

## **PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEIJÃO EM DUAS ÉPOCAS DE SEMEADURA EM FREDERICO WESTPHALEN-RS**

### **YIELD OF BEAN CULTIVARS IN TWO SOWING DATES IN FREDERICO WESTPHALEN-RS**

### **RENDIMIENTO DE CULTIVARES DE FRIJOL EN DOS FECHAS DE SIEMBRA EN FREDERICO WESTPHALEN-RS**

Junior Carvalho Somavilla<sup>1</sup>  
Marcos Toebe<sup>2</sup>  
Emerson Raul Amaral<sup>3</sup>  
Antônio Carlos Vieira Pinto<sup>4</sup>

195

**Resumo:** A cultura do feijoeiro é uma das principais fontes de proteína vegetal, sendo sensível a fatores bióticos e abióticos. O objetivo deste trabalho foi avaliar população de plantas, produtividade de grãos e massa de mil grãos de cinco cultivares (BRS Campeiro, BRS Esplendor, IPR Uirapuru, IPR Tuiuiú e BRS Esteio), em duas épocas de semeadura (29/09/2018 e 24/10/2018). O experimento foi conduzido em Frederico Westphalen, RS, Brasil, no esquema bifatorial utilizando delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. A primeira época de semeadura foi superior a segunda, a melhor cultivar foi BRS Campeiro e a pior foi BRS Esplendor.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L. Componentes Produtivos. Zoneamento Agroclimático.

**Abstract:** Bean culture is one of the main sources of vegetable protein, being sensitive to biotic and abiotic factors. The objective of this work was to evaluate plant population, grain productivity and thousand grain mass of five cultivars (BRS Campeiro, BRS Esplendor, IPR Uirapuru, IPR Tuiuiú and BRS Esteio), in two sowing dates (09/29/2018 and 10/24/2018). The experiment was conducted in Frederico Westphalen, RS, Brazil, in a bifactorial scheme using a randomized block design with four replications. The first sowing season was superior to the second, the best cultivar was BRS Campeiro and the worst was BRS Esplendor.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris* L. Productive Components. Agroclimatic Zoning.

<sup>1</sup>Aluno de graduação do curso de Agronomia. Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (UFSM-FW). E-mail: junior.somavilla.58@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Agronomia. Professor adjunto do Departamento de Ciências Agronômicas e Ambientais, UFSM-FW. E-mail: m.toebe@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo. UFSM-FW. E-mail: emersonraulamaral@gmail.com

<sup>4</sup> Aluno de graduação do curso de Agronomia. UFSM-FW. E-mail: antoniocarlosvieirap2019@gmail.com

**Resumen:** Los frijoles son una de las principales fuentes de proteína vegetal, siendo sensible a factores bióticos y abióticos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la población vegetal, rendimiento de grano y masa de mil granos de cinco cultivares (BRS Campeiro, BRS Esplendor, IPR Uirapuru, IPR Tuiuiú y BRS Esteio), en dos fechas de siembra (29/09/2018 y 24/10/2018). El experimento se realizó en Frederico Westphalen, RS, Brasil, en esquema bifactorial utilizando un diseño de bloques con cuatro repeticiones. La primera temporada de siembra fue superior a la segunda, el mejor cultivar fue BRS Campeiro y el peor fue BRS Esplendor.

**Palabras-clave:** *Phaseolus vulgaris* L. Componentes productivos. Zonificación Agroclimática.

Submetido 10/10/2020

Aceito 21/11/2020

Publicado 15/12/2020

## Introdução

O feijoeiro é uma cultura de ciclo anual pertencente à família Fabaceae, sendo considerado a leguminosa mais importante no mundo para consumo humano direto. Dentre as espécies de feijoeiro, as do gênero *Phaseolus* são as mais cultivadas, sendo o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), responsável por 80% das espécies de feijão consumidas (Mapa, 2020). O gênero *Phaseolus* possui cerca de 55 espécies dispersas no mundo e apresenta elevada variabilidade genética em função do processo seletivo que vem ocorrendo desde o período pré-colombiano (Conab, 2018). Ainda conforme a Conab (2018), o feijão é um importante componente básico da dieta dos brasileiros, constituindo-se como a principal fonte de proteína vegetal, visto que seu teor proteico pode chegar a 33% nos grãos.

A cultura do feijoeiro pode ser altamente influenciada pelas condições ambientais, fazendo com que a ocorrência de fatores adversos provoque redução significativa na produção, dificultando o melhoramento genético visando cultivares adaptadas as variações ambientais (Rocha et al., 2009). Nesse sentido, a produtividade da cultura depende de diversos fatores, tais como cultivar utilizada, época de semeadura, nível tecnológico empregado, adubação e manejo de irrigação (Conab, 2018). De acordo com Vasconcelos Júnior (2009), destaca-se a irrigação, por possibilitar a aplicação de água conforme a necessidade da cultura, possibilitando a criação de condições de umidade no solo que permitam a expressão do máximo potencial produtivo das plantas. O emprego de genótipos precoces também possibilita o melhor aproveitamento da área de cultivo, devido a possibilidade de melhor adequação quanto a melhor época de semeadura e colheita, baseados no conhecimento das condições ambientais prevalentes na região de cultivo (Ribeiro; Hoffmann Junior; Possebon, 2004).

