

Espaçamento Entre linhas para o Arroz de Terras Altas com Arquitetura de Planta Moderna

Cleber Moraes Guimarães¹

Luís Fernando Stone²

Fernando Xavier Silva³

O arroz de terras altas deixou de ser cultivado apenas nas áreas recém-desmatadas, onde geralmente se adota baixo nível de tecnologia, para participar de sistemas de produção mais tecnificados, como nas áreas de cultivo de soja e de integração lavoura-pecuária. Sua produtividade nestes sistemas tem passado dos 4.000 kg ha⁻¹, quando as condições climáticas são favoráveis e adotam-se cultivares produtivas e manejo fitotécnico adequado. Para estes sistemas são disponibilizadas várias cultivares, algumas delas com qualidade de grãos altamente competitiva, adequando-se ao mercado consumidor mais exigente. A maioria foi desenvolvida pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Arroz e Feijão e seus parceiros. A primeira a ser lançada, fruto de um esforço iniciado com maior ênfase no final da década de 80, com os primeiros ganhos em qualidade, foi a 'Caiapó'. Posteriormente foram lançadas outras como a 'BRS Bonança', 'Canastra', 'BRS Primavera', 'BRS Talento' e 'BRS Soberana'. Todas elas são de média a alta precocidade, que permite tanto a liberação mais cedo da área plantada para o cultivo da safrinha com outras culturas, como ter sua época de plantio melhor ajustada ao regime pluvial das diversas regiões produtoras do país. Elas apresentam porte ereto, com arquitetura foliar compacta, que permite o melhor aproveitamento de área de cultivo. Estas

são tratadas geralmente como cultivares com arquitetura de planta moderna. Apresentam comportamento agrônomo com resposta diferenciada aos tratos culturais, como espaçamentos menores aos das cultivares tradicionais, com folhas decumbentes.

O plantio do arroz empregando-se populações de plantas mais adequadas, dentro da época mais favorável ao seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, constitui medida indispensável à maximização de sua produtividade (Yoshida, 1977; Moraes et al., 1989). Esta aumenta com o número de plantas por unidade área até o ponto em que a competição intraespecífica por nutrientes, água, luz e outros fatores de produção limita o processo produtivo (Galvão et al., 1969; Andrade et al., 1971; Yoshida, 1977). O maior número de plantas por unidade de área também aumenta a competitividade com as plantas daninhas.

As cultivares tradicionais, por apresentarem folhas decumbentes, demandavam espaçamentos de 40 a 60 cm entrelinhas (Andrade et al., 1971; Embrapa, 1975; Mendes, 1978; Rassini, 1978; Sobral & Oliveira, 1983; Santos et al., 1988). Entretanto, Santos (1990) observou que a 'Guarani', com arquitetura tradicional, maximizou sua produtividade com

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. cleber@cnpaf.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão. stone@cnpaf.embrapa.br

³ Estagiário, Embrapa Arroz e Feijão.

uma densidade de plantio de 40 sementes m^{-1} em linhas espaçadas de 30 cm, enquanto que a 'Araguaia', também de arquitetura tradicional, no espaçamento de 40 cm, não respondeu às densidades de plantio.

Desconsiderando-se o aspecto fitossanitário associado à susceptibilidade diferenciada às doenças, as cultivares menos perfilhadoras requerem mais sementes no plantio que as mais perfilhadoras. Alta população de plantas acarreta maior auto-sombreamento, induzindo a um menor aproveitamento da luz solar, maiores possibilidades de acamamento e susceptibilidade às doenças (Gastal, 1974; Mendes, 1978). Por outro lado, as subpopulações induzem também o subaproveitamento do solo e a emissão de perfilhos tardios e improdutivos, portanto indesejáveis na lavoura (Gastal, 1974; Soares et al. 1979). Populações mais elevadas propiciam microclima mais úmido, favorecendo o desenvolvimento de doenças, como brusone (Silva et al., 2002), o aumento da demanda da cultura por água (Soares et al., 1979) e o risco de perda pela ocorrência de veranicos.

Com o objetivo de ajustar o espaçamento da nova geração de cultivares de arroz de terras altas lançadas pela Embrapa Arroz e Feijão, foi realizado experimento na Fazenda Lorena, no município de Santo Antônio de Goiás, GO, em Latossolo Vermelho distrófico, no ano agrícola 2002/2003, no Sistema Plantio Convencional (SPC) após pasto. A análise química do solo, na camada de 0-20 cm de profundidade, apresentou os seguintes resultados: pH (H_2O) 5,8; Ca^{2+} + Mg^{2+} 31,1 $mmol_c dm^{-3}$; Al^{3+} 1 $mmol_c dm^{-3}$; P 0,6 $mg dm^{-3}$; e K 145 $mg dm^{-3}$. Adotou-se o delineamento de blocos casualizados, em que os espaçamentos de 20, 30, 40 e 50 cm entrelinhas foram colocados nas parcelas e os genótipos, BRS Bonança, BRS Primavera, BRS Soberana, BRS Talento, Caiapó e CNA 8557 nas subparcelas. As sementes foram tratadas com carbofuran na dose de 525 g i.a. por 100 kg de semente (Ferreira, 1998), e pyroquilon na dose de 200 g i.a. por 100 kg de semente (Silva et al., 2002). O controle de plantas daninhas foi efetuado com oxadiazon na dose de 800 g i.a. ha^{-1} . As pulverizações preventivas contra brusone foram efetuadas conforme recomendação para a cultura (Filippi & Prabhu, 1998). Avaliaram-se a produtividade e seus componentes.

Resultados e Discussão

Observou-se que todos os genótipos de arroz de terras altas avaliados responderam semelhantemente ao arranjo espacial de distribuição das plantas, pois não se observou efeito significativo da interação genótipos x espaçamento, tanto na produtividade como em todos os demais componentes avaliados. Entretanto, diferiram significativamente entre si, em termos de produtividade, e em todos os demais componentes avaliados, exceto na fertilidade de perfilhos (Tabela 1). A linhagem CNA 8557 e a cultivar BRS Talento não diferiram entre si, porém, produziram significativamente mais que os demais genótipos (6022 $kg ha^{-1}$ e 5631 $kg ha^{-1}$, respectivamente). As cultivares BRS Bonança e BRS Primavera também não diferiram significativamente entre si, porém, produziram menos que as anteriores (5061 $kg ha^{-1}$ e 4913 $kg ha^{-1}$, respectivamente). A 'BRS Soberana' e a 'Caiapó' foram as menos produtivas (Figura 1).

Todos os genótipos avaliados foram mais produtivos no espaçamento de 30 cm entrelinhas, comparativamente aos espaçamentos de 20; 40 e 50 cm, que não diferiram significativamente entre si (Figura 1). As produtividades médias destes genótipos, nos espaçamentos de 20; 30; 40 e 50 cm foram de 4778; 5466; 4683 e 4528 $kg ha^{-1}$, respectivamente.

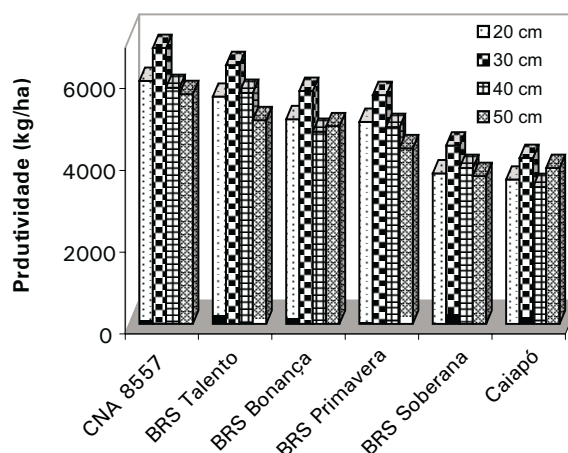


Fig. 1. Produtividade do arroz de terras altas no Sistema Plantio Convencional, após pastagem, nos espaçamentos de 20; 30; 40 e 50 cm entrelinhas. Fazenda Lorena, Santo Antônio de Goiás-GO. Ano agrícola 2002-2003.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para produtividade, fertilidade de perfilhos, perfilhos m^{-2} , panículas m^{-2} , massa de 100 grãos, número de grãos por panícula e esterilidade de espiguetas.

Fonte de variação	Quadrado Médio							
	Produtividade $kg ha^{-1}$	Fertilidade de perfilhos (%)	Perfilhos m^{-2}	Panículas m^{-2}	Massa de 100 grãos (g)	Grãos/ Panícula (n°)	Esterilidade de espiguetas (%)	Altura cm
Espaçamento (E)	3 094 702,3**	0,279 ^{ns}	141 345,1**	135 293,7**	0,008 ^{ns}	3833,26**	71,74 ^{ns}	38,42 ^{ns}
Genótipo (G)	10 419 413,9**	2,843 ^{ns}	18 190,7**	16 967,6**	0,263**	1 359,44**	167,2**	1304,33**
E x G	133 655,1 ^{ns}	2,491 ^{ns}	2 785,6 ^{ns}	2 666,5 ^{ns}	0,01 ^{ns}	158,77 ^{ns}	19,76 ^{ns}	21,48 ^{ns}
CV (%)	9,11	1,24	12,54	13,11	4,34	19,24	20,83	5,03

ns - F não-significativo a 5%; ** - F significativo a 1%.

Para as condições que não propiciam alto potencial de produtividade das cultivares, por limitações de disponibilidade de água ou nutrientes, é recomendável que não se adote altas populações de plantas, pois acirram a competitividade intra-específica das cultivares por aqueles fatores, ou mesmo intensificam o efeito do microclima sobre as plantas, criando condições favoráveis para o desenvolvimento de doenças (Silva et al., 2002). Observou-se, no município de Santo Antônio de Goiás, no SPC após pasto, ano agrícola 2000-2001, quando ocorreu distribuição irregular de chuvas, que o potencial de produtividade do arroz foi comprometido e a máxima produtividade foi expressa no espaçamento de 40 cm (Guimarães et al., 2003) e não em 30 cm, como discutido anteriormente.

Conclusões

Os genótipos de arroz de terras altas, CNA 8557, BRS Talento, BRS Bonança, BRS Primavera, BRS Soberana e Caiapó desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Arroz e Feijão com seus parceiros, em ambientes favoráveis de clima e solo, maximizam suas produtividades em espaçamentos próximos de 30 cm.

Agradecimentos

Aos proprietários de Fazenda Lorena em Santo Antônio de Goiás, pelo apoio recebido na condução dos experimentos.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, D. de; GALVÃO, J. D.; BRANDÃO, S. S.; GOMES, F. R. Efeito do espaçamento entre fileiras e densidade de plantio sobre a produção do arroz “de sequeiro”. **Experientiae**, Viçosa, v. 11, n. 3, p. 135-161, fev. 1971.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Inventário tecnológico do arroz - 1975**. Goiânia, 1975. 342 p.
- FERREIRA, E. Insetos prejudiciais ao arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.111-138.
- FILIPPI, M. C.; PRABHU, A. S. Doenças do arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.139-161.
- GALVÃO, J. D.; BRANDÃO, S. S.; GOMES, F. R. Efeito da população de plantas e níveis de nitrogênio sobre a produção de grãos e sobre o peso médio das espigas de milho. **Experientiae**, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 39-82, maio 1969.
- GASTAL, F. L. C. Densidade de semeadura experimental em arroz. **A Granja**, Porto Alegre, v. 30, n. 318, p. 27-28, jul. 1974.
- 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).
- MENDES, M. C. **Espaçamento e densidades de semeadura para a cultura do arroz de sequeiro no sul do Estado de Mato Grosso**. Dourados: Embrapa-UEPAE de Dourados, 1978. 26 p. (Embrapa-UEPAE de Dourados. Comunicado Técnico, 2).
- MORAIS, O. P. de; SILVA, J. G. da; SILVA, S. C. da. Método, espaçamento, densidade, profundidade e época de plantio. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.161, p. 25-31, 1989.
- RASSINI, J. B. **A cultura do arroz (Oryza sativa L.) de sequeiro na região dos cerrados: resultados de pesquisa com arroz no CPAC, nos anos agrícolas 75/76 e 76/77**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1978. 12 p. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 3).
- SANTOS, A. B. dos. **Comportamento de variedades de arroz de sequeiro em diferentes populações de plantas, com e sem irrigação suplementar**. 1990. 94 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.
- SANTOS, A. B. dos; FERREIRA, E.; AQUINO, A. R. L. de; SANT’ANA, E. P.; BALDT, A. F. População de plantas e controle de pragas em arroz com complementação hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 397-404, abr. 1988.
- SILVA, G. B. da; CEZAR, M. C.; FILIPPI, M. C.; PRABHU, A. S. Resposta de cultivares melhoradas de arroz ao tratamento de sementes com pyroquilon no controle de brusone nas folhas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 28, n. 3, p. 289-291, jul./set. 2002.

SOARES, P. C.; MORAIS, O. P. de; SOUZA, A. F. de; DEL GIUDICE, R. M. Preparo do solo, época e densidade de plantio. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 5, n. 55, p. 33-39, jul. 1979.

SOBRAL, C. A. M.; OLIVEIRA, J. N. S. **Espaçamento x densidade de plantio para a cultura do arroz de sequeiro no município de Porto Velho – Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE de Porto Velho, 1983. 4 p. (Embrapa-UEPAE de Porto Velho. Pesquisa em Andamento, 31).

YOSHIDA, S. Rice. In: ALVIM, P. de T.; KOZLOWSKI, T. T. (Ed.). **Ecophysiology of tropical crops**. New York: Academic Press, 1977. p. 57-87.

Comunicado Técnico, 67



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Rodovia Goiânia a Nova Veneza Km 12 Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 533 2110
Fax: (62) 533 2100
E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2003): 1.000 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Carlos Agustin Rava
Secretário-Executivo: Luiz Roberto R. da Silva
Membros: Luís Fernando Stone
Nóris Regina de A. Vieira

Expediente

Supervisor editorial: Marina A. Souza de Oliveira
Revisão de texto: Marina A. Souza de Oliveira
Revisão bibliográfica: Ana Lúcia D. de Faria
Editoração eletrônica: Claubert H. Vieira