

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE AGRONOMIA**

ALEXANDRE SAMUEL ANTONIOLLI

**EFEITO DE ÉPOCA DE SEMEADURA NA PRODUTIVIDADE DA
CULTURA DO FEIJÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2020

ALEXANDRE SAMUEL ANTONIOLLI

**EFEITO DE ÉPOCA DE SEMEADURA NA PRODUTIVIDADE DA
CULTURA DO FEIJÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Profa. Dra. Angélica Signor Mendes

Co-orientador: Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues

DOIS VIZINHOS

2020



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ
Campus Dois Vizinhos
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

**EFEITO DE ÉPOCA DE SEMEADURA NA PRODUTIVIDADE DA
CULTURA DO FEIJÃO**

Por

ALEXANDRE SAMUEL ANTONIOLLI

Este Trabalho de Conclusão de Curso II foi apresentado em 11 de novembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Angelica Signor Mendes

Prof. Dr. Paulo Fernando Adami

Prof. Dr. Pedro V. D. de Moraes

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso –

Agradecimentos

Agradeço primeiro a Deus pela minha vida e saúde para realizar esse trabalho.

Segundo, agradeço aos meus pais por ajudar e incentivar para que fosse realizado com maestria.

Agradeço ao Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues por aceitar ser orientador e ajudar nas orientações e desenvolvimento.

Aos colegas de faculdade por ajudar em algumas atividades e dar apoio em busca das minhas realizações

Ao corpo docente da UTFPR para passar todo seu conhecimento ao longo desses anos, que foram essenciais na parte acadêmica e pessoal.

E também a banca avaliadora por aceitar ser membro dessa grande etapa da minha vida pessoal e profissional.

RESUMO

ANTONIOLLI, Alexandre Samuel. **EFEITO DE ÉPOCA DE SEMEADURA NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO FEIJÃO**. Trabalho de conclusão de curso II, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

A cultura do feijoeiro é a segunda leguminosa mais cultivada no Brasil, sendo de grande destaque por ser uma fonte de proteína, e o estado do Paraná é o principal produtor dessa espécie. Esse trabalho tem o objetivo de identificar a melhor época de cultivo do feijão (*Phaseolus vulgaris L.*), avaliando uma possível interação entre cultivares. O experimento foi implantado na área experimental da UTFPR – Campus Dois vizinhos. O período de duração foi de 29 de setembro de 2018 à 23 de maio de 2019, com quatro épocas de semeadura, duas em cada safra. O experimento foi conduzido no delineamento blocos ao acaso com 3 repetições, em esquema bifatorial 4x3, sendo o fator A as épocas de semeadura (setembro e outubro de 2018, janeiro e fevereiro de 2019) e fator B as cultivares (IPR Uirapuru, IPR Campos Gerais e IPR Tangará). Foram feitas avaliação de perfil produtivo (distância entre a primeira e última vagem), peso de mil grãos, número de grãos, número de vagens, número de grãos por vagens e produtividade final, comparando desempenho de cultivares e avaliando as épocas para tais. Podemos ressaltar que a variedade Campos Gerais teve a maior produtividade entre as demais, assim obtendo que a melhor época de cultivo seria a primeira (setembro). Houve variação em cada época de semeadura adotada, comprovando que a época de setembro (primeira safra) apresentou melhor produtividade e conseqüentemente a pior época de semeadura foi a de fevereiro (segunda safra), mostrando que a variedade Campos Gerais teve maior desempenho entre a maioria dos componentes de rendimento, e a variedade Uirapuru teve maior número de grãos por vagem.

Palavras-chaves: manejo cultural, *Phaseolus vulgaris L.*, componentes de rendimento.

ABSTRACT

ANTONIOLLI, Alexandre Samuel. EFFECT OF SEEDING TIME ON THE PRODUCTIVITY OF THE BEAN CULTURE. Monography paper II, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Common bean culture is the second most cultivated legume in Brazil, being of great prominence for being a source of protein, and the state of Paraná is the main producer of this species. This work aims to identify the best growing season for beans (*Phaseolus vulgaris* L.), evaluating a possible interaction between cultivars and also estimating yield components. The project was implemented at UTFPR - Campus Dois Vizinhos in the experimental area. The duration period was from September 29, 2018 to May 23, 2019, with four planting seasons, two in each harvest. The experiment was carried out in a randomized block design with 3 replications, for the analysis the 4x3 bifactorial experiment will be considered, with factor A being the seasons (first season implemented in September and second season implemented in October 2018, third season implemented in January and fourth and last season implanted in February, both in 2019) and factor B the cultivars (IPR Uirapuru, IPR Campos Gerais e IPR Tangará). Evaluation of the productive profile, weight of a thousand grains, number of grains, number of pods, number of grains per pod and final productivity were made, comparing the performance of cultivars and evaluating the seasons for such. We can emphasize that the Campos Gerais variety had the highest productivity among the others, thus obtaining that the best growing season would be the first (September). There was variation in each sowing season that the cultivars were sown, proving that the September season (first crop) was the one with the highest productivity and consequently the worst sowing season was February (second crop), showing that the Campos Gerais variety had higher performance among most yield components, and the Uirapuru variety had a higher number of grains per pod.