Outro fator ambiental que exerce grande influência no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade da cultura do feijoeiro é a temperatura do ar. Nesse sentido, de acordo com Maluf et al. (2001), a temperatura média do ar durante o ciclo da cultura deve estar entre 20 e 22°C, sendo que temperatura média acima de 24 °C durante o florescimento e formação de legumes apresenta efeitos negativos na produtividade de grãos. Assim, é de vital importância o conhecimento do zoneamento agroclimático da cultura e a escolha da época adequada de semeadura. Para Frederico Westphalen – RS, o período de

semeadura indicado vai do primeiro decênio de setembro ao terceiro decênio de dezembro, dependendo do tipo de solo, de cultivar e do percentual de riscos (Mapa, 2020). Ainda de acordo com Mapa (2020), o período compreendido entre o primeiro decênio de setembro e o primeiro decênio de outubro é considerado de menor probabilidade de perdas por eventos climáticos que podem ser prejudiciais à cultura.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a população final de plantas na colheita, a produtividade de grãos e a massa de mil grãos de cinco cultivares do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), submetidos a duas épocas de semeadura no município de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado a campo durante a safra agrícola de 2018/2019 no município de Frederico Westphalen, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, pertencente a microrregião do Médio Alto Uruguai. A área experimental possui altitude de 482 m acima do nível do mar, tendo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 27°23'50" Sul e Longitude 53°25'37" Oeste. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (Embrapa, 2006).

Inicialmente foi realizada a amostragem de solo na profundidade de 0-15 cm para avaliação e caracterização química do solo da área experimental. A análise do solo foi realizada no laboratório de análise de solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul resultando nas seguintes informações - Argila: 51%; pH em Água: 6,3; Índice SMP: 6,3; Fósforo (P): 3,6 mg/dm<sup>3</sup>; Potássio (K): 266,5 mg/dm<sup>3</sup>; Matéria Orgânica (MO): 2,8%; Alumínio Tóxico (Al): 0,0 cmolc/dm<sup>3</sup>; Cálcio (Ca): 9,9 cmolc/dm<sup>3</sup>; Magnésio (Mg): 3,7 cmolc/dm<sup>3</sup>; Capacidade de Troca de Cátions (CTC): 17,5 cmolc/dm<sup>3</sup>; Hidrogênio + Alumínio (H + Al): 3,1 cmolc/dm<sup>3</sup>; Saturação de CTC por Base: 82,2%; Saturação de CTC por Alumínio: 0,0%; e, Enxofre (S): 6,0 mg/dm<sup>3</sup>. Foi realizada a adubação, sendo realizada uma aplicação de cloreto de potássio na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> (concentração de 60%) aos 15 dias antes da semeadura e 200 kg ha<sup>-1</sup> da formulação de N-P-K de 09-25-15 na data de semeadura de cada época.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições em esquema bifatorial composto por níveis de épocas (dois níveis) e de cultivares (cinco níveis), totalizando 10 tratamentos e 40 unidades experimentais (parcelas). As épocas de semeadura foram 29/09/2018 e 24/10/2018. As duas épocas estão dentro do zoneamento da cultura, sendo a primeira considerada ideal para minimização de perdas por eventos climáticos adversos para a cultura (Mapa, 2020). As cinco cultivares avaliadas foram: BRS Campeiro, BRS Esplendor, IPR Uirapuru, IPR Tuiuiú e BRS Esteio. Cada parcela teve como medidas 4 m de comprimento por 2,25 m de largura, totalizando 9,00 m<sup>2</sup> de área, contendo 5 linhas de semeadura com espaçamentos de 0,45 m entre si. Como área de avaliação utilizou-se 3,0 m de comprimento por 1,35 m de largura, totalizando 4,05 m<sup>2</sup> de área útil (três linhas centrais nos três metros centrais).

A semeadura foi realizada no sistema direto, em sucessão a cultura de aveia preta (*Avena sativa*) como cobertura de solo. Para dessecação em pré-semeadura utilizou-se sequencial de glifosato na dose de 2L ha<sup>-1</sup> e paraquate na dose de 1,5L ha<sup>-1</sup>, realizada 20 dias antes da semeadura. A abertura dos sulcos e adubação foi realizada com semeadora adubadora tratorizada. Posteriormente à demarcação, foi realizada a semeadura manualmente com auxílio de régua graduada, em média 0,03 m de profundidade para alocar as sementes no sulco, com espaçamento de 0,08 m entre sementes, equivalente a uma população final de 277778 plantas por hectare. Antes da semeadura, foi realizado o tratamento de sementes com fungicida e inseticida usando piraclostrobina, tiofanato metílico e fipronil na dose de 0,02 mL por quilo de semente.

