

Agradecimentos

Aos proprietários das Fazendas Santa Luzia, em São Raimundo das Mangabeiras, MA, Alto da Glória e Lorena, em Santo Antônio de Goiás, GO; ao pesquisador Renato Campbel Rocha, da Merck S.A. Indústrias Químicas, de Barra do Corda-MA e ao estagiário Fernando Xavier da Silva, 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.

AZEVEDO, D. M. P. de; MENDES, A. M.; COSTA, N. de L. **Comportamento do arroz de sequeiro em diferentes populações de plantas**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1997. 5 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 136).

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. 93 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Inventário tecnológico do arroz - 1975**. Goiânia, 1975. 342 p.

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.; BEVITORI, R. O arroz em sistema de rotação de culturas. In: VIEIRA, N. R. de A.; SANTOS, A. B. dos; SANT’ANA, E. P. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p.148-171.

MENDES, M. C. **Espaçamentos 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.



*Santo Antônio de Goiás, GO
Dezembro, 2003*

Autores

Cleber Morais Guimarães
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO.

Luis Fernando Stone
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão.

Flávio Breseghelo
Engenheiro Agrônomo, Mestre em Genética e Melhoramento, Embrapa Arroz e Feijão.

José Almeida Pereira
Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Embrapa Meio Norte.

Emílio da Maia de Castro
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento, Embrapa Arroz e Feijão.



Circular Técnica, 61 Exemplos 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 2123 Fax: (62) 533 2100 E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

Embrapa
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

1ª edição
1ª impressão (2003): 1.000 exemplares

Comitê de publicações **Presidente:** *Carlos Agustin Rava* **Secretário-Executivo:** *Luiz Roberto R. da Silva* **Membro:** *Agostinho D. Didonet Alberto Baeta dos Santos*

Expediente **Supervisor editorial:** *Marina A. Souza de Oliveira* **Revisão de texto:** *Marina A. Souza de Oliveira* **Revisão bibliográfica:** *Ana Lúcia D. de Faria* **Tratamento das ilustrações:** *Clauber H. Vieira* **Editoração eletrônica:** *Clauber H. Vieira*

Arroz de Terras Altas: Espaçamento e Densidade de Semeadura

Introdução

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 produção de soja ou nas de integração lavoura-pecuária. Nestes sistemas, sua produtividade tem passado dos 4.000 kg/ha, quando as condições climáticas são favoráveis e se adotam cultivares produtivas e manejo fitotécnico adequado. Para estes sistemas, estão disponibilizadas várias cultivares produtivas, tendo algumas delas qualidade de grãos altamente competitiva, adequando-se ao mercado consumidor mais exigente. A maioria delas foi desenvolvida pela Embrapa Arroz e Feijão com seus parceiros. A primeira a ser lançada com ganhos em qualidade foi a ‘Caiapó’, fruto de um esforço iniciado com maior ênfase no início da década de 90. Posteriormente foram lançadas outras, como a Canastra, BRS Primavera, BRS Bonança, BRS Talento e BRS Soberana. Todas elas são precoces a semiprecoces, permitindo tanto a liberação mais cedo da área para o cultivo da safrinha com outras culturas, como ter sua época de semeadura melhor ajustada ao regime pluvial das diversas regiões produtoras do país. Com exceção da ‘Caiapó’, são de porte ereto, com arquitetura foliar compacta, o que permite um melhor aproveitamento da área de cultivo, e apresentam comportamento agrônomo com resposta diferenciada aos tratamentos culturais, como espaçamentos menores aos das cultivares tradicionais, que são de porte decumbente.

A produtividade do arroz de terras altas aumenta com o número de plantas por unidade de área até o ponto em que a competição intra-específica por nutrientes, água, luz e outros fatores de produção limita o processo produtivo. A maior população de plantas também aumenta a competitividade com as plantas daninhas. As cultivares tradicionais demandam espaçamentos de 40 a 60 cm entrelinhas, embora algumas, como a ‘Guarani’, tenham sua produtividade maximizada com a densidade de semeadura de 40 sementes/m em linhas espaçadas de 30 cm, e a ‘Araguaia’, com o espaçamento de 40 cm, independentemente da densidade de semeadura.

Desconsiderando-se o aspecto fitossanitário associado à susceptibilidade diferenciada das cultivares às doenças, aquelas menos perfolhadoras requerem no plantio mais sementes por área que as mais perfolhadoras. Por outro lado, um excessivo número de plantas/m² acarreta maior auto-sobreamento, provocando um menor aproveitamento da luz solar e maior possibilidade de acamamento e susceptibilidade às doenças. Estas condições propiciam microclima mais úmido, que favorece o desenvolvimento de doenças, como a brusone, e aumentam a demanda da cultura por água e o risco de perda pela ocorrência de veranicos. Por outro lado, baixas populações induzem ao subaproveitamento da área e à emissão de perfilhos tardios e improdutivo, indesejáveis na lavoura.

Em estudos conduzidos no município de Santo Antônio de Goiás, GO, na Fazenda Lorena, no ano agrícola 2002-2003, no Sistema Plantio

Convencional (SPC), após pastagem (Figura 1), observou-se que os genótipos de arroz de terras altas, com arquitetura moderna, CNA 8557, 'BRS Talento', 'BRS Bonança', 'BRS Primavera' e 'BRS Soberana' foram mais produtivas no espaçamento de 30 cm entrelinhas, comparativamente aos espaçamentos de 20, 40 e 50 cm. A cultivar Caiapó, com arquitetura tradicional, além de ter apresentado potencial produtivo menor, comparativamente à média dos demais genótipos desenvolvidos mais recentemente foi influenciada menos expressivamente pelos espaçamentos (Figura 2).



Fig. 1. Ajustamento do espaçamento do arroz de terras altas. Fazenda Lorena, Santo Antônio de Goiás, GO. Ano agrícola 2002-2003.

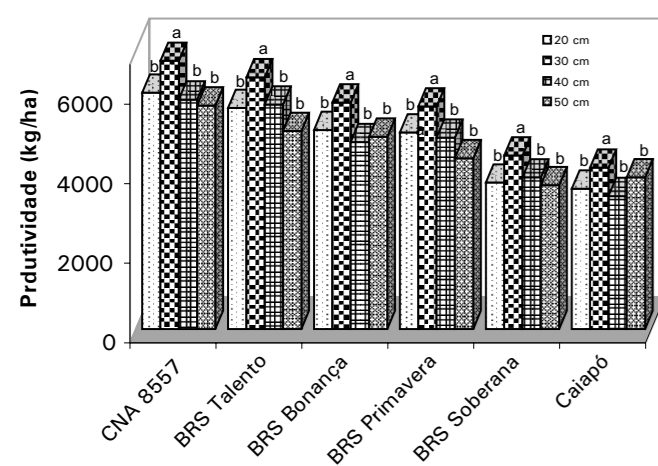


Fig. 2. Produtividade do arroz de terras altas no Sistema Plantio Convencional após pastagem, nos espaçamentos de 20, 30, 40 e 50 cm entrelinhas. Fazenda Lorena, Santo Antônio de Goiás, GO. Ano agrícola 2002-2003.

Na Fazenda Santa Luzia, em São Raimundo das Mangabeiras, MA, no ano agrícola 2002/2003, sob SPC, constatou-se o melhor comportamento das cultivares de arroz de terras altas BRS Primavera e BRS Aimoré, classificadas como precoce e superprecoce, respectivamente, nos espaçamentos mais próximos (Figura 3). A cultivar BRS Primavera apresentou um potencial produtivo superior ao da BRS Aimoré, quando cultivada no espaçamento de 16 cm, entretanto, ajustou-se menos eficientemente às mudanças no espaçamento, por ser menos perfilhadora.

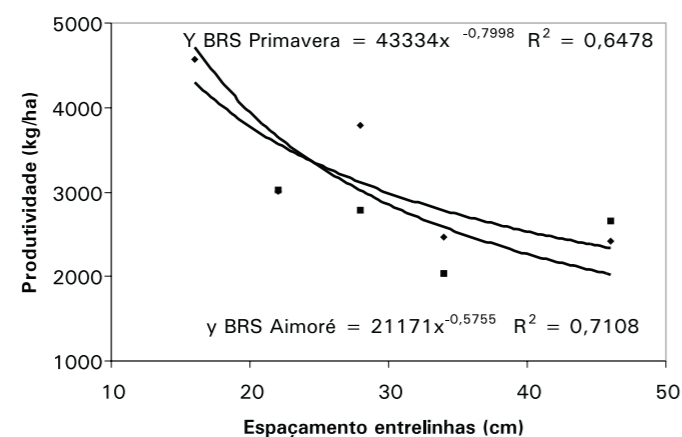


Fig. 3. Produtividade do arroz de terras altas no Sistema Plantio Convencional após soja, nos espaçamentos de 16, 22, 28, 34, 40 e 46 cm entrelinhas. Fazenda Santa Luzia, São Raimundo das Mangabeiras, MA. Ano agrícola 2002-2003.

Experimentos conduzidos no ano agrícola 2000-2001, em Santo Antônio de Goiás, GO, e Barra do Corda, MA, confirmam o melhor comportamento das cultivares de arroz de terras altas BRS Bonança e BRS Primavera, com arquitetura moderna, nos espaçamentos entrelinhas mais estreitos. Nestes experimentos avaliou-se também o efeito da densidade de semeadura. Verificou-se que ambas as variáveis afetaram a produtividade das cultivares, diferindo do comportamento das cultivares tradicionais que, na maioria das vezes, não respondem à densidade de semeadura.

A produtividade da 'BRS Bonança', em Santo Antônio de Goiás, aumentou com a redução do espaçamento, registrando-se

produtividades máximas quando foram utilizadas de 60 a 80 sementes/m, nos espaçamentos de 20 a 30 cm entrelinhas (Figura 4). Esta mesma cultivar, quando testada em Barra do Corda, MA, alcançou maiores produtividades no mesmo espaçamento, mesmo com menor quantidade de sementes (Figura 5), provavelmente por perfilhar mais naquela região, que apresenta intensidade luminosa maior. A 'BRS Primavera', em Santo Antônio de Goiás, também aumentou sua produtividade com a redução do espaçamento até 30-40 cm entrelinhas, porém a reduziu com a diminuição da densidade de semeadura. Esta cultivar, em ambiente climático que limita a expressão do seu potencial de produtividade, pelo menor crescimento das plantas, ou pelo desfavorecimento do perfilhamento, requer maiores densidades de semeadura. Para as condições climáticas que prevaleceram em Santo Antônio de Goiás, durante o período de condução do experimento, a produtividade da cultivar BRS Primavera foi maximizada com a adoção de 80-100 sementes/m, no espaçamento de 30-40 cm entrelinhas (Figura 4). Esta mesma cultivar, quando cultivada em Barra do Corda, MA, que apresentou condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento das plantas, aumentou também sua produtividade com a redução do espaçamento até 30-40 cm entrelinhas, porém, demandou menor densidade de semeadura, pelos mesmos motivos descritos para a 'BRS Bonança'. A quantidade demandada de sementes para maximizar a produtividade desta cultivar foi de 40-60 sementes/m (Figura 5).

Os resultados sugerem que a 'BRS Bonança' se comportou melhor no espaçamento de 20-30 cm entrelinhas. Se as condições de clima e solo forem favoráveis ao desenvolvimento da planta, recomenda-se a densidade de semeadura de 40-60 sementes/m, se não, 60-80 sementes/m. Por outro lado, a 'BRS Primavera' se comportou melhor no espaçamento de 30-40 cm. Assim como para a 'BRS Bonança', recomenda-se de 40-60 sementes/m se as condições de clima e solo forem favoráveis, se não, recomenda-se, pelo menos, 80 sementes/m.

Entretanto, é importante acrescentar que os espaçamentos muito próximos limitam as operações de controle de plantas daninhas, sejam elas manuais ou tracionadas por animais e tratores.

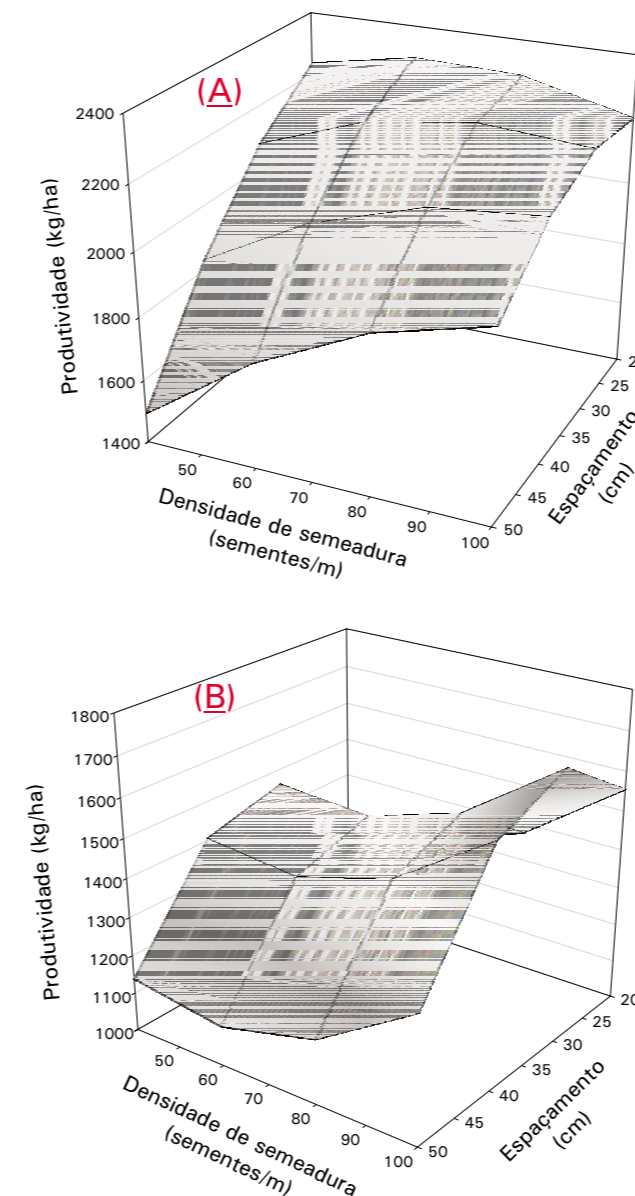


Fig. 4. Produtividade do arroz de terras altas, cvs. BRS Bonança (A) e BRS Primavera (B), no Sistema Plantio Convencional, nos espaçamentos de 20, 30, 40 e 50 cm entrelinhas, com 40, 60, 80 e 100 sementes/m. Santo Antônio de Goiás-GO. Ano agrícola 2000 -2001.

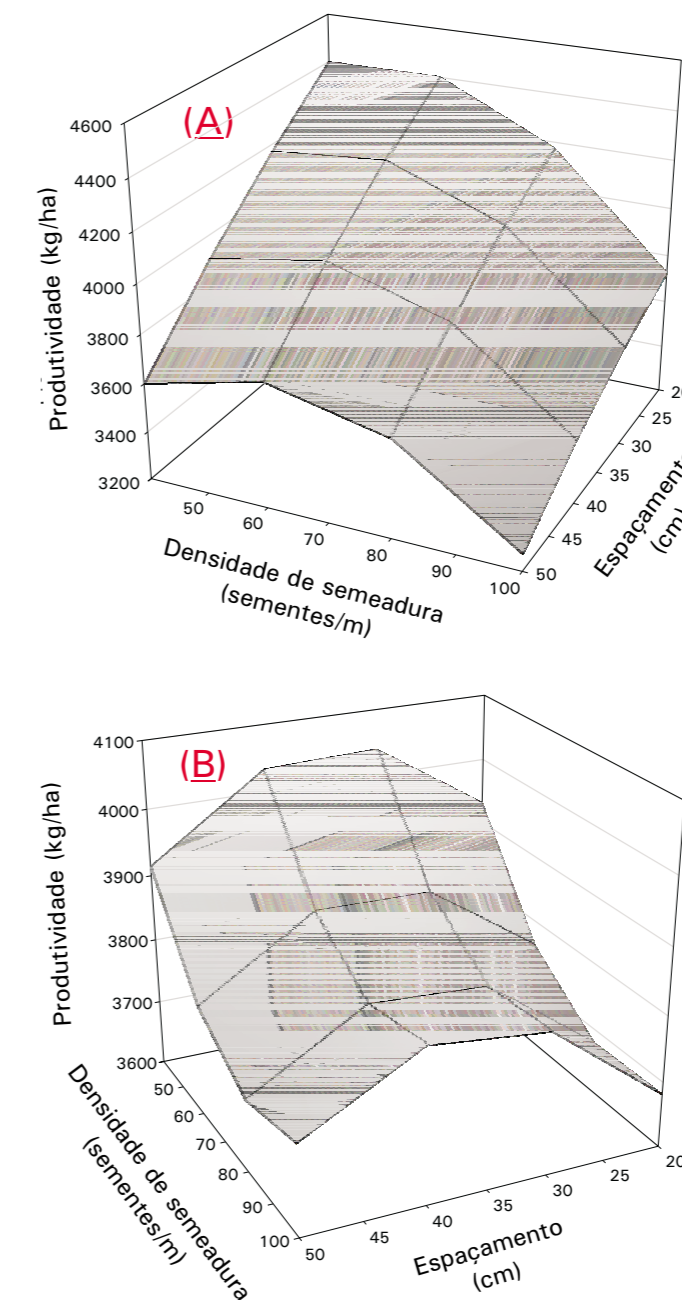


Fig. 5. Produtividade do arroz de terras altas, cvs. BRS Bonança (A) e BRS Primavera (B), no Sistema Plantio Convencional, nos espaçamentos de 20, 30, 40 e 50 cm entrelinhas, com 40, 60, 80 e 100 sementes/m. Barra do Corda-MA. Ano agrícola 2000 -2001.

Para as condições que não propiciam alto potencial de produtividade das cultivares, por limitações de disponibilidade de água ou nutrientes, é recomendável que não sejam adotadas 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. 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 (Figura 6) e não no de 30 cm como observado em área próxima, também no mesmo sistema de produção, porém, no ano agrícola 2002-2003, quando as condições climáticas foram favoráveis para esta cultura (dados apresentados anteriormente).

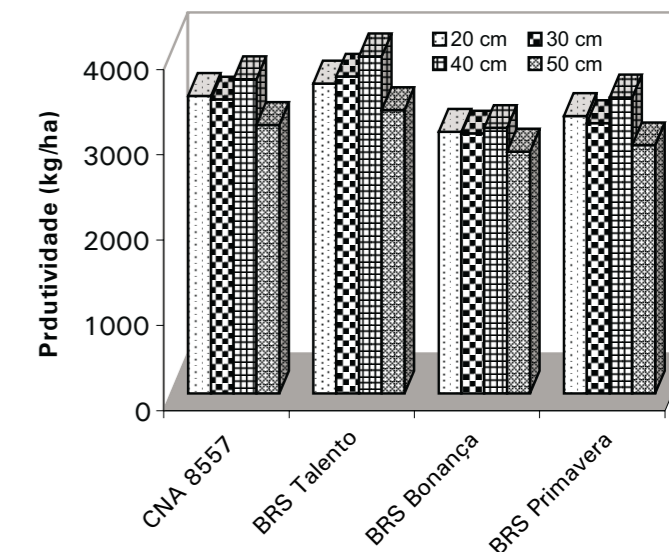


Fig. 6. Produtividade do arroz de terras altas no Sistema Plantio Convencional após pastagem, nos espaçamentos de 20, 30, 40 e 50 cm entrelinhas. Fazenda Alto da Glória, Santo Antônio de Goiás, GO. Ano agrícola 2000-2001.

Conclusões

As cultivares com arquitetura moderna, em ambientes favoráveis de clima e solo, maximizam suas produtividades em espaçamentos ao redor de 30 cm, com 40-60 sementes/m. Em condições não favoráveis, deve-se aumentar o espaçamento, especialmente quando se tratar da 'BRS Primavera', por ser esta mais sensível à brusone. A densidade de semeadura, de modo geral, nestas condições, deve ser de 60-80 sementes/m, entretanto para a 'BRS Primavera', por ser pouco perfilhadora, deve ser de, aproximadamente, 80 sementes/m.