Keywords: cultural management, *Phaseolus vulgaris* L., yield components.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Temperatura média em Graus Celcius (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação em milímetros (mm) registradas no município de Dois Vizinhos - PR, durante a condução do experimento (setembro de 2018 a fevereiro de 2019). UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	17
Tabela 2 - Croqui das cultivares implantadas a campo. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	18
Tabela 3 - Perfil produtivo (cm) nas diferentes épocas de semeadura do feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	21
Tabela 4 - Perfil produtivo de acordo com as diferentes cultivares de feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	21
Tabela 5 - Número de vagens de acordo com as diferentes épocas de semeadura e cultivares de feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	22
Tabela 6 - Número de grãos por vagem de acordo com as diferentes épocas de semeadura e cultivares de feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	23
Tabela 7 - Número de grãos por planta de acordo com as diferentes épocas de semeadura e cultivares de feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	24
Tabela 8 - Peso de mil grãos de feijoeiro de acordo com as diferentes épocas de semeadura. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	25
Tabela 9 - Peso de mil grãos de feijoeiro de acordo com diferentes cultivares. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	25
Tabela 10 - Produtividade (kg ha ⁻¹) das cultivares de feijoeiro nas diferentes épocas de semeadura. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.....	26

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Imagem da área experimental situada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, 2020.....16
- Figura 2** - Cultivo de feijoeiro em fase inicial (A) e plantas de feijoeiro cultivadas em diferentes épocas de semeadura (B). UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, 2020.....18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1 A CULTURA DO FEIJÃO.....	13
3.1.1 Cultivares de Feijão.....	13
3.2 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E ZONEAMENTO AGRÍCOLA PARA CULTIVO DO FEIJOEIRO.....	14
4 METODOLOGIA.....	16
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	16
4.2 CULTIVARES UTILIZADAS	17
4.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	17
4.4 CARACTERES AVALIADOS E ANÁLISE DOS DADOS	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6 CONCLUSÃO.....	28
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
8 ANEXOS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O feijão é uma espécie muito importante para alimentação humana, sendo um dos alimentos mais tradicionais do Brasil. A produção brasileira de feijão é uma das maiores do mundo, alcançando 3 milhões de toneladas no ano de 2019, sendo o estado do Paraná o maior produtor de feijão (CONAB, 2018). A produção de feijão no Paraná na safra de 2018/2019 foi cerca de 25% maior que a produção da safra anterior (2017/2018), devido às condições ideais para a colheita. A menor produtividade obtida na safra de 2017/2018 ocorreu em consequência de geadas que atingiram o estado no mês de maio (SEAB, 2018).

O cultivo do feijão pode ser feito em até três safras diferentes no Brasil. A primeira safra inicia entre agosto/novembro e termina entre novembro/fevereiro. A segunda safra inicia-se com plantio entre dezembro a março e finaliza com colheita entre março e junho. Por fim, a terceira safra inicia-se com plantio de abril a julho e colheita de julho a outubro (WANDER, 2007). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através do zoneamento agrícola do Paraná para feijão 1ª safra 2020/2021, recomenda o plantio em uma janela de julho a dezembro, dependendo da região, tipo de solo e cultivar. Para o feijão de 2ª safra no estado do Paraná, a janela recomendada ocorre entre janeiro a abril (MAPA, 2020).

O feijão é uma opção de cultura a ser implantada e cultivada durante a safra ou safrinha, sendo que na safra o produtor pode optar por semeá-lo após aveia ou trigo, aproveitando a cobertura de solo. Enquanto na safrinha o viés é feito com o intuito de um bom retorno econômico e cultura para rotação. A escolha do feijão para a rotação de cultura pode estar relacionada ao rápido retorno da cultura, podendo ser lucrativo dependendo do preço de mercado e do manejo da cultura.

Devido a essa grande janela de produção, a cultura do feijão está susceptível a grande variação climática, sendo a segunda safra considerada de maior risco climático (WANDER, 2007). O feijoeiro não é resistente a geadas e também não tolera temperaturas muito altas, sendo 21°C a temperatura ideal de cultivo para o feijoeiro, variando de 12°C a 29°C. Em regiões com temperaturas muito alta pode ocorrer o abortamento de flores ou prejudicar o desenvolvimento

dos grãos, conseqüentemente ocorrerá menor rendimento (RAMALHO et al., 1998).

1.1 HIPÓTESES

Devido a susceptibilidade do feijoeiro a grandes variações climáticas, o plantio levando em consideração o zoneamento agrícola é recomendado. Entretanto, para aumentar a janela de produção do cultivo, faz-se necessário estudos em outras épocas do ano. Desta forma, a principal hipótese deste trabalho foi o possível cultivo de variedades de feijão em diferentes épocas do ano, sem que ocorra prejuízo financeiro ao produtor.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a produtividade de diferentes cultivares de feijoeiro em diferentes épocas de semeadura em Dois Vizinhos, Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar qual a melhor época de semeadura entre a primeira e segunda safra, para as cultivares utilizadas;

Avaliar os componentes de rendimento, respectivamente, o perfil produtivo (distância entre a primeira e última vagem), número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por planta, peso de mil grãos e produtividade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A CULTURA DO FEIJÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) pertence à família Fabaceae (Leguminosae), e possui centro de origem no continente americano (ANTUNES, 2008). Sua importância tanto socioeconômica como alimentar, está relacionada a quantidade de proteínas presente no grão (de 6 a 11%), sendo um produto mais barato quando comparado a outros alimentos proteicos (PADILHA et al., 2017). Farinelli e Lemos (2010) estudando características nutricionais de 24 genótipos de feijoeiro observou que os valores médios dos teores de proteína bruta variaram de 16,3% a 23,9%. Além disso, o cultivo do feijoeiro pode ser uma alternativa para a expansão agrícola e desenvolvimento de pequenas propriedades rurais com mão-de-obra menos qualificada (FUSCALDI; PRADO, 2005).

A cultura do feijão está introduzida na dieta brasileira, sendo o país o maior produtor e consumidor de feijão no mundo (ANTUNES, 2008). A produção brasileira de feijão é uma das maiores do mundo, chegou a aproximadamente 3 milhões de toneladas no ano de 2019, e o estado do Paraná foi o maior produtor de feijão. A produção de feijão nos anos de 2010 a 2015 foi de aproximadamente 3,3 a 3,6 milhões de toneladas. Entretanto, em 2016 houve significativa diminuição, de cerca 2,8 milhões de toneladas. Este fato ocorreu devido ao clima impróprio, ocasionando redução na produção desse grão importante para alimentação humana (CONAB, 2018).

3.1.1 Cultivares de Feijão

O desenvolvimento de cultivares de feijão no Brasil é feito principalmente pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Pode-se citar como exemplo de cultivares de feijão carioca já lançadas no mercado pelo IAPAR: IPR Campos Gerais, IPR 139, IPR Corujinha, IPR Tangará, IPR Juriti e IAPAR 31. Enquanto no grupo preto pode-se citar IPR Tuiuiú e IPR Gralha (IAPAR, 2018). A Embrapa desenvolveu cultivares do tipo preto, carioca e especiais. Dentro do grupo de

feijão carioca existem as cultivares BRS Estilo, MG Madrepérola. O grupo especial é composto pelos feijões do tipo branco chamado BRS Ártico, do tipo vermelho denominado BRS Embaixador, e no grupo comercial Rajado o feijão BRS Realce. No grupo dos feijões pretos existem as cultivares BRS Campeiro, Esplendor e Esteio (EMBRAPA, 2017).

No estado do Paraná, pode-se ressaltar a utilização das cultivares IPR Campos Gerais e Tangará, ambas de variedade carioca, bem como a cultivar Uirapuru de feijão preto, devido a boa adaptação. A cultivar Campos Gerais tem como características principais porte ereto, boa resistência ao acamamento, flor branca, grãos de cor bege com listras marrom claro e ciclo de 88 dias. A cultivar Tangará tem como característica flor branca, coloração de grãos bege com estrias claras, ciclo de 85 a 90 dias, com porte ereto e boa resistência a doenças. A cultivar Uirapuru tem coloração de flor roxa, grãos de coloração preta, ciclo de 86 dias, porte ereto, resistência ao acamamento e boa resistência a doenças (AGRANDA SEMENTES, 2020).

3.2 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E ZONEAMENTO AGRÍCOLA PARA CULTIVO DO FEIJOEIRO

A cultura do feijoeiro no Brasil é susceptível a grande variação climática, sendo a segunda safra considerada de maior risco climático. Desta forma, as variáveis meteorológicas que mais influenciam no desenvolvimento da cultura são temperatura e precipitação (RAMALHO et al., 1998).

Temperaturas amenas são ideais para o cultivo do feijoeiro, variando de 17 a 25°C. A cultura também não tolera temperaturas muito baixas, sendo que a ocorrência de geadas é um fator de risco para o desenvolvimento e produtividade do feijoeiro. O período reprodutivo da espécie é altamente influenciado pela temperatura, e na época de floração a temperatura ideal é de $21 \pm 2^\circ\text{C}$. Durante a floração, temperaturas muito altas (30 a 40°C) podem provocar abortamento de botões florais e flores e gerar menor produção total (CARAMORI et al., 2001).

Com relação a precipitação, a cultura do feijão é muito afetada pelo déficit hídrico, principalmente na época de floração e formação de vagens, levando a redução da produtividade (WREGE et al., 1996). Durante o período vegetativo, o déficit hídrico irá interferir no crescimento das plantas, as quais poderão se

recuperar caso o oferecimento de água seja iniciado. Porém, não irão produzir da mesma forma que plantas irrigadas de forma adequada durante todo o ciclo (ARF et al., 2004). A ocorrência de excessos de chuvas irá influenciar de forma negativa a colheita e a qualidade das sementes, devido à alta umidade e conseqüentemente maior deterioração dos grãos (CARAMORI et al., 2001). Grandes volumes de precipitação em alguns locais, podem favorecer o aparecimento de doenças, as quais irão retardar o ciclo do feijoeiro e afetar a produção esperada (RAMALHO et al. 1993).

Desta forma, para garantir que os principais componentes de rendimento do feijoeiro, como o número de vagens por grão, peso de 1000 grãos e produtividade, sejam expressados da melhor forma possível, deve-se aliar condições climáticas adequadas, tecnologia aplicada na implantação e escolha correta da cultivar (NASCIMENTO et.al., 2004).