Durante o crescimento e desenvolvimento da cultura, foi realizada a aplicação do fertilizante nitrogenado a lanço em dois momentos: a primeira no estágio de três trifólios e a segunda no início do florescimento (V4 e R5), usando 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. Para o controle de plantas daninhas foi realizada uma aplicação em pós-emergente, no estágio fenológico V3 (terceira folha verdadeira) da cultura, com o herbicida cletodim, na dose de 0,4 L ha<sup>-1</sup>. Após sete dias da aplicação do herbicida, iniciou-se a capina mecânica, sendo realizadas três capinas com intervalos de sete dias entre si. Para o controle de pragas, foram realizadas aplicações em pós-emergente, iniciando a primeira no estágio fenológico V3 (terceira folha verdadeira), com aplicação terrestre. Foram realizadas aplicações de inseticida

zeta-cipermetrina, na dose de 0,120 L ha<sup>-1</sup>, sempre que necessário, respeitando os intervalos recomendados. Já no estágio fenológico R7 (formação das vagens), foi realizada uma aplicação de inseticida teflubenzurom, na dose de 0,2 L ha<sup>-1</sup>. Para o controle de patógenos, foram realizadas três aplicações de fungicidas em pós-emergente, realizados em um intervalo médio de 14 dias entre si a partir do estágio fenológico V4 (quarta folha verdadeira), com fungicida trifloxistrobina e protioconazol na dose de 0,4 L ha<sup>-1</sup>.

A colheita e debulha de cada parcela foi realizada de forma manual na área útil da parcela, sendo determinadas: população de plantas na colheita; produtividade de grãos por área; produtividade de grãos por planta; e, massa de mil grãos, sendo as três últimas após a umidade ser corrigida a 13%. Tanto a população de plantas quanto a produtividade de grãos por área foram expressas por hectare. A seguir, foi calculada a média de cada variável resposta em cada parcela e realizada a análise de variância conforme modelo matemático bifatorial, no delineamento blocos ao acaso, dado por  $Y_{ijk} = \mu + a_i + d_j + b/a_{ik} + (ad)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$ , no qual:  $Y_{ijk}$  é o valor médio observado da variável resposta na parcela  $ijk$ ;  $\mu$  é a média geral;  $a_i$  é o efeito aleatório do nível  $i$  ( $i = 1$  e  $2$ ) do fator época,  $d_j$  é o efeito fixo do nível  $j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$  e  $5$ ) do fator cultivar,  $b/a_{ik}$  é o efeito aleatório do bloco ( $k = 1, 2$  e  $3$ ) dentro de cada época,  $(ad)_{ij}$  é o efeito da interação do nível  $i$  do fator época com o nível  $j$  do fator cultivar e  $\varepsilon_{ijk}$  é o efeito do erro experimental suposto normal e independentemente distribuído com média zero e variância comum  $\sigma^2$  (Storck et al., 2016). A seguir, foi calculada a precisão experimental e realizado o agrupamento de médias por meio do teste de *Scott-Knott* tanto para efeitos principais quanto para os desdobramentos, quando as interações entre as épocas e cultivares foram significativas. Em todas as análises, foi estabelecido 5% de probabilidade de erro, sendo que as análises foram realizadas com auxílio do aplicativo Microsoft Office Excel® e do *software* Sisvar® (Ferreira, 2011).

