

Componentes do rendimento de feijão em diferentes épocas de semeadura e safras

Táisa Dal Magro¹, Jacson Zuchi², Elaine Damiani Conte³, Ricardo Lima de Castro⁴ e Carla Azambuja Bocchese⁵

Resumo – O rendimento da cultura de feijão no Brasil e, em particular, no Rio Grande do Sul pode ser aumentado com o entendimento das variáveis de ambiente que limitam o potencial de rendimento e delimitam o zoneamento de riscos climáticos. O objetivo deste trabalho foi avaliar e definir, dentro das condições climáticas da região dos Campos de Cima da Serra, os componentes de rendimento do feijão em três épocas de semeadura e safras. O experimento foi conduzido em dois locais, Bom Jesus e Vacaria, durante as safras de 2009/10, 2011/12 e 2012/13, utilizando-se os cultivares Fepagro 26, IPR Tiziu, IPR Tuiuiu, BRS Pérola, IPR 126, BRS Jalo, IAC Formoso, IPR Uirapuru, IPR Tangará IAPAR 81 e IAPAR Siriri. Os cultivares foram semeados em três épocas de semeadura, meados de novembro, meados de dezembro e meados de janeiro, em blocos casualizados com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e complementados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a semeadura de meados de dezembro proporcionou maiores produtividades para o feijão, contudo, alguns cultivares podem também apresentar elevada produtividade mesmo se semeados até meados de janeiro, denotando que há possibilidade de extensão da recomendação do período de semeadura desta cultura para a região dos Campos de Cima da Serra.

Palavras-chave: Produtividade. Feijão. Zoneamento.

Yield components of bean in different sowing times and harvests

Abstract – The yield of bean crops in Brazil and, in particular, in Rio Grande do Sul can be increased with the understanding of the environment variables that limit the yield potential and delimit the climatic risks zoning. The objective of this study was to evaluate and define, within the climatic conditions of the region of Campos de Cima da Serra, the bean yield components in three sowing seasons and harvest. The experiment was conducted at two sites, Bom Jesus and Vacaria, during the harvest years of 2009/10, 2011/12 and 2012/13, using the cultivars Fepagro 26, IPR Tiziu, IPR Tuiuiu, BRS Pérola, IPR 126, BRS Jalo, IAC Formoso, IPR Uirapuru, IPR Tangara, IAPAR 81 and IAPAR Siriri. The cultivars were planted in three sowing times, mid-November mid-December and mid-January, a randomized block with four replications. The data were submitted to analysis of variance, complemented by Tukey test ($p \leq 0.05$). Based on the results, it can be concluded that the mid-December sowing time gave higher bean yields, however, some cultivars may also have higheryield even if sown was done until mid-January, showing that it is possible to extend the recommendation of sowing period for this culture in the Campos de Cima da Serra region.

Key-words: Productivity. Bean. Zoning.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) exerce um importante papel na alimentação da população brasileira, sendo a principal fonte de proteína de origem vegetal. Além disso, fornece quantidades significativas de outros nutrientes essenciais ao organismo humano, como carboidratos, vitamina, minerais e fibras (LAJOLO et al., 1996).

O rendimento da cultura de feijão no Brasil e, em particular, no Rio Grande do Sul (RS), pode ser aumentado. Para isso, faz-se necessário o entendimento das variáveis de ambiente que limitam o potencial de rendimento, a delimitação de zoneamentos de riscos climáticos e o uso de práticas culturais que possibilitem máximo aproveitamento da estação de crescimento

disponível (MALUF et al., 2001).

O regime térmico no RS, de maneira geral, satisfaz as exigências da cultura de feijão, ocorrendo, todavia, diferenças entre regiões, em que as de maior altitude apresentam menor disponibilidade térmica. Isso, em alguns locais, torna o período de semeadura restrito, devido aos maiores riscos por baixa temperatura (MALUF et al., 2001).

As regiões ideais para cultivo de feijão devem apresentar temperatura média, durante o ciclo, entre 20 e 22°C. Temperatura média acima de 24 °C durante o florescimento e formação de legumes provoca efeitos negativos no rendimento de grãos (MALUF et al., 2001). O crescimento do feijão é limitado, também, pela

Manuscrito submetido em 17/11/2014 e aceito para publicação em 10/08/2015

¹Eng. Agr. DSc. Professora UCS/Campus Vacaria (autor para correspondência: taisadm@yahoo.com.br)

²Eng. Agr. DSc. Bolsista DCR do CNPq, Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde

³Eng. Agr. MSc. Professora UCS/Campus Vacaria

⁴Eng. Agr. DSc. Pesquisador Embrapa Trigo

⁵Eng. Agr. DSc. Professora UERGS/Campus Vacaria

ocorrência de geada na primavera e pela primeira geada do outono (MASSIGNAM et al., 1998), que delimitam a estação de crescimento disponível. Genótipos de feijão que apresentam maior precocidade no florescimento não são, necessariamente, os de menor ciclo (RIBEIRO et al., 2004).

Há evidências que baixa temperatura pode reduzir o crescimento dos ramos, por inibir o desenvolvimento de gemas das quais estes derivam (ANDREWS & HARDWICK, 1981) e isso não é consequência do efeito da temperatura suprimindo a translocação de água, metabólicos nitrogenados ou carboidratos, procedentes do resto da planta, como sugeriu Mcintyre (1973). O crescimento do tubo polínico é também retardado com a temperatura inferior a 16,7°C, ocasionando redução no número de sementes formadas; da mesma forma, a temperatura baixa, em especial a noturna, ocasiona o abortamento de óvulos (FARLOW et al., 1979 e DICKSON & BOETTGER, 1984).

O objetivo deste trabalho foi avaliar e definir, dentro das condições climáticas da região dos Campos de Cima da Serra, os componentes de rendimento do feijão em três épocas de semeadura e safras.

Material e Métodos

Para embasar a pesquisa foi realizado um levantamento do zoneamento agrícola para a cultura do feijão, nos diferentes municípios que compõem a região dos Campos de Cima da Serra (Tabela 1) e definido, de forma estratégica, as datas de semeadura mais relevantes para os municípios de Bom Jesus (Latitude: 28° 40' S, Longitude: 50° 25' W e Altitude: 1046m) e Vacaria (Latitude: 28° 30' S, Longitude: 50° 56' W e Altitude: 971m).

O experimento foi conduzido em dois locais, Bom Jesus e Vacaria, em três épocas de semeadura, sendo meados de novembro, meados de dezembro e meados de janeiro, com os cultivares disponíveis para comercialização na região, nos respectivos anos agrícolas, safra 2009/10: IPR Uirapuru, IPR Tiziu, BRS Pérola, IAPAR81, IAPARSiriri eBRS Jalo; safra 2011/12: Fepagro 26, IPR Tiziu, IPR Tuiuiu, BRS Pérola, IPR126 eBRS Jalo; e safra 2012/13: Fepagro 26, IAC Formoso, IPR Uirapuru, BRS Pérola, IPR Tangará e IPR Tuiuiu.

Tabela 1. Zoneamento agrícola da cultura do feijão nos municípios dos Campos de Cima da Serra

| Municípios | Ciclo dos cultivares | |
|-------------------------|----------------------|------------------------|
| | Precoce | Intermediário e Tardio |
| Zoneamento | | |
| André da Rocha | 01/10 a 10/12 | 11/10 a 10/11 |
| Bom Jesus | 11/11 a 10/12 | 01/11 a 10/12 |
| Campestre da Serra | 01/11 a 10/12 | 01/11 a 10/12 |
| Esmeralda | 21/10 a 10/12 | 21/10 a 10/11 |
| Ipê | 01/10 a 10/12 | 21/10 a 10/11 |
| Monte Alegre dos Campos | 01/11 a 10/12 | 01/11 a 10/12 |
| Muitos Capões | 01/11 a 10/12 | 21/10 a 10/11 |
| Pinhal da Serra | 21/10 a 10/12 | 21/10 a 10/11 |
| Vacaria | 01/11 a 10/12 | 01/11 a 10/12 |

Fonte: Portaria Nº 108, de 13 de junho de 2008, publicada pelo Ministério da Agricultura que define o Zoneamento Agrícola para a cultura de feijão 1ª safra no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2008/2009.

Os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída por quatro fileiras de 5,0m de comprimento e 0,4m de espaçamento entre fileiras (área experimental de 8m² e área útil de 4m², correspondendo

as duas fileiras centrais). A densidade de semeadura utilizada foi calculada para uma população de 200.000 plantas ha⁻¹. A adubação de base foi de 350 kg ha⁻¹ de NPK, fórmula 5-20-20, e adubação de cobertura na dose de 50 kg de N ha⁻¹. Foram realizadas duas aplicações de

herbicida, uma em pré-emergência (dessecação) e outra em pós-emergência, e duas aplicações de fungicida e inseticida.

As avaliações realizadas foram baseadas nos componentes do rendimento, sendo quantificado o número de legumes/planta (média de 10 plantas da área útil de cada parcela), número de grãos/legume (média de 10 plantas da área útil de cada parcela), massa de mil grãos e produtividade de grãos (total produzido por todas as plantas existentes na área útil de cada parcela). Os dois últimos, após a secagem a 13% de umidade e a produtividade foi convertida para kg ha⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (p≤0,05) e, em caso de significância, complementados pelo teste de Tukey (p≤0,05) com o uso do programa estatístico WinStat, versão 2003.