Diante destes entraves na produção dos principais cultivos agrícolas, o MAPA desenvolve todos os anos portarias sobre o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC). O objetivo do ZARC é identificar quais as melhores regiões de cultivo para as principais espécies cultivadas, através da utilização de um modelo de balanço hídrico de cada cultura (MAPA, 2020). O zoneamento agrícola tem influência na produção, sendo que também passou a ser usado como um requisito para financiamentos rurais e seguros agrícolas. Porém nem sempre ele é respeitado, a maioria dos produtores fazem a colheita de soja em meados de fevereiro, entretanto o zoneamento do feijoeiro para a região de Dois Vizinhos, por exemplo, ocorre de 01 de janeiro até dia 10 de fevereiro para a segunda safra. Desta forma, os custos obtidos com a implantação da cultura não poderão ser recuperados pelo PROAGRO, o que acarretar prejuízos econômicos, caso a produção não seja suficiente, ou preço esteja abaixo do mercado.

4 METODOLOGIA

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi implantado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, localizada no Sudoeste do Paraná e conduzido de setembro de 2018 a fevereiro de 2019. As coordenadas geográficas da área de estudo são latitude 25°42' S, longitude 53°08' W e a altitude média é de 561 m (Figura 1). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico com textura argilosa (EMBRAPA, 2013). De acordo com a análise química do solo da área onde o experimento foi conduzido, obteve-se valores de médio a alto para matéria orgânica, fósforo e potássio, um pH médio (> 5) e média concentração de alumínio (Anexo).

Figura 1 - Imagem da área experimental situada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, 2020.



Fonte: Google Earth, 2019.

O clima de acordo com a classificação de Köppen é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa) (ALVARES et al., 2013). Os dados das médias obtidas de temperatura média, umidade relativa do ar (UR) e somatório de precipitação, podem ser observados na Tabela 1. Durante o período de desenvolvimento do

experimento, os meses mais quentes foram janeiro e fevereiro de 2019, com temperaturas médias de 28°C e 27°C, a maior média de UR foi registrada no mês de maio, com 76% e o maior acúmulo de precipitação ocorreu durante a safra 1. Os dados meteorológicos foram obtidos do banco de dados do Grupo de Estudos em Biometeorologia (GEBIOMET), através do site <http://www.gebiomet.com.br/pt/downloads>.

Tabela 1 – Temperatura média em Graus Celcius (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação em milímetros (mm) registradas no município de Dois Vizinhos - PR, durante a condução do experimento (setembro de 2018 a fevereiro de 2019). UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Safras	Mês/ano	T_med (°C)	UR (%)	Precipitação (mm)	
				Acúmulo mensal	Acúmulo no período
1	set/18	20	64	205	820
	out/18	21	63	299	
	nov/18	24	69	193	
	dez/18	24	59	26	
	jan/19	28	66	98	
2	fev/19	27	64	206	650
	mar/19	24	59	115	
	abr/19	22	68	126	
	mai/19	20	76	203	

T_med (°C): temperatura média em graus Celsius; UR (%): porcentagem de umidade relativa do ar. Fonte: Gebiomet, 2020.

4.2 CULTIVARES UTILIZADAS

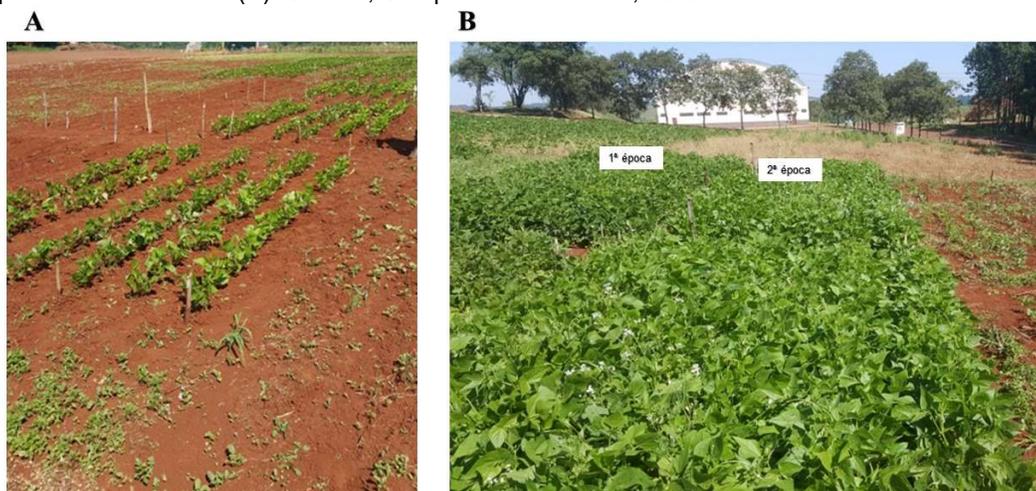
As cultivares empregadas nesta pesquisa foram IPR Campos Gerais, IPR Tangará, ambas de feijão carioca, além da cultivar IPR Uirapuru de feijão preto. As cultivares foram escolhidas por serem bem difundidas no sudoeste do Paraná, e por apresentarem boa aceitação pelos produtores. Desta forma, os mesmos podem fazer a escolha da melhor cultivar para a época semeadura, trazendo maior e conseqüentemente um maior retorno financeiro.

4.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi composto por três cultivares de feijão e quatro épocas de semeadura. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso

com 3 repetições em esquema bifatorial (4x3), sendo o fator A as épocas (1^a - 29 de setembro de 2018; 2^a - 15 de outubro de 2018; 3^a - 10 de janeiro de 2019; e 4^a 04 de fevereiro de 2019) e fator B as cultivares (Campos Gerais, Uirapuru e Tangará) (Figura 2 A e B).

Figura 2 – Cultivo de feijoeiro em fase inicial (A) e plantas de feijoeiro cultivadas em diferentes épocas de semeadura (B). UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.



Fonte: O Autor, (2020).

Através da Tabela 2, é possível observar o croqui das cultivares a campo, de acordo com a safra e a disposição das parcelas.

Tabela 2 - Croqui das cultivares implantadas a campo. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

1^a safra / 1 parcela (29/09/18)	Subparcela	Subparcela	Subparcela
Linhas 1 e 2	Uirapuru	Tangará	Campos gerais
Linhas 3 e 4	Campos gerais	Uirapuru	Uirapuru
Linhas 5 e 6	Tangará	Campos gerais	Tangará
1^a safra / 2 parcela (15/10/18)	Subparcela	Subparcela	Subparcela
Linhas 1 e 2	Tangará	Campos gerais	Uirapuru
Linhas 3 e 4	Uirapuru	Tangará	Campos gerais
Linhas 5 e 6	Campos gerais	Uirapuru	Tangará
2^a safra / 1 parcela (10/01/19)	Subparcela	Subparcela	Subparcela

Linhas 1 e 2	Uirapuru	Tangará	Campos gerais
Linhas 3 e 4	Campos gerais	Uirapuru	Tangará
Linhas 5 e 6	Tangará	Campos gerais	Uirapuru
2ª safra / 2 parcela (04/02/19)	Subparcela	Subparcela	Subparcela
Linhas 1 e 2	Tangará	Uirapuru	Campos gerais
Linhas 3 e 4	Uirapuru	Campos gerais	Tangará
Linhas 5 e 6	Campos gerais	Tangará	Uirapuru

Fonte: O Autor, (2020).

As parcelas foram divididas em seis linhas de quatro metros linear e espaçamento entre linhas de 45 centímetros, todas com 75 sementes distribuídas de forma manual em cada linha de plantio, totalizando 416.600 sementes ha⁻¹. Optou-se por uma densidade maior de sementes, para obter-se um maior número plantas no estande final. A adubação da parcela consistiu na utilização do modelo a lanço na linha de cultivo e abertura de sulcos de cultivo feito de forma manual com a enxada. Para isso, utilizou-se 45 g m² de NPK na formulação 8-20-20, totalizando 486 g por parcela. Optou-se por não aplicar adubação de cobertura nas parcelas, devido ao fato das doses aplicadas na safra e safrinha serem diferentes em quantidades de nitrogênio, o que poderia interferir nos resultados em relação a cada época de semeadura.

Para controle de plantas daninhas foi adotado a capina manual, por ser de mais fácil manuseio devido ao tamanho pequeno das parcelas. As capinas geralmente ocorriam a cada 15 dias, dependendo da infestação. Todas as plantas daninhas foram eliminadas em fase de plântulas não tendo nenhuma interferência na cultura do feijão.

A principal praga que atacou as parcelas foi a vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e para seu controle foi utilizado a aplicação de inseticida Galil SC (250 mL de p.c. ha⁻¹). As aplicações do inseticida variaram conforme a data de semeadura: para semeadura do dia 29/09/2018 realizou-se aplicação no dia 30/10/2018; para semeadura do dia 15/10/2018 realizou-se duas aplicações (30/10 e 22/11 de 2018); para semeadura realizada no dia 10/01/2019 realizou-se uma aplicação no dia 04/02/2019; e para a semeadura do dia 04/02/2019 realizou-se aplicação no dia 01/03/2019. A cultura não teve nenhum ataque

significativo de doença que comprometeram a produção, desta forma não foi realizada nenhuma intervenção com produtos químicos fungicidas.

A dessecação do feijão foi realizada com aplicação de Paraquat 1,5 L ha⁻¹ em todas as parcelas e ocorreu próximo aos 90 dias após a emergência. As aplicações foram feitas durante o período da manhã, não ocorrendo precipitação até 30 minutos após aplicação. Após aplicação, foi esperado entre 7 a 10 dias para a colheita da cultura. As datas de aplicação do Paraquat também variaram conforme a época de semeadura, sendo estas: para a semeadura em 29/09/2018 ocorreu aplicação em 28/12/2018; para a semeadura em 15/10/2018 ocorreu aplicação em 14/01/2019; para a semeadura em 10/01/2019 ocorreu aplicação em 10/04/2019; e para a semeadura feita em 04/02/2019 ocorreu aplicação em 03/05/2019.

A colheita do experimento foi feita de forma manual, a partir do arranque das plantas e posteriormente debulha manual. A área útil colhida foi de 126,6 m². As datas da colheita foram diferentes, de acordo com cada época de semeadura, sendo assim a primeira colheita ocorreu em 04/01/2019, a segunda colheita ocorreu em 22/01/2019, a terceira colheita ocorreu em 18/04/2019 e a última colheita ocorreu em 15/05/2019.

4.4 CARACTERES AVALIADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Os componentes de rendimento avaliados foram o perfil produtivo (distância da primeira à última vagem em cm), número de grãos por vagem, número de grãos por planta e número de vagens por cultivar. Para estas variáveis foram coletadas 10 plantas em cada unidade experimental. As plantas restantes foram analisadas com relação ao peso de mil grãos e produtividade total.

Os dados foram previamente analisados pelo teste de normalidade dos resíduos de Shapiro-Wilk, e teste de homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett. Atendendo os pressupostos, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), em esquema bifatorial (épocas X cultivar) pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Quando verificado significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ANOVA indicou que não houve interação significativa entre épocas de semeadura e cultivar para a variável perfil produtivo, as quais foram analisadas separadamente. A avaliação do perfil produtivo indica se houve concentração de vagens e verifica se há alguma relação com a produtividade final. Com relação a época de semeadura, a variável não exerceu influencia no perfil produtivo do feijoeiro, o qual apresentou uma média geral de aproximadamente 31 cm (Tabela 3).

Tabela 3 - Perfil produtivo (cm) nas diferentes épocas de semeadura do feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Épocas	Perfil Produtivo ^{ns}
29/09/2018	32,50
15/10/2018	32,11
10/01/2019	32,55
04/02/2019	27,88
CV (%)	18,53

^{ns} não significativo pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$). CV (%): coeficiente de variação em porcentagem.

Para o perfil produtivo a cultivar IAPAR Campos Gerais apresentou uma média aproximadamente 50% maior, correspondendo a cerca de 15 cm, quando comparada as outras cultivares estudadas (Tabela 4). Plantas que apresentam maiores valores de perfil produtivo poderão facilitar a colheita e os tratos culturais (MAMBRIN et al., 2015). Porém, constatou-se que o aumento da produtividade de grãos de feijão foi obtido a partir da redução da altura de inserção da primeira vagem, em conjunto com a redução do número de dias para a floração e maior número de vagens por planta (RIBEIRO et al., 2008).

Tabela 4 - Perfil produtivo de acordo com as diferentes cultivares de feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Cultivares	Perfil Produtivo
IPR Campos Gerais	40,42 a
IPR Tangará	28,91 b
IPR Uirapuru	24,71 b
CV (%)	18,53

Médias seguidas pela mesma letra não apresentaram diferença entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Com relação ao número de vagens, pode-se observar que na maioria das épocas de semeadura a cultivar IPR Campos Gerais apresentou as maiores médias, com exceção de janeiro, a qual não diferiu estatisticamente da IPR Uirapuru. A melhor época de semeadura para IPR Campos Gerais e IPR Tangará foi setembro, enquanto para IPR Uirapuru as melhores épocas foram setembro e janeiro (Tabela 5).

A média de número de vagens por cultivar foi cerca de 7 para IPR Uirapuru e IPR Tangará, e de aproximadamente 10 para IPR Campos Gerais, valores que podem ser considerados abaixo do esperado para plantas de feijão. Os dados obtidos por Simon (2019) por exemplo, mostraram média de 12 vagens para diferentes cultivares. A baixa quantidade de vagens obtidas neste trabalho, pode estar relacionado as altas temperaturas observadas na época de floração do experimento, as quais apresentaram pelo menos dez dias com temperaturas que atingiram valores maiores que 30°C. De acordo com Gonçalves et al. (1997), temperaturas superiores aos 30°C na época de floração do feijoeiro reduz o número de vagens por planta e o número de grãos por vagem.

Tabela 5 – Número de vagens de acordo com as diferentes épocas de semeadura e cultivares de feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Épocas	Cultivares		
	IPR Uirapuru	IPR Campos Gerais	IPR Tangará
29/09/2018	8,20 Ba	18,07 Aa	9,33 Ba
15/10/2018	4,03 Bb	6,60 Ac	4,27 Bc
10/01/2019	8,77 Aa	10,13 Ab	7,10 Bb
04/02/2019	5,97 Bb	8,40 Ab	5,27 Bc
CV (%)	18,53		

CV (%): coeficiente de variação em porcentagem. Letras maiúsculas comparam médias na horizontal. Letras minúsculas comparam médias na vertical.

O número de grãos por vagem foi afetado pela época de semeadura e pelas cultivares utilizadas no experimento. Foi possível observar que para a IPR Uirapuru a semeadura realizada no mês de outubro (1ª safra) proporcionou a maior média de número de grãos por vagem, a qual obteve uma média 50% maior comparada as outras cultivares. As cultivares IPR Campos Gerais e IPR Tangará não apresentaram diferenças quanto a época de semeadura (Tabela 6).

Tabela 6 – Número de grãos por vagem de acordo com as diferentes épocas de semeadura e cultivares de feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Épocas	Cultivares		
	IPR Uirapuru	IPR Campos Gerais	IPR Tangará
29/09/2018	2,44 Ab	1,71 Aa	1,41 Aa
15/10/2018	4,70 Aa	2,35 Ba	2,00 Ba
10/01/2019	1,82 Ab	1,72 Aa	1,01 Aa
04/02/2019	1,34 Ab	1,58 Aa	1,45 Aa
CV (%)	23,97		

CV (%): coeficiente de variação em porcentagem. Letras maiúsculas comparam médias na horizontal. Letras minúsculas comparam médias na vertical.

O número de grãos por vagem também foi inferior ao esperado para as cultivares. De acordo com os obtentores da cultivar IPR Uirapuru espera-se seis grãos por vagem (AGROLINK, 2020) e cinco grãos por vagem para IPR Campos Gerais (IAPAR, 2005). As condições climáticas temperatura e precipitação influenciam diretamente no número de grãos por vagem (HOFFMANN JÚNIOR et al., 2007), sendo que temperaturas muito altas e baixa precipitação podem reduzir o potencial produtivo (WREGGE et al., 1999; CARAMORI et al., 2001). Desta forma, acredita-se que o baixo desempenho das cultivares na primeira safra pode estar relacionado ao baixo nível de precipitação em dezembro (26 mm), que coincidiu com a época entre a floração e formação de grãos. Enquanto o baixo desempenho na segunda safra, pode estar relacionada as altas temperaturas registradas em fevereiro (Tabela 1).

O número de grãos por planta também foi influenciado pelas épocas de semeadura e cultivares. Neste caso, foi possível observar que a cultivar IPR Campos Gerais destacou-se das demais, com maiores médias no mês de setembro e fevereiro, quando comparada as outras cultivares. Em outubro e janeiro as maiores médias foram observadas para IPR Uirapuru e IPR Campos Gerais (Tabela 7).

Tabela 7 – Número de grãos por planta de acordo com as diferentes épocas de semeadura e cultivares de feijoeiro. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Épocas	Cultivares		
	IPR Uirapuru	IPR Campos Gerais	IPR Tangará
29/09/2018	20,00 Ba	30,90 Aa	13,23 Ca
15/10/2018	18,36 Aa	15,56 Ab	8,13 Bb
10/01/2019	15,93 Aa	17,03 Ab	7,13 Bb
04/02/2019	7,87 Bb	8,40 Ab	7,70 Bb
CV (%)	18,53		

CV (%): coeficiente de variação em porcentagem. Letras maiúsculas comparam médias na horizontal. Letras minúsculas comparam médias na vertical.

De uma maneira geral, os componentes de rendimento descritos até agora se mostraram inferiores ao esperado na literatura. Uma possível explicação, seria a influência dos fatores climáticos, como descrito anteriormente. Entretanto, outra possível interferência pode ter sido a ausência de adubação de cobertura no experimento. A análise nutricional mostrou que o solo é adequado para o cultivo das cultivares, porém, estudos mostram a eficiência da adubação de cobertura na produtividade do feijão (AMBROSANO et al., 1996; ANDREOTTI et al., 2005). Segundo Farinelli et al. (2006), a adubação de cobertura com nitrogênio proporcionou um aumento de até 70% na produtividade de grãos de feijão em sistema de plantio convencional.

O peso de mil grãos foi superior na semeadura realizada em setembro, com valor de até 1,5 vezes maior, enquanto nas outras épocas de semeadura não ocorreu diferença significativa (Tabela 8). O peso de mil grãos é um dos principais caracteres de rendimento, o qual afeta diretamente a produtividade final de cultivares (COIMBRA et al., 1998). O melhor desempenho em setembro, provavelmente está relacionado as maiores médias de número de vagens por

planta, número de grãos por vagem e número de grãos por planta, observadas neste período no presente estudo.

Tabela 8 – Peso de mil grãos de feijoeiro de acordo com as diferentes épocas de semeadura. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Épocas	PMG (g)^{ns}
29/09/2018	312,75 a
15/10/2018	248,33 b
10/01/2019	233,11 b
04/02/2019	193,66 b
CV (%)	27,78

Médias seguidas pela mesma letra não apresentaram diferença entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). PMG (g): peso de mil grãos em gramas.

Dentre as cultivares, os maiores peso de mil grãos foram obtidos pela IAPAR Campos Gerais e IPR Uirapuru, as quais não diferiram estatisticamente entre si. Quando comparadas a IAPAR Tangará, os valores foram de até 1,2 vezes maior (Tabela 9). O peso de mil grãos esperado pelos obtentores da cultivar IPR Uirapuru é de 246 g (SEMENTES COPERCAMPOS, 2020), para IPR Campos Gerais é de 240 g (IAPAR, 2005) e para IPR Tangará é de 290 g (COOPERTRADIÇÃO, 2020). Desta forma, é possível observar que as cultivares IPR Uirapuru e IPR Campos Gerais, superaram as médias esperadas.

Tabela 9 – Peso de mil grãos de feijoeiro de acordo com as diferentes cultivares. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Cultivares	PMG (g)
IPR Campos Gerais	254,44 a
IPR Tangará	214,45 b
IPR Uirapuru	263,83 a
CV (%)	27,78

Médias seguidas pela mesma letra não apresentaram diferença entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). PMG (g): peso de mil grãos em gramas.

Com relação a produtividade, observou-se interação entre as épocas de semeadura e as cultivares utilizadas. Para as cultivares IPR Uirapuru e Tangará, as maiores médias de produtividade foram obtidas nas duas épocas de

semeadura correspondente a primeira safra (setembro e outubro). Entretanto, para a cultivar IPR Campos Gerais, a maior média de produtividade foi obtida apenas na data de semeadura de setembro. Entre as cultivares, não houve diferença estatística entre as datas de semeadura, com exceção da IPR Campos Gerais em setembro, que apresentou a maior média (Tabela 10).