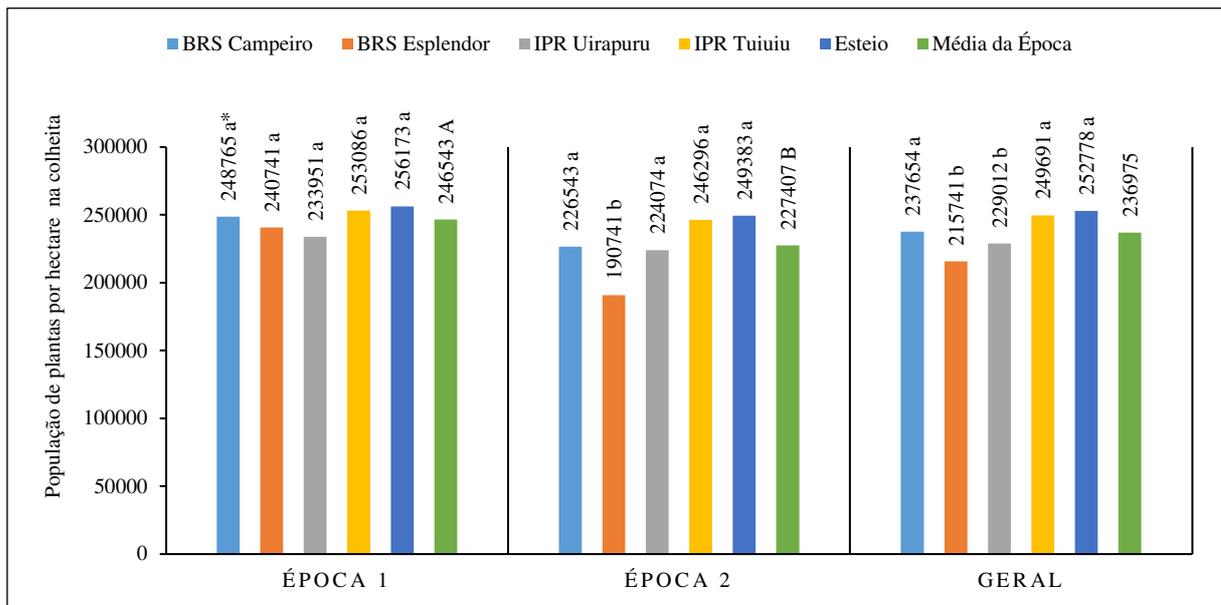
## Resultados e Discussão

A distribuição pluviométrica é um fator importante na obtenção de resultados de produtividades de grãos e massa de mil grãos de feijoeiro comum, sendo que o estado do Rio Grande do Sul caracteriza-se pela grande variabilidade meteorológica, especialmente em relação à quantidade e distribuição da precipitação pluvial, ocorrendo com frequência,

períodos de baixa disponibilidade de água. Desta forma, ocorre variabilidade nas condições hídricas do solo, sendo este um dos fatores que maior peso exerce nas baixas produtividades das culturas de primavera-verão no Estado (Cepef, 2000). Deve se salientar que o feijoeiro consome cerca de 300 mm de água em seu ciclo e tem uma necessidade média diária de 3,5 mm (Pereira et al., 2014). Nesse sentido, os dados coletados por meio de uma estação meteorológica automática, de propriedade do Instituto Nacional de Meteorologia e localizada a cerca de 400 metros do local do experimento, indicaram déficit hídrico no mês de dezembro, coincidindo com os estádios reprodutivos finais da cultura (R8: Primeiras vagens cheias) durante a primeira época de semeadura e com os estádios reprodutivos iniciais (R5: desenvolvimento dos primeiros ramos secundários e o surgimento dos primeiros botões florais; e, R6: quando a planta apresenta 50% de flores abertas) na segunda época de semeadura.

Na primeira época de semeadura não foi constatada diferença significativa entre as cultivares em relação a população de plantas na colheita (Figura 1). Na média das cinco cultivares, a população de plantas na colheita foi de 88,76% da população inicialmente planejada no momento da semeadura. Na segunda época de semeadura, foi constatado menor número final de plantas no geral com população de aproximadamente 81,87% da população inicialmente planejada. Nessa época, a cultivar BRS Esplendor foi a que teve maior redução do estande de plantas até o momento da colheita, chegando a 68,67% da população inicial. O menor estande final da segunda época de semeadura pode ser explicado pelo déficit hídrico ocorrido em estágio menos avançado da cultura em relação ao ocorrido na primeira época de semeadura, resultando em senescência e morte de plantas nas parcelas. No geral, as cultivares BRS Esplendor e IPR Uirapuru foram as que apresentaram menor população final.

**Figura 1** - População final de plantas por hectare de cultivares de feijão avaliadas em duas épocas de semeadura (Época 1 - 29/09/2018 e Época 2 - 24/10/2018) em Frederico Westphalen-RS.

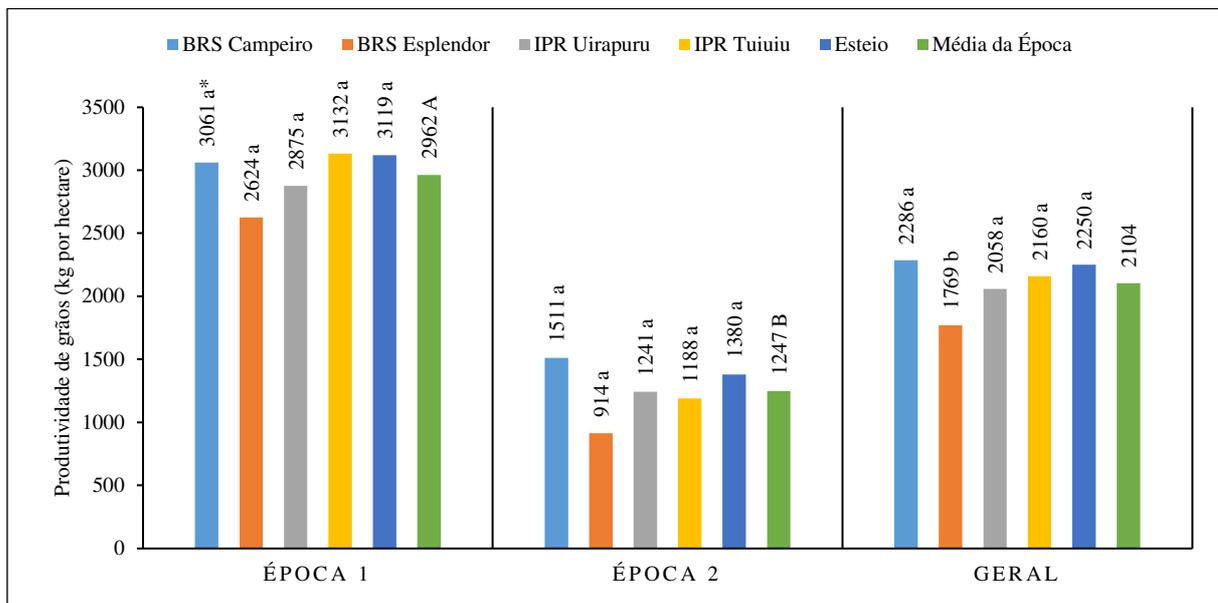


\*Teste de agrupamento de médias de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade erro: médias de cultivares seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada época e no geral não diferem estatisticamente entre si; médias de épocas seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si. Coeficiente de variação experimental: 7,95%. Interação não significativa. Fonte: Os autores.

Em relação à produtividade de grãos por área, verificou-se que a primeira época de semeadura produziu de média geral 2,38 vezes mais que a segunda época de semeadura (Figura 2). A redução expressiva e significativa de produtividade na segunda época de semeadura comprova a sensibilidade da cultura a fatores ambientais, nesse caso, déficit hídrico durante as fases vegetativa e reprodutiva e maior temperatura média do ar. Na primeira época de semeadura, as cultivares não diferiram entre si, produzindo entre 2624 e 3132 kg por hectare, com valor médio geral de 2962 kg por hectare. Na segunda época de semeadura, as cultivares também não diferiram entre si produzindo entre 914 e 1511 kg por hectare com valor médio de 1247 kg por hectare. A média geral de produtividade de grãos do experimento, de 2104 kg por hectare, foi superior à média estadual na primeira safra de 2018/2019, que foi de 1591 kg por hectare (Conab, 2020). Em nenhum ano agrícola da série

histórica da primeira safra no Rio Grande do Sul no período de 1976/1977 até a estimativa de 2020/2021, a produtividade de grãos de feijão superou 1916 kg por hectare (valor verificado na safra 2017/2018). Além disso, a média de safras de feijão no Rio Grande do Sul nunca ultrapassou o valor de 1830 kg por hectare (valor também verificado na safra 2017/2018). Dessa forma, mesmo com a segunda época de semeadura tendo valores baixos de produtividade de grãos, a média geral do experimento superou todas as médias históricas de safras no estado do Rio Grande do Sul e a primeira época produziu 86,62% a mais que a média da safra no estado. Esses resultados indicam a alta qualidade de condução do experimento.

**Figura 2** - Produtividade de grãos (kg por hectare a 13% de umidade) de cultivares de feijão avaliadas em duas épocas de semeadura (Época 1 - 29/09/2018 e Época 2 - 24/10/2018) em Frederico Westphalen - RS.

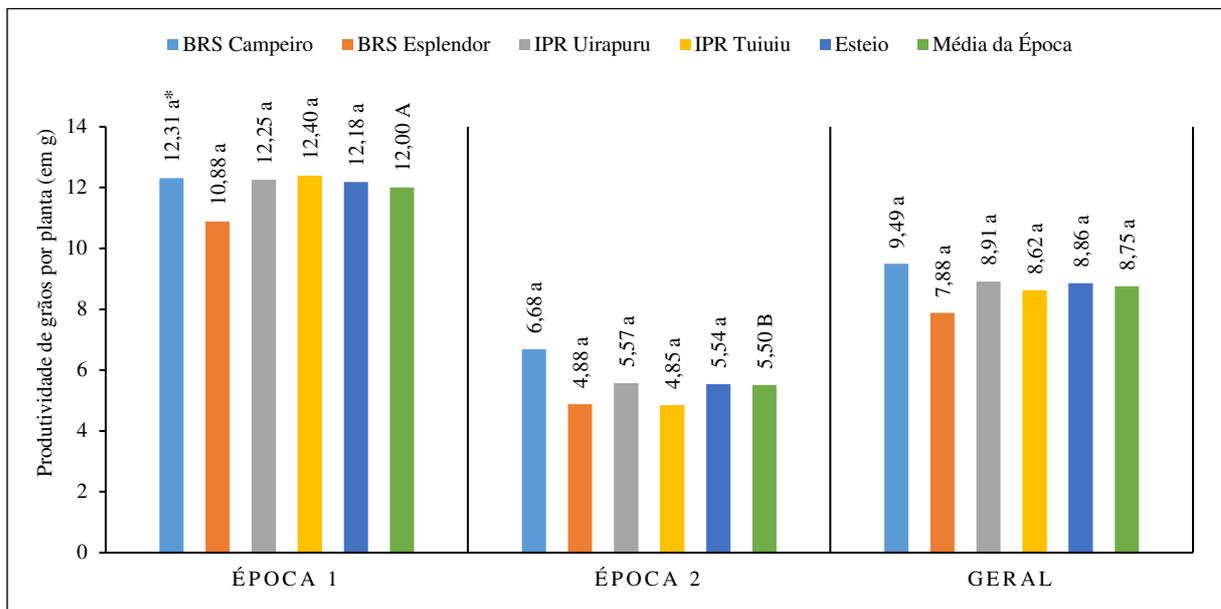


\*Teste de agrupamento de médias de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade de erro: médias de cultivares seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada época e no geral não diferem estatisticamente entre si; médias de épocas seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si. Coeficiente de variação experimental: 12,68%. Interação não significativa. Fonte: Os autores.

Considerando a produtividade de grãos por planta, também não foi verificada interação entre épocas de semeadura e cultivares de feijão (Figura 3). As cultivares não

diferiram entre si na primeira e na segunda época de semeadura e no geral. Já entre as épocas de semeadura, foi verificada redução significativa da produtividade de grãos na segunda época de semeadura. Dessa forma, para população final de plantas, produtividade de grãos por área e por planta, a utilização da primeira época de semeadura (29/09/2018) trouxe melhores resultados. Entre as cultivares, em geral, os menores valores numéricos (e em algumas variáveis, diferenças significativas) foram observadas na cultivar BRS Esplendor, indicando que a mesma não é recomendada para a região. Maiores valores de população final, produtividade de grãos por área e por planta foram verificadas para as cultivares BRS Campeiro, Esteio e IPR Tuiuiú.

**Figura 3** - Produtividade de grãos por planta (em g a 13% de umidade), de cultivares de feijão avaliadas em duas épocas de semeadura (Época 1 - 29/09/2018 e Época 2 - 24/10/2018) em Frederico Westphalen - RS.

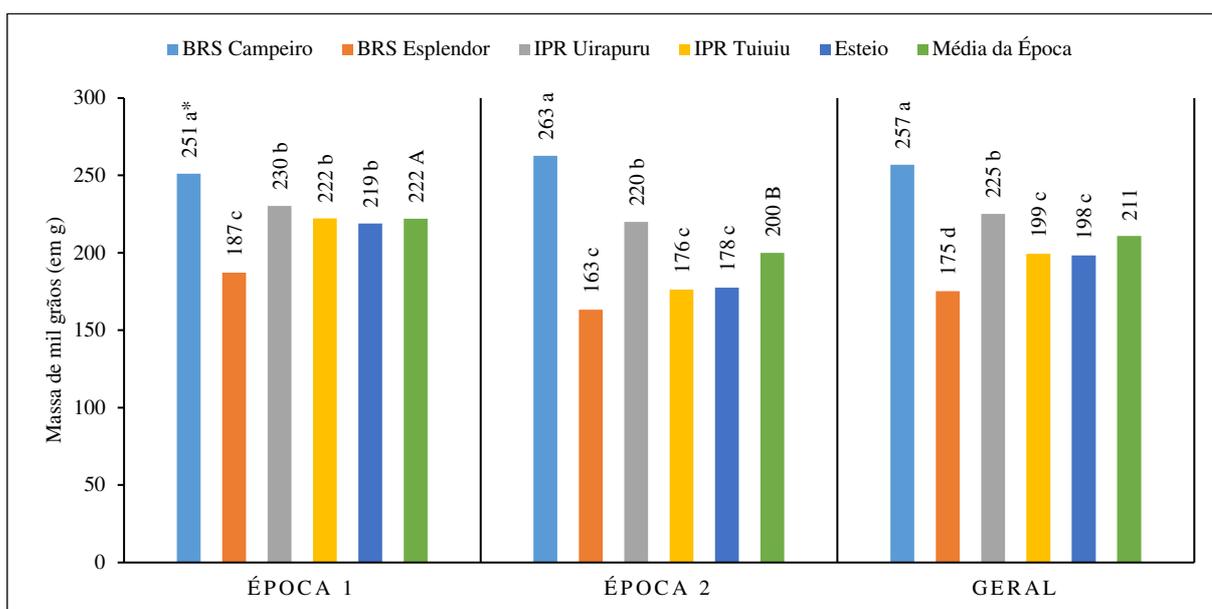


\*Teste de agrupamento de médias de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade de erro: médias de cultivares seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada época e no geral não diferem estatisticamente entre si; médias de épocas seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si. Coeficiente de variação experimental: 12,23%. Interação não significativa. Fonte: Os autores.

Para a massa de mil grãos, também foi constatada diferença significativa entre épocas de semeadura, com maiores médias na primeira época (Figura 4). Nesse sentido, Coimbra et

al. (1999) destacam que a massa de mil grãos sofre grande influência do ambiente. Independentemente da época de semeadura e no geral, a cultivar BRS Campeiro apresentou os maiores valores de massa de mil grãos, de 251, 263 e 257 gramas, na primeira e segunda época e no geral, respectivamente. Esses valores são pouco superiores aos descritos na literatura, de 250 gramas (Embrapa, 2017). Por outro lado, os menores valores dessa variável foram verificados na cultivar BRS Esplendor, com 187, 163 e 175 gramas, na primeira e segunda época e no geral, respectivamente. Os valores médios citados na literatura são superiores aos encontrados, sendo de 220 gramas para cada mil sementes (Embrapa, 2017).

**Figura 4** - Massa de mil grãos (em g a 13% de umidade) de cultivares de feijão avaliadas em duas épocas de semeadura (Época 1 - 29/09/2018 e Época 2 - 24/10/2018) em Frederico Westphalen - RS.



\*Teste de agrupamento de médias de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade: médias de cultivares seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada época e no geral não diferem estatisticamente entre si; médias de épocas seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si. Coeficiente de variação experimental: 4,79%. Interação significativa. Fonte: Os autores.

Para todas as variáveis avaliadas, a segunda época de semeadura apresentou desempenho inferior que a primeira época (Figuras 1, 2, 3 e 4). Nesse sentido, o mês de dezembro apresentou índice pluviométrico menor e temperaturas médias do ar maiores,

afetando a cultura, principalmente na época de florescimento e enchimento de grãos. Nesse sentido, o feijoeiro é uma cultura de ciclo curto e sensível às variações das condições ambientais, sendo que as altas temperaturas e a seca são problemas para o cultivo em muitas regiões do Brasil (Téran; Singh, 2002). A temperatura do ar é fator determinante para a exploração comercial do feijão em várias regiões e a espécie é cultivada sob temperaturas variando de 10 a 35 °C (Mariot, 1989). Contudo, a faixa de 18 a 24°C é considerada ótima de acordo com Vieira (1967), especialmente temperatura média do ar na faixa entre 20 e 22°C (Maluf et al., 2001). Já a ocorrência de temperaturas superiores a 32 °C durante o transcorrer do dia resulta em prejuízos ao estabelecimento, crescimento e desenvolvimento da cultura (Gonçalves et al., 1997; Andrade, 1998; Massignam et al., 1998). Ainda, a alta temperatura do ar e a deficiência hídrica são os fatores ambientais que exercem maior influência sobre a abscisão de flores e de vagens, não-enchimento adequado de grãos, vingamento e retenção final de vagens no feijão, responsável pela redução do número de sementes por vagem e pela menor massa de sementes (Portes, 1996; Gonçalves et al., 1997). Tais fatores afetam a cultura, especialmente nos estádios de pré-floração (R5) e enchimento de vagens (R8) (Shonnard; Gepts, 1994; Maluf; Caiaffo, 1999). Dessa forma, os menores valores de população final de plantas, de produtividade de grãos e de massa de mil grãos da segunda época de semeadura podem ser explicados pelas condições ambientais adversas em relação à primeira época de semeadura, semeada dentro do período ideal para minimização de riscos (Mapa, 2020).

Uma das características determinantes do sucesso de uma cultura é o conhecimento das informações de adaptação da planta, principalmente as características específicas de cada cultivar e as condições do ambiente de cultivo. Quando as condições ambientais são respeitadas, é possível utilizá-las a favor da cultura, selecionando as cultivares mais indicadas para as características da região, sendo possível ampliar o potencial produtivo das plantas (Almeida, 2016). Conforme citado por Almeida (2016), o déficit hídrico é um dos fatores que mais afeta a capacidade produtiva do feijão. Desta forma, diversos estudos têm sido realizados de modo a viabilizar o cultivo do feijoeiro em regiões sujeitas a sofrerem com a escassez de chuvas. Através destas pesquisas é possível verificar que algumas cultivares apresentam desempenho superior à outras em condições de estresse hídrico (Rosales-Serna et al., 2004;

França et al., 2000). No presente estudo, a cultivar BRS Campeiro foi superior tanto em condições de boa disponibilidade hídrica como em períodos de déficit hídrico, mesmo tendo redução expressiva dos componentes produtivos nessa última condição.

### Conclusões

Considerando os dados de população final de plantas, de produtividade de grãos por área e por planta e a massa de mil grãos das duas épocas de semeadura isoladamente e na média geral, pode-se concluir que a melhor cultivar foi a BRS Campeiro e a pior foi a BRS Esplendor. Em relação às épocas de semeadura, a primeira foi a melhor independentemente da variável considerada.

### Referências

- ALMEIDA, K. C. de. **Comportamento de cultivares de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) em três safras no município de Guarapuava – PR**. Dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava-PR, 2016. 54f.
- ANDRADE, M. J. B. Clima e solo. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas**. Viçosa: UFV, 1998. Cap.4, p.83-97.
- CEPEF. Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão. **Recomendações técnicas para cultivo no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, 2000. 80 p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. OLIVEIRA NETO, A. A. de; SANTOS, C. M. R. (Org.). **A cultura do feijão**. Brasília: CONAB, 2018. 204 p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em 18 de nov. 2020.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Catálogo de cultivares de feijão comum**. Safra 2016-2017, 2ª edição. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2017. 28 p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306 p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FRANÇA, M. G. C.; THI, A. T. P.; PIMENTEL, C.; ROSSIELLO, R. O. P.; FODIL, Y. Z.; LAFFRAY, D. Differences in growth and water relations among *Phaseolus vulgaris* cultivars in response to induced drought stress. **Environmental and Experimental Botany**, v. 43, n. 3, p. 227–237, 2000.

GONÇALVES, S. L.; WREGE, M. S.; CARAMORI, P. H.; MARIOT, E. J.; NETO, M. A. Probabilidade de ocorrência de temperaturas superiores a 30°C no florescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivado nas safras das águas no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 99-107, 1997.

MALUF, J. R. T.; CAIAFFO, M. R. R. **Zoneamento agroclimático da cultura de feijão no Estado do Rio Grande do Sul**: recomendação de períodos favoráveis de semeadura por região agroecológica. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, p. 455-458, 1999.

MALUF, J. R. T.; CUNHA, G. R.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; CAIAFFO, M. R. Zoneamento de risco climático 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.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº. 45, de 22 de abril de 2020**. Brasil, 2020, 88 p. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/rio-grande-do-sul/word/PORTN44FEIJAO1SAFRARS.pdf>>. Acesso em: 19 de out. de 2020.

MARIOT, E. J. **Ecofisiologia do feijoeiro**. O feijão no Paraná. Londrina: IAPAR, Circular nº 63, p. 25-41, 1989.

MASSIGNAM, A. M.; VIEIRA, H. J.; HEMP, S.; FLESCHE, R. D. Ecofisiologia do feijoeiro. II – Redução do rendimento pela ocorrência de altas temperaturas no florescimento. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 41-45, 1998.

PEREIRA, V. G. C.; GRIS, D. J.; MARAGONI, T.; FRIGO, J. P.; AZEVEDO, K. D.; GRZESIUCK, A. E. Exigências agroclimáticas para a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Curitiba, v. 3, n.1, p. 32-42, 2014.

PORTES, T. A. Ecofisiologia. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFÓS, 1996. p. 101-137.

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.

ROCHA, V. P. C.; CIRINO, V. M.; DESTRO, D.; FONSECA JÚNIOR, N. da S.; PRETE, C. E. C. Adaptabilidade e estabilidade da característica produtividade de grãos dos grupos comerciais carioca e preto de feijão. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 39-54, 2010.

ROSALES-SERNA, R.; KOHASHI-SHIBATA, J.; GALLEGOS, J. A. A.; LOPEZ, C. T.; CERECERES, J. O.; KELLY, J. D. Biomass distribution, maturity acceleration and yield in drought-stressed common bean cultivars. **Field Crops Research**, v. 85, n. 2-3, p. 203-211, 2004.

SHONNARD, G.C.; GEPTS, P. Genetic of heat tolerance during reproductive development in common bean. **Crop Science**, Madison, v.34, n.5, p.1168-1175, 1994.

STORCK, L.; GARCIA, D. C.; LOPES, S. J.; ESTEFANEL, V. **Experimentação Vegetal**, 3ª edição, Santa Maria: UFSM, 2016. 200 p.

TÉRAN, H.; SINGH, S.P. Comparison of sources and lines selected for drought resistance in common bean. **Crop Science**, Madison, v. 42, n. 1, p. 64-70, 2002.

VASCONCELOS JUNIOR, J. F. S. **Produtividade do feijoeiro em cultivo tradicional e tecnificado no norte fluminense**. Dissertação de mestrado em Produção Vegetal. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes - RJ. 2009, 45 p.

VIEIRA, C. **O feijoeiro-comum: cultura, doenças e melhoramento**. Viçosa: UFV, 1967. 220 p.