Resultados e Discussão

Para todas as variáveis avaliadas e safras agrícolas houve interação entre os cultivares e as épocas de semeadura (Tabela 2 a 7). Na safra 2009/10, no município de Bom Jesus, para a variável número de legumes/planta, em geral, o número foi superior na segunda e terceira épocas de semeadura (Tabela 2).

Neste mesmo sentido, verificou-se variação entre cultivares para a variável número de grãos/legume, sendo, em geral, superior na segunda e terceira época de semeadura. Isto denota que, provavelmente, a maior temperatura do ambiente nestas épocas foi favorável a estes dois componentes do rendimento (Tabela 2). Contudo, não se verificou diferenças na massa de mil grãos entre as épocas, a exceção do cultivar BRS Jalo. Para a produtividade de grãos, apenas o cultivar IAPAR 81 evidenciou superioridade nas semeaduras de dezembro e de janeiro. Comparando os cultivares, o maior número de legumes/planta, foi para os cultivares BRS Pérola e IAPAR 81. Já, o número de grão/legume variou entre os cultivares, sendo o cultivar BRS Jalo, destacado dos demais. A produtividade de grãos variou entre os cultivares, sobressaindo-se, em geral, os cultivares IPR Uirapuru, IAPAR-81 e BRS Jalo (Tabela 2). A semeadura de feijão realizada tardiamente, no cultivo de safra do RS, reduziu a qualidade de grãos do cultivar BRS Pérola (RIBEIRO et al., 2008). Contudo, a semeadura de meados de janeiro proporcionou a obtenção de produtividade, bem como dos demais componentes de rendimento avaliados, iguais às de meados de novembro e de dezembro (Tabela 2).

Tabela 2. Número de legumes/planta, número de grãos/legume, massa de mil grãos e produtividade de grãos da cultura do feijão em função de cultivares e épocas de semeadura. Bom Jesus-RS, 2009/10.

| Semeadura ¹ | IPRUirapuru | IPR Tiziu | BRS Pérola | IAPAR 81 | IAPAR Siriri | BRS Jalo |
|---|-----------------------|-----------|------------|----------|--------------|----------|
| Número de legumes/planta | | | | | | |
| 1ª época | 13,5 A a ² | 14 Aa | 12 B a | 13 B a | 13,5 Aa | 11,5 Aa |
| 2ª época | 15 A b | 14 A b | 17 Aa b | 20 Aa | 14 A b | 13,5 A b |
| 3ª época | 14 Aa b | 14 A b | 17 Aa b | 18 Aa | 13,5 A b | 13,5 A b |
| C.V. (%) ³ | 12,87 | | | | | |
| Número de grãos/legume | | | | | | |
| 1ª época | 5,6 A a ² | 5,2 B ab | 4,5 Bb | 5,5 Aa | 5,2 B ab | 3,2 B c |
| 2ª época | 5,4 Aa b | 6,1 Aa | 5,0 AB bc | 5,6 Aab | 6,0 A a | 4,2 A c |
| 3ª época | 5,4 A abc | 6,1 Aa | 5,2 Abc | 5,1 Ac | 6,0 A ab | 4,0 A d |
| C.V. (%) ³ | 5,37 | | | | | |
| Massa de mil grãos (g) | | | | | | |
| 1ª época | 243 A b ² | 212 A c | 240 A b | 251 A b | 218 A c | 466 Aa |
| 2ª época | 246 A b | 214 A c | 239 A b | 249 A b | 216 A c | 465 Aa |
| 3ª época | 243 A b | 212 A c | 240 A b | 251 A b | 217 A c | 466 Aa |
| C.V. (%) ³ | 2,49 | | | | | |
| Produtividade de grãos (Kg ha ⁻¹) | | | | | | |
| 1ª época | 3725 A a ² | 3072 Aa | 2584 Aa | 3599 B a | 3075 Aa | 3043 Aa |
| 2ª época | 3924,2 Aa | 2987 A b | 3646 A b | 5379 Aa | 3231 A b | 3870 Aa |
| 3ª época | 3708 Aa | 2545 A b | 2564 Aa | 4272 Aa | 3303 Aa | 2919 Aa |
| C.V. (%) ³ | 14,29 | | | | | |

¹Correspondente a 17/11/09, 15/12/09 e 06/01/10, respectivamente; ²Médias seguidas por letras minúsculas idênticas na linha, comparando cultivares dentro das épocas de semeadura e, maiúsculas na coluna, comparando épocas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05); ³C.V.= coeficiente de variação.

Na safra 2009/10, em Vacaria, para a variável massa de mil grãos houve pouca variação entre as épocas de semeadura, com diferença apenas para os cultivares IAPAR 81, IAPAR Siriri e BRS Jalo, onde a semeadura realizada em novembro e janeiro apresentou superioridade para o cultivar IAPAR 81 e IAPAR Siriri na semeadura de novembro e BRS Jalo na semeadura de

dezembro (Tabela 3). Já a variável produtividade de grãos foi, em geral, superior para todos os cultivares na semeadura de dezembro, enquanto que a semeadura de novembro apresentou resultados inferiores, em relação as semeaduras de dezembro e janeiro, para todas os cultivares testadas.

Tabela 3. Massa de mil grãos e produtividade de grãos da cultura do feijão em função de cultivares e épocas de semeadura. Vacaria-RS, 2009/10.

| Semeadura ¹ | IPRUirapuru | IPR Tiziu | BRS Pérola | IAPAR 81 | IAPAR Siriri | BRS Jalo |
|---|-----------------------|-----------|------------|----------|--------------|-----------|
| Massa de mil grãos (g) | | | | | | |
| 1ª época | 214 A c ² | 212 A c | 225 A c | 292 A b | 302 A b | 370 C a |
| 2ª época | 230 A c | 217 A c | 224 A c | 271 B b | 262 C b | 418 A a |
| 3ª época | 222 A c | 212 A c | 229 A c | 281 AB b | 280 B b | 394 B a |
| C.V. (%) ³ | 3,83 | | | | | |
| Produtividade de grãos (Kg ha ⁻¹) | | | | | | |
| 1ª época | 1237 B a ² | 726 B a | 1348 B a | 964 C a | 1355 B a | 1200 B a |
| 2ª época | 2574 A a | 1835 A b | 2347 A ab | 2624 A a | 2255 A ab | 2201 A ab |
| 3ª época | 1710 B a | 1425 A a | 1948 A a | 1517 B a | 1909 A a | 1710 AB a |
| C.V. (%) ³ | 18,48 | | | | | |

¹Correspondente a 05/11/09, 10/12/09 e 14/01/10, respectivamente; ²Médias seguidas por letras minúsculas idênticas na linha, comparando cultivares dentro das épocas de semeadura e, maiúsculas na coluna, comparando épocas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05); ³C.V.= coeficiente de variação.

Na safra de 2011/12, em Bom Jesus, para a variável número de legumes/planta não houve variação entre época de semeadura, a exceção da cultivar IPR Tuiuiu na terceira época de semeadura (Tabela 4). A variável número de grãos/legume não apresentou variação entre as épocas de semeadura. A massa de mil grãos foi superior na semeadura de janeiro para os cultivares Fepagro 26, IPR Tiziu e IPR Tuiuiu (Tabela 4). Os resultados de produtividade da safra de 2009/10 evidenciaram melhor a hipótese, pois nos cultivares Fepagro 26, IPR Tiziu e IPR Tuiuiu; os cultivares BRS Pérola e BRS Jalo não apresentaram variação entre épocas e a cultivar IPR-126 superioridade da segunda época

em comparação com a primeira. A produtividade de grãos foi, em geral, superior na segunda época de semeadura. Na comparação entre cultivares, o número de legumes/planta e de grãos/legume foi, em geral, semelhante entre os cultivares, a exceção do cultivar BRS Jalo que apresentou menor valor. O cultivar que apresentou maior massa de mil grãos foi a BRS Jalo, sobressaindo-se das demais. A produtividade de grãos diferiu entre cultivares apenas na segunda época de semeadura, semelhantemente a safra 2009/10, com maior produtividade dos cultivares Fepagro 26, IPR Tiziu, IPR Tuiuiu e IPR 26, em relação aos cultivares BRS Pérola e BRS Jalo (Tabela 4).

Tabela 4. Número de legumes/planta, número de grãos/legume, massa de mil grãos e produtividade de grãos da cultura do feijão em função de cultivares e épocas de semeadura. Bom Jesus-RS, 2011/12.

| Semeadura ¹ | Fepagro 26 | IPR Tiziu | IPRTuiuiu | BRS Pérola | IPR-126 | BRS Jalo |
|---|------------------------|-----------|-----------|------------|----------|----------|
| Número de legumes/planta | | | | | | |
| 1ª época | 18 A a ² | 13 A abc | 18 A a | 10 A bc | 14 A ab | 6 A c |
| 2ª época | 18 A a | 13 A ab | 18 A a | 15 A a | 16 A a | 7 A b |
| 3ª época | 23 A a | 10 A b | 7 B b | 11 A b | 11 A b | 5 A b |
| C.V. (%) ³ | 23,33 | | | | | |
| Número de grãos/legume | | | | | | |
| 1ª época | 5 A a ² | 5 A ab | 4 A abc | 3 A bc | 4 A abc | 3 A c |
| 2ª época | 5 A a | 4 A abc | 5 A ab | 3 A bcd | 3 A cd | 3 A d |
| 3ª época | 5 A a | 4 A ab | 5 A ab | 4 A ab | 4 A b | 4 A b |
| C.V. (%) ³ | 15,63 | | | | | |
| Massa de mil grãos (g) | | | | | | |
| 1ª época | 190 B d ² | 223 B cd | 233 B cd | 293 A b | 272 B bc | 416 A a |
| 2ª época | 199 B e | 243 B de | 256 B c d | 301 A bc | 335 A b | 431 A a |
| 3ª época | 252 A c | 302 A bc | 309 A b | 327 A b | 308 AB b | 390 A a |
| C.V. (%) ³ | 3,83 | | | | | |
| Produtividade de grãos (Kg ha ⁻¹) | | | | | | |
| 1ª época | 2820 AB a ² | 2502 B a | 2805 B a | 1341 B a | 2348 B a | 1824 A a |
| 2ª época | 4207 A abc | 5011 A ab | 6035 A a | 3351 A bc | 5497 A a | 2827 A c |
| 3ª época | 2502 B a | 3115 B a | 3228 B a | 3199 A a | 2270 B a | 2475 A a |
| C.V. (%) ³ | 32,15 | | | | | |

¹Correspondente a 14/11/11, 16/12/11 e 12/01/12, respectivamente; ²Médias seguidas por letras minúsculas idênticas na linha, comparando cultivares dentro das épocas de semeadura e, maiúsculas na coluna, comparando épocas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05); ³C.V.= coeficiente de variação.

Em trabalho conduzido por Massignam et al. (1998) houve resposta diferenciada do rendimento do feijão em função da época de semeadura, em alguns locais do estado de Santa Catarina. O Estado de Santa Catarina apresenta 10 diferentes sub-regiões agroclimáticas, todas aptas para o cultivo do feijão, sendo que a época de semeadura é o fator diferencial entre as sub-regiões (MASSIGNAM et al., 1997). Simulações realizadas por Meireles et al. (2003) para diferentes épocas de semeadura do feijão, em Santo Antônio de Goiás, Estado de Goiás, identificaram quebras de rendimento superiores a 80% com a redução das chuvas e, conseqüentemente, da água disponível no solo.

Na safra 2011/12, em Vacaria, o número de legumes/planta apresentou pouca variação entre as

épocas de semeadura (Tabela 5). Por outro lado, o número de grãos/legume, em geral, foi superior na semeadura de dezembro. A massa de mil grãos apresentou variação entre épocas apenas para os cultivares BRS Pérola e BRS Jalo, sendo que no cultivar BRS Pérola a semeadura de meados de novembro foi superior às demais épocas, enquanto que para o cultivar BRS Jalo a semeadura de meados de dezembro foi superior às demais (Tabela 5). Na região central do Brasil, o rendimento de grãos de feijão é reduzido se a semeadura for realizada no período de outono-inverno (GOMES JUNIOR et al., 2005). A massa de mil grãos e o número de grãos por vagem são os componentes de maior influência na produtividade de grãos de cultivares de feijão (RAMOS JUNIOR et al., 2005).

Tabela 5. Número de legumes/planta, número de grãos/legume, massa de mil grãos e produtividade de grãos da cultura do feijão em função de cultivares e épocas de semeadura. Vacaria-RS, 2011/12.

| Semeadura ¹ | Fepagro 26 | IPR Tiziu | IPRTuiuiu | BRS Pérola | IPR-126 | BRS Jalo |
|---|-----------------------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|
| Número de legumes/planta | | | | | | |
| 1ª época | 27 A a ² | 15 B b | 17 A b | 16 AB b | 19 A b | 14 A b |
| 2ª época | 21 B a | 18 AB ab | 18 A ab | 20 A ab | 19 A ab | 13 A b |
| 3ª época | 24 AB a | 23 A a | 18 A ab | 11 B bc | 19 A a | 9 A c |
| C.V. (%) ³ | 23,33 | | | | | |
| Número de grãos/legume | | | | | | |
| 1ª época | 5 B a ² | 4 AB abc | 5 B ab | 4 B bc | 4 A abc | 3 B c |
| 2ª época | 8 A a | 5 A bc | 6 A b | 5 A bc | 4 A cd | 3 B d |
| 3ª época | 6 B a | 3 B bc | 5 AB a | 4 B bc | 3 A c | 5 A ab |
| C.V. (%) ³ | 15,63 | | | | | |
| Massa de mil grãos (g) | | | | | | |
| 1ª época | 190 A c ² | 224 A bc | 221 A bc | 269 A b | 269 A b | 372 B a |
| 2ª época | 199 A d | 233 A bcd | 224 A cd | 281 B b | 254 A bc | 421 A a |
| 3ª época | 174 A c | 207 A c | 218 A c | 197 C c | 286 A b | 364 B a |
| C.V. (%) ³ | 3,83 | | | | | |
| Produtividade de grãos (Kg ha ⁻¹) | | | | | | |
| 1ª época | 3110 A a ² | 2745 AB a | 3785 A a | 2506 A a | 3002 A a | 3210 A a |
| 2ª época | 3305 A a | 3644 A a | 3190 A a | 3171 A a | 1942 AB a | 2954 A a |
| 3ª época | 1178 B a | 1526 B a | 1524 B a | 1936 A a | 934 B a | 946 B a |
| C.V. (%) ³ | 32,15 | | | | | |

¹Correspondente a 16/11/11, 15/12/11 e 19/01/12, respectivamente; ²Médias seguidas por letras minúsculas idênticas na linha, comparando cultivares dentro das épocas de semeadura e, maiúsculas na coluna, comparando épocas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05); ³C.V.= coeficiente de variação.

Na comparação entre cultivares, o número de legumes/planta e grãos/legume variou, sendo, em geral, superior no cultivar Fepagro 26 para todas as épocas de semeadura (Tabela 5). O destaque para a massa de mil grãos foi para o cultivar BRS Jalo; e, para a produtividade de grãos, na safra 2011/12 todas os cultivares responderam de forma semelhante. A avaliação de genótipos nas diferentes épocas de semeadura permite comparar melhor seu desempenho épocas e verificar a existência de padrões de similaridade entre as épocas de semeadura (PEREIRA et al., 2010).

Na safra de 2012/13, em Bom Jesus, o número de legumes/planta foi semelhante para todas os cultivares, a exceção do cultivar IPR Tuiuiu, onde o número foi superior na terceira época comparativamente a segunda (Tabela 6). O número de grãos/legumes foi superior, em geral, para a primeira e segunda época de semeadura. A

massa de mil grãos apresentou variação entre épocas de semeadura, respondendo conforme cultivar utilizada. Contudo, para produtividade de grãos, apenas no cultivar IPR Tuiuiu constatou-se diferença de produtividade entre épocas sendo a primeira superior a terceira.

Comparando-se cultivares, quanto ao número de legumes/plantas e a produtividade de grãos, não houve diferença entre as mesmas, independente da época de semeadura. O número de grãos/legume apresentou diferença entre cultivares apenas na terceira época de semeadura sobressaindo-se Fepagro 26 (Tabela 6). A massa de mil grãos apresentou diferença entre cultivares, visto que a mesma é dependente de características genéticas das mesmas. A época de semeadura não afetou a produtividade do cultivar Carioca Precoce (SIMIDU et al., 2010).

Tabela 6. Número de legumes/planta, número de grãos/legume, massa de mil grãos e produtividade de grãos da cultura do feijão em função de cultivares e épocas de semeadura. Bom Jesus-RS, 2012/13.

| Semeadura ¹ | Fepagro 26 | IAC Formoso | IPR Uirapuru | BRS Pérola | IPR Tangará | BRS Tuiuiu |
|---|-----------------------|-------------|--------------|------------|-------------|------------|
| Número de legumes/planta | | | | | | |
| 1ª época | 10 A a ² | 12 A a | 12 A a | 11 A a | 9 A a | 16 AB a |
| 2ª época | 10 A a | 12 A a | 14 A a | 15 A a | 7 A a | 9 B a |
| 3ª época | 14 A a | 13 A a | 11 A a | 15 A a | 11 A a | 20 A a |
| C.V. (%) ³ | 34,79 | | | | | |
| Número de grãos/legume | | | | | | |
| 1ª época | 4 B a ² | 5 A a | 5 A a | 6 A a | 5 A a | 5 A a |
| 2ª época | 7 A a | 5 A a | 5 A a | 5 A a | 6 A a | 6 A a |
| 3ª época | 9 A a | 6 A b | 5 A b | 6 A b | 6 A ab | 5 A b |
| C.V. (%) ³ | 28,57 | | | | | |
| Massa de mil grãos (g) | | | | | | |
| 1ª época | 312 A a ² | 253 A b | 256 B b | 269 B ab | 272 B ab | 312 A a |
| 2ª época | 329 A ab | 278 A b | 363 A a | 321 A ab | 340 A a | 318 A ab |
| 3ª época | 208 B b | 235 A ab | 224 B ab | 268 B a | 248 B ab | 237 B ab |
| C.V. (%) ³ | 9,69 | | | | | |
| Produtividade de grãos (Kg ha ⁻¹) | | | | | | |
| 1ª época | 2580 A a ² | 3147 A a | 3129 A a | 2836 A a | 3164 A a | 3730 A a |
| 2ª época | 2928 A a | 3826 A a | 2711 A a | 3346 A a | 2955 A a | 2815 AB a |
| 3ª época | 2449 A a | 3038 A a | 2206 A a | 2263 A a | 1990 A a | 2312 B a |
| C.V. (%) ³ | 21,02 | | | | | |

¹Correspondente a 22/11/12, 15/12/12 e 15/01/13, respectivamente; ²Médias seguidas por letras minúsculas idênticas na linha, comparando cultivares dentro das épocas de semeadura e, maiúsculas na coluna, comparando épocas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05);

³C.V.= coeficiente de variação.

Na safra 2012/13, em Vacaria, o número de legumes/planta foi superior, em geral, nas sementeiras de dezembro e janeiro (Tabela 7). O número de grãos/legume e massa de mil grãos não variaram entre as épocas de semeadura; e, a produtividade de grãos foi, em geral, superior nas sementeiras de dezembro e janeiro. Na comparação entre cultivares, para número de legumes/planta e grãos/legume, não houve diferença entre elas; na massa de mil grãos houve diferença entre

BRS Pérola e IPR Tangará as quais foram superiores de Fepagro 26 e IR Uirapuru; e, a produtividade de grãos, em geral, foi inferior para o cultivar IPR Uirapuru. O atraso da semeadura de feijão no planalto catarinense reduz a produtividade de grãos, sendo que a indicação desta prática deve ser acompanhada da recomendação de cultivares específicas e de um manejo adequado (BISOGNIN et al., 1997).

Tabela 7. Número de legumes/planta, número de grãos/legume, massa de mil grãos e produtividade de grãos da cultura do feijão em função de cultivares e épocas de semeadura. Vacaria-RS, 2012/13.

| Semeadura ¹ | Fepagro 26 | IAC Formoso | IPR Uirapuru | BRS Pérola | IPR Tangará | BRS Tuiuiu |
|---|-----------------------|-------------|--------------|------------|-------------|------------|
| Número de legumes/planta | | | | | | |
| 1ª época | 11 A a ² | 9 B a | 6 B a | 11 B a | 8 B a | 10 A a |
| 2ª época | 13 A a | 20 A a | 12 AB a | 20 A a | 15 AB a | 13 A a |
| 3ª época | 18 A a | 18 A a | 19 A a | 19 AB a | 18 A a | 17 A a |
| C.V. (%) ³ | 34,79 | | | | | |
| Número de grãos/legume | | | | | | |
| 1ª época | 4 A a ² | 3 A a | 4 A a | 3 A a | 4 A a | 4 A a |
| 2ª época | 3 A a | 3 A a | 3 A a | 3 A a | 3 A a | 4 A a |
| 3ª época | 3 A a | 4 A a | 3 A a | 3 A a | 3 A a | 3 A a |
| C.V. (%) ³ | 28,57 | | | | | |
| Massa de mil grãos (g) | | | | | | |
| 1ª época | 192 A b ² | 236 A ab | 196 A b | 256 A a | 257 A a | 209 A ab |
| 2ª época | 196 A b | 236 A ab | 199 A b | 259 A a | 256 A a | 210 A ab |
| 3ª época | 198 A b | 238 A ab | 199 A b | 259 A a | 258 A a | 209 A ab |
| C.V. (%) ³ | 9,69 | | | | | |
| Produtividade de grãos (Kg ha ⁻¹) | | | | | | |
| 1ª época | 3362 A a ² | 2638 B ab | 1628 B b | 2129 B ab | 2322 B ab | 2819 B ab |
| 2ª época | 3036 A a | 4302 A ab | 3843 A b | 3777 A ab | 3099 AB ab | 3999 A ab |
| 3ª época | 3162 A a | 4235 A a | 3073 A a | 3773 A a | 3482 A a | 3042 AB a |
| C.V. (%) ³ | 21,02 | | | | | |

¹Correspondente a 22/11/12, 24/12/12 e 19/01/13, respectivamente; ²Médias seguidas por letras minúsculas idênticas na linha, comparando cultivares dentro das épocas de semeadura e, maiúsculas na coluna, comparando épocas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05);

³C.V.= coeficiente de variação.

Conclusões

A semeadura em meados de dezembro proporciona maiores rendimentos para o cultivo do feijão, contudo, alguns cultivares podem também apresentar elevada produtividade mesmo se semeados até meados de janeiro.

A alta produtividade de feijão nas semeaduras não compreendidas no período indicado pelo zoneamento agrícola, na região dos campos de cima da serra do Rio Grande do Sul, sugere a possibilidade de extensão da recomendação do período de semeadura desta cultura.

Agradecimentos

As equipes de trabalho da UCS, UERGS e Fepagro Nordeste envolvidas na condução dos experimentos, a Secretaria de Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul e ao COREDE Campos de Cima da Serra pelo apoio financeiro a pesquisa.

Referências

ANDREWS, D.J.; HARDWICK, R.C. The effects of temperature and other variables on the contribution of lateral branches to yield in *Phaseolus vulgaris* L. **Annals of Botany**, v.48, p.15-23. 1981.

BISOGNIN, D.A.; ALMEIDA, M.L.; GUIDOLIN, A.F.; NASCIMENTO, J.A. Desempenho de cultivares de feijão em semeadura tardia no planalto catarinense. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.2, p.193-199, 1997.

DICKSON, M.H.; BOETTGER, M.A. Effect of high and low temperature on pollen germination and seed set in snap beans. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.109, n.3, p.372-374. 1984.

FARLOW, P.J.; BYTH, D.E.; KRUGER, N.S. Effect of temperature on seed set and in vitro pollen germination in french beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.19, p.725-731. 1979.

GOMES JUNIOR, F.G.; LIMA, E.R.; DE SÁ, M.E.; ARF, O.; RAPASSI, R.M.A. Rendimento do feijoeiro de inverno em resposta à época de semeadura e adubação nitrogenada em cobertura em diferentes estádios fenológicos. **Acta Scientiarum**, v. 27, n.1, p.77-81, 2005.

LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I.; MENEZES, E.W. Qualidade Nutricional. In: ARAUJO, S.R. et al. **Cultura do Feijoeiro Comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFÓS, 1996. p. 23-56.

MALUF, J.R.T.; CUNHA, G.R.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M.B.M.; CAIAFFO, M.R. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.468-476, 2001.

MASSIGNAM, A.M., VIEIRA, H.J., HEMP, S. et al. Ecofisiologia do feijoeiro. IV – Rendimento de grãos sob diferentes épocas de semeadura no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**,

Passo Fundo, v.6, n.1, p.55-61, 1998.

MASSIGNAM, A.M. VIEIRA, H.J.; HEMP, S.; FLESCHE, R.D. Ecofisiologia do feijoeiro. Vi - zoneamento agroclimático para o estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 6, n. 1, p. 69-73, 1997.

McINTYRE, G.I. Environmental control of apical dominance in *Phaseolus vulgaris*. **Canadian Journal of Botany**, v.54, p.293-299. 1973.

MEIRELES, E. J. L.; PEREIRA, A. R.; SENTELHAS, P. C.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, F. J. P. Risco climático de quebra de produtividade da cultura do feijoeiro em Santo Antônio de Goiás, GO. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 1, p. 163-171, 2003.

PEREIRA, H.S.; MELO, L.C.; FARIA, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; DÍAZ, J.L.C.; WENDLAND, A. Indicação de cultivares de feijoeiro-comum baseada na avaliação conjunta de diferentes épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.6, p.571-578, 2010.

RAMOS JUNIOR, E.U.; LEMOS, L.B.; SILVA, T.R.B. Componentes da produção, produtividade de grãos e características tecnológicas de cultivares de feijão. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.1, p.75-82, 2005.

RIBEIRO, N.D.; POERSCH, N.L.; ROSA, S.S. Períodos de semeadura e condições de armazenamento na qualidade de cozimento de grãos de feijão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.4, p.936-941, 2008.

RIBEIRO, N.D.; HOFFMANN JUNIOR, L.; POSSEBON, S.B. Variabilidade genética para ciclo em feijão dos grupos preto e carioca. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.1, p.19-29, 2004.

SIMIDU, H.M.; SÁ, M.E.; SOUZA, L.C.D.; ABRANTES, F.L.; SILVA, M.P.; ARF, O. Efeito do adubo verde e época de semeadura sobre a produtividade do feijão, em plantio direto em região de cerrado. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v.32, n.2, p.309-315, 2010.