Tabela 10 – Produtividade (kg ha^{-1}) das cultivares de feijoeiro nas diferentes épocas de semeadura. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

Épocas	Cultivares		
	IPR Uirapuru	IPR Campos Gerais	IPR Tangará
29/09/2018	1.000,00 Ba	1.363,81 Aa	814,19 Ba
15/10/2018	746,66 Aa	729,53 Ab	671,43 Aa
10/01/2019	529,54 Ab	631,43 Ab	497,14 Ab
04/02/2019	349,52 Ab	400,92 Ac	325,71 Ab
CV (%)	18,28		

CV (%): coeficiente de variação em porcentagem. Letras maiúsculas comparam médias na horizontal. Letras minúsculas comparam médias na vertical.

De uma maneira geral, a produtividade das cultivares foi baixa em todas as épocas de semeadura, uma vez que o potencial produtivo médio esperado pelos obtentores das cultivares encontra-se acima de 3.000 kg ha^{-1} (IAPAR, 2005; COOPERTRADIÇÃO, 2020). Os resultados de produtividade são influenciados pelos outros componentes de rendimento observados, e a produção final de feijoeiro é altamente influenciado pelas diferentes épocas de semeadura e genótipos utilizados (RAMALHO et. al., 1998). Normalmente a segunda safra de feijão apresenta menor produção, quando comparada a primeira safra. Isso ocorre, principalmente por fatores climáticos como a temperatura média, as quais ultrapassam os 25°C em janeiro e 24°C em fevereiro, podendo alcançar 30°C de temperatura máxima, afetando diretamente a floração e produtividade da cultura (MAPA, 2018).

Além da interferência dos fatores climáticos e da ausência de adubação de cobertura, já explanados anteriormente, outro fator que pode ter afetado os componentes de rendimento e conseqüentemente a produtividade final, foi a pouca palhada de aveia (cultura antecessora) observada a campo. A matéria

orgânica produzida por meio da palhada influencia na conservação do solo, possibilita reciclagem dos compostos orgânicos e conseqüentemente auxilia na produção agrícola (SALOMÃO et al., 2020). O uso de cobertura do solo com aveia proporcionou um aumento no rendimento do feijão de 232 kg ha⁻¹, quando comparado ao sistema sem cobertura de solo (ANDREOLA et al., 2000).

De uma maneira geral, mesmo com valores abaixo do esperado para a maioria das variáveis observadas, observou-se que a semeadura realizada no mês de setembro apresentou os melhores valores de produtividade. Entretanto, esse período corresponde também ao zoneamento agrícola da soja no estado do Paraná.

Outro fator que pode ter afetado os componentes de rendimento foi o manejo adotado nas épocas, como diferença de dias na aplicação de inseticida, explanado anteriormente, à não aplicação de fungicida e adubação de cobertura. Esses fatores podem ter ajudado a pouca produtividade das cultivares.

Quando observamos os preços médios no mês de janeiro (que correspondeu a época de colheita da semeadura realizada em setembro), nos anos de 2018, 2019 e 2020 para o feijão carioca temos valores próximos a R\$ 90,00, R\$ 180,00 e R\$ 150,00 a saca de 60 Kg. Com relação ao feijão preto, os preços médios foram de R\$ 100,00 em 2018, R\$ 150,00 em 2019 e R\$ 120,00 a saca de 60 Kg. A soja no mesmo período de comparação foi vendida a R\$ 65,00 em 2018, R\$ 70,00 em 2019 e R\$ 80,00 em 2020 a saca de 60 Kg (SEAB, 2020). Desta forma, observa-se vantajoso a semeadura do feijão primeira safra, especificamente em setembro.

6 CONCLUSÃO

A cultivar IAPAR Campos Gerais na primeira época de implantação, obteve o melhor resultado perante as cultivares IAPAR Tangará e IPR Uirapuru.

A melhor época para a semeadura do feijão ocorreu na primeira safra, ou seja, implantada em setembro de 2018. A pior época de semeadura foi a quarta, a qual foi implantada em fevereiro de 2019.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRANDA SEMENTES. Características da cultivares de feijão utilizadas no experimento. Disponível em <<https://www.agranda.com.br/categoria/feijao/>>. Acesso em: 30 de out. de 2020.

AGROLINK. Feijão. Disponível em <https://www.agrolink.com.br/noticias/iapar-traz-cultivares-de-feijao-de-alto-desempenho_429817.html>. Acesso em: 16 nov. 2020.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, G. M. B.; BULISANI, E. A.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A. L. M.; SORDI, G. D. Efeito do nitrogênio no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, v. 53, n. 2-3, p. 338-343, 1996.

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 4, p. 867-873, 2000.

ANDREOTTI, M.; NAVA, I. A.; NETO, L. W.; GUIMARÃES, V. F.; JUNIOR, E. F. Fontes de nitrogênio e modos de adubação em cobertura sobre a produtividade de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na " safra das águas". **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 27, n. 4, p. 595-602, 2005.

ANTUNES, I. F. **Feijão**. IN: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Origem e evolução de plantas cultivadas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2008, p. 360-376.

ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E. D.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. D. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 2, p. 131-138, 2004.

CARAMORI, P. H.; GONÇALVES, S. L.; WREGE, M. S.; HENRIQUE, J.; CAVIGLIONