito plantas ao acaso; d) produtividade: obtida pela pesagem dos grãos em casca, provenientes da área útil das parcelas, corrigindo-se a umidade para 13% e convertendo-a em kg ha⁻¹; e) massa de mil grãos: determinado por amostra de mil grãos de cada parcela e pesados em balança analítica f) rendimento de benefício: coleta de uma amostra de 100 g de arroz em casca, passada em engenho de prova Suzuki, modelo MT, por 1 minuto; em seguida pesados os grãos brunidos, g) rendimento de grãos inteiros: os grãos brunidos foram colocados no "trieur" nº 2, e a separação dos grãos processada por meio minuto; e h) incidência de doenças a campo: observações visuais, atribuindo notas de 0 a 5 para as doenças observadas na qual nota 0 - ausência de lesões; 1- abaixo de 1% da área foliar infectada; 2 - de 1 a 5% da área foliar infectada; 3 - de 6 a 25% da área foliar infectada; 4 - de 26 a 50 % da área foliar infectada e 5 - mais de 50% da área foliar infectada, segundo metodologia adaptada de Santos et al. (2000).

Os dados dos caracteres agrônômicos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa computacional GENES (Cruz, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos caracteres agrônômicos, os cultivares Primavera e Cambará apresentaram ciclo de 107 e 114 dias, respectivamente. Em relação à porcentagem de acamamento, não foram observados índices elevados, porém o cultivar Cambará apresentou superioridade com relação a essa característica, pois não se verificou acamamento, enquanto que o cultivar

Primavera apresentou de 1 a 25% de plantas acamadas.

Não foram observadas diferenças significativas entre os cultivares para número de perfilhos/planta, número de panículas/planta e rendimento de benefício

(Tabela 1). Pode-se observar que houve efeito significativo do cultivar apenas para a característica altura de plantas, onde o cultivar Cambará apresentou altura inferior ao cultivar Primavera.

Tabela 1. Valores médios das características altura de plantas, número de perfilhos por planta, número de panículas por planta e rendimento de benefício, avaliados em dois cultivares de arroz. Tangará da Serra, MT (2007/2008)

Cultivar es	Altura de plantas (cm)	Perfilhos/planta	Panículas/planta	Rendimento de benefício (%)
Primavera	102,9 a	2,15 a	1,85 a	68,1 a
Cambará	94,4 b	2,16 a	1,99 a	70,2 a
CV(%)	3,49	8,64	19,93	2,14

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve efeito de espaçamento para as características avaliadas. No entanto, em experimento com a cultura do arroz de terras altas em diferentes espaçamentos entrelinhas (20, 30 e 40cm) e três densidades de semeadura (50, 70 e 90 sementes m^{-1}), Santos et al. (2002) não observaram influência dos tratamentos na característica altura de plantas. No espaçamento de 20 cm houve maior perfilhamento e também maior número de panículas por m^{-2} .

Carvalho (2008) observou que a altura de plantas foi menor no espaçamento de 20 cm e concluiu que o espaçamento exerce importante efeito sobre o número de panículas m^{-2} , independente da densidade e ambiente de cultivo, sendo que o espaçamento de 30 cm resultou no maior número de panículas m^{-2} . De maneira geral, observou-se que a maioria das interações não foi significativa, destacando, todavia, apenas a interação entre cultivar e espaçamento significativa para massa de mil grãos e rendimento de grãos inteiros. Isso indica que os cultivares apresentaram comportamento diferenciado em função dos espaçamentos utilizados (Tabela 2).

Apesar da interação significativa entre cultivares e espaçamentos para massa de mil grãos, houve diferenças apenas entre os

cultivares dentro de cada espaçamento, o que já era esperado, uma vez que essa característica é peculiar a cada cultivar. Não houve diferença significativa entre os cultivares no espaçamento de 17cm, já nos espaçamentos de 25cm e 34cm o cultivar Primavera apresentou maior massa de mil grãos.

Crusciol et al. (1999) utilizaram diferentes espaçamentos e densidades de semeadura em arroz de terras altas e não constataram efeito significativo dos tratamentos para a característica massa de cem grãos em casca. Já Carvalho (2008) verificou que à medida que a densidade aumenta, a massa de 100 grãos diminui à razão de 0,0001 grama, para cada semente. Observa-se que a densidade de semeadura tem uma forte influência sobre massa de 100 grãos apesar dela ser uma característica genética estável e mais dependente do tamanho da casca.

O rendimento de engenho obtido após o beneficiamento industrial é um parâmetro importante durante a fase de comercialização do arroz e pode ser influenciado pelas práticas culturais realizadas durante o período de cultivo (Arf et al., 2002). Além disso, é uma característica que pode ser correlacionada com o tamanho e forma dos grãos, sendo altamente influenciada por fatores, como

atraso na colheita, alta temperatura e pouca umidade durante a fase de maturação, e com os processos de pós-colheita, como secagem e armazenamento (Pereira Rangel, 2001).

Tabela 2. Efeito da interação entre cultivar e espaçamento entre fileiras sobre a massa de mil grãos e rendimento de grãos inteiros. Tangará da Serra, MT (2007/2008)

Cultivares	Espaçamentos entre linhas (cm)		
	17	25	34
	Peso de mil grãos (g)		
Primavera	25,0 Aa	25,6 Aa	25,2 Aa
Cambará	24,7 Aa	24,3 Ab	24,1 Ab
CV(%)	17,70		
	Rendimento de grãos inteiros (%)		
Primavera	58,9 Ab	56,2 Ab	46,1 Bb
Cambará	63,4 Aa	62,3 Aa	63,2 Aa
CV(%)	7,05		

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, dentro de cada parâmetro estudado, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O cultivar Cambará apresentou rendimento de grãos inteiros superior ao cultivar Primavera nos três espaçamentos. Os espaçamentos adotados não pareceram ter efeito sobre a qualidade industrial dos grãos (Tabela 2). Crusciol et al. (2002) não observaram influência significativa dos espaçamentos entre fileiras adotados sobre a qualidade industrial dos grãos de arroz.

A qualidade industrial dos grãos de arroz é parâmetro muito importante. Já a presença de grãos quebrados em um lote de

arroz é característica indesejável, pois diminui a qualidade e o valor comercial do produto. Além da redução do valor econômico, pode ocorrer também, a diminuição da quantidade total de grãos descascados, ou seja, o rendimento de benefício, pois a fração de grãos pode ser eliminada junto com as cascas (Crusciol et al., 1999).

Observou-se que o arranjo espacial das plantas na área não influenciou na produtividade final dos cultivares (Tabela 3).

Tabela 3. Produtividade média dos cultivares de arroz, avaliados em três espaçamentos entre linhas. Tangará da Serra, MT (2007/2008)

Espaçamentos entre linhas (cm)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
17	3.133 a
25	2.894 a
34	2.567 a
CV(%)	14,85

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em trabalhos de pesquisa observaram-se que o arranjo populacional pode influenciar na produtividade de diferentes espécies. Os cultivares de arroz de terras altas, quando em deficiência hídrica, produzem mais em

espaçamento reduzido, compensando o desenvolvimento limitado provocado pelo estresse hídrico, através de menor competição intra-específica, e menor sombreamento mútuo; já na ausência de deficiência hídrica, os

cultivares produzem mais em espaçamento mais largos (Stone Pereira, 1994). Por outro lado, Carvalho (2008), observou que espaçamentos reduzidos podem aumentar a produtividade do arroz de terras altas. Embrapa (2008c) recomenda para o arroz de terras altas, espaçamento na faixa de 20 a 50 cm entrelinhas.

Segundo Conab (2008), a produtividade obtida no Estado de Mato Grosso na última safra de arroz foi de 2.850 kg ha⁻¹ e a média nacional de 4.203 kg ha⁻¹. Assim, os valores de produtividade obtidos nos espaçamentos de 17 e 25 cm entrelinhas estão acima da produtividade do estado.

Os principais fungos encontrados

associados às sementes dos cultivares foram: *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. e *Penicillium* SP, porém em baixa porcentagem (Tabela 4). Agentes fitopatogênicos são capazes de associar-se às sementes de seus hospedeiros, podendo, a partir daí, sobreviver por longos períodos. Dentre os agentes patogênicos que podem associar-se às sementes de plantas, os fungos formam o maior grupo (Silva, 2006). Os microrganismos que infectam as sementes no campo são capazes de causar danos tais como aborto do óvulo fecundado, má formação de sementes, redução da capacidade germinativa, aparecimento de manchas, dentre outros (Lobo et al., 2006).

Tabela 4 - Porcentagem de ocorrência de fungos associados às sementes dos cultivares de arroz Primavera e Cambará. Tangará da Serra, MT (2007/2008)

Cultivares	Perfil sanitário das sementes (%)			
	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.
Primavera	1,5%	11,0%	3,5%	4,0%
Cambará	8,0%	2,5%	7,5%	3,0%

Os principais patógenos encontrados nas sementes de arroz em quase todas as regiões do Brasil são principalmente *Pyricularia oryzae* Cav. e *Drechslera oryzae* (Breda de Van), causadores da brusone e mancha parda do arroz. Em seguida, aparecem *Cercospora oryzae* Miyak, *Phoma* spp, *Trichoconiella padwickii* Ganguly, *Fusarium* spp, *Nigrospora oryzae*, *Rhynchosporium oryzae* Hashioka Yogogi, *Tilletia barclayana* (Bref.) Sacc & Syd., o nematóide *Aphelenchoides besseyi* e outros de menor importância como *Alternaria tenuis*, *Alternaria* spp., *Curvularia* spp, *Epicocum* spp, *Cladosporium* spp, *Aspergillus* sp, *Penicillium* spp e *Rhizopus* spp. (Amaral et al., 1985).

As doenças que causam prejuízos significativos na produção e qualidade dos grãos em ordem decrescente de importância são: brusone (*Pyricularia grisea*), mancha de grãos (*Phoma sorghina* e *Drechslera oryzae*), mancha parda (*Drechslera oryzae*) e

escaldadura (*Monographella albescens*) (Embrapa, 2008a).

Em relação à incidência de doenças a campo, foram diagnosticadas por observações visuais a presença de escaldadura e brusone na primeira avaliação, aos 50 dias após a semeadura, já na segunda avaliação foram observadas escaldadura, brusone e mancha parda. Foi observada baixa severidade das doenças, afetando de 0 a 5% da área foliar das plantas, com pouca variação entre os cultivares e espaçamentos utilizados.

O cultivar Cambará é considerado como moderadamente tolerante a brusone das folhas, complexo de manchas foliares, mancha de grãos e escaldadura. O cultivar Primavera é considerado moderadamente tolerante à mancha de grãos e moderadamente suscetível a brusone das folhas (Embrapa, 2008b).

O gráfico 1 apresenta os valores de precipitação e temperatura média durante o período de condução do experimento.

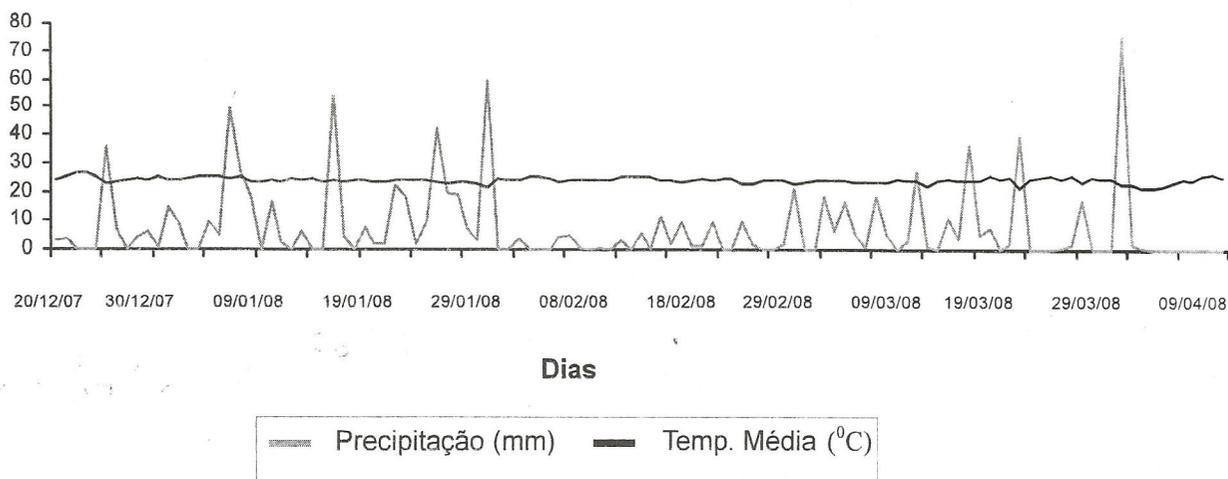


Gráfico 1. Valores de precipitação e temperatura média de dezembro de 2007 a abril de 2008. Tangará da Serra, MT.

Durante a condução do experimento, da semeadura a colheita, não houve variação de temperatura, situando-se em torno dos 24°C. Quanto à distribuição das chuvas, observou-se grande volume de precipitação no mês de janeiro, decaindo em meados de fevereiro, período em que a cultura estava iniciando sua fase reprodutiva e voltando a subir a partir do começo do mês de março.

As temperaturas mínimas e máximas para a cultura do arroz variam entre 20 e 30°C. Em relação ao consumo total de água durante o ciclo, em condições de sequeiro, a cultura necessita de aproximadamente 800 mm (Ferraz, 1983). Pode-se constatar que a precipitação e temperatura média registradas no período de condução do experimento estavam adequadas às exigências da cultura.

CONCLUSÕES

- Perfilhos/planta, panículas/planta e rendimento de benefício não diferiram entre cultivares e espaçamentos utilizados;
- Para maioria das características, os espaçamentos não proporcionaram diferenças significativas;
- Os espaçamentos utilizados não influenciaram a produtividade final dos cultivares;
- A porcentagem de fungos associados às

sementes foi baixa nos dois cultivares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, H. M.; RIBEIRO, A. S.; LUCCA FILHO, O. A. Diagnóstico da patologia de sementes de arroz no Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 7, n. 1, p. 183-187, 1985.

ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SA, M. E. ; CRUSCIOL, C. A. C.; PEREIRA, J. C. R. . Preparo de solo, irrigação por aspersão e rendimento de engenho do arroz de terras altas.. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 321-326, 2002.

BALBINOT JÚNIOR, A. A.; FLECK, N. G. Competitividade de dois genótipos de milho (*Zea mays*) com plantas daninhas sob diferentes espaçamentos entre fileiras. *Planta Daninha*, v. 23, n. 3, p. 415-421, 2005.

CAMPOS, V.C. Influência do espaçamento e densidade de semeadura sobre algumas características agronômicas e qualidade de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) de sequeiro, c.v. Guarani. 1991. 93f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

CARVALHO, J. A. Efeito de espaçamento e da densidade de semeadura sobre a produtividade e os componentes de produção

da cultivar de arroz BRSMG Coonai. *Ciência Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n.3, p.785 - 791, 2008.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira. Décimo segundo levantamento safra 2007/2008. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf. Acesso em: 07/09/2008.

CRUSCIOL, C. A. C.; MACHADO, J. R.; ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F. Componentes de produção e produtividade de grãos de arroz de sequeiro em função do espaçamento e da densidade de semeadura. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 56, n. 1, p. 53-62, 1999.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P.; ARF, O.; ANDREOTTI, M. Exportação de nutrientes e qualidade industrial de grãos do arroz de terras altas em função da disponibilidade hídrica e do espaçamento entre fileiras. *Revista Agronomia, Seropédica*, v. 36, n. 1/2, p. 17-22, 2002.

CRUZ, C. D. Programa Genes - Versão Windows. Aplicativo Computacional Em Genética e Estatística, 2001.

EMBRAPA. Cultivo do arroz de terras altas no estado de Mato Grosso. Doenças e métodos de controle. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltasMatoGrosso/doencas_metodo_controle.htm. Acesso em: 14/08/2008a

EMBRAPA. Cultivar primavera. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/arroz/primavera.htm>. Acesso em: 04/10/08b

EMBRAPA. Cultivo do arroz de terras altas no estado de Mato Grosso. Preparo do solo e semeadura. Disponível em http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltasMatoGrosso/preparo_solo_semeadura.htm. Acesso em: 06/08/2008c

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; BRESEGHELLO, F.; PEREIRA, J. de A.; CASTRO, E. da M. de. Arroz de terras altas: espaçamento e densidade de semeadura. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 6 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 61).

FERRAZ, E.C. Fisiologia da cultura do Arroz. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO; FATORES AFETANDO A PRODUTIVIDADE, (Jaboticabal: 25-27 mai. 1983). Anais... Piracicaba, Instituto da Potassa, 1983. p. 77-90.

LOBO, V. L.S; FILIPPI, M. C.; UTUMI, M. .; MORAIS, O. P.; CASTRO, E. M.; BRITO, A. M. Perfil sanitário e fisiológico de sementes de arroz provenientes de ensaios de valor de cultivo e uso, em três locais. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Comunicado técnico 129. Santo Antônio de Goiás. GO. Dezembro, 2006.

MEDEIROS, R.D. Primavera e bonança: novas cultivares de arroz de sequeiro para o Estado de Roraima. Comunicado Técnico nº 004. Dez 2000. p.1-5

NEEGAARD, P. Seed pathology. London: McMillan, 1977. v.1, 839p.

PEREIRA & RANGEL. Produtividade e qualidade de grãos de arroz irrigado no Piauí. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.25, n.3, p. 569- 575, maio/jun., 2001.

RABELLO, A.R et al., Expressão diferencial em genótipos de *Oryza sativa* contrastantes para a tolerância a seca. Embrapa. 2006, Brasília, DF.

SANTOS, G.R; CARVALHO, E.M.; PELUZIO, J.M. Reação de linhagens e cultivares de arroz à mancha dos grãos, mancha-parda e brusone, em condições de campo, no Estado do Tocantins. *Revista Ceres*, v.47, p.125-133, 2000.

SANTOS, P. T, et al. Efeito do espaçamento e da densidade de semeadura sobre a produção de arroz de terras altas irrigado por aspersão. *Ciência. Agrotecnologia.*, Lavras, v.26, n.3, p.480-487, 2002.

SILVA, C. S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de arroz com diferentes graus de umidade tratadas com fungicidas. Pelotas- RS: Universidade Federal de Pelotas, 2006. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes.

STONE, L. F.; PEREIRA, A.L. Sucessão arroz-feijão irrigado por aspersão: efeitos do espaçamento entre linhas, adubação e cultivar na produtividade e nutrição do arroz. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.29,n.11,p.1701-1713,1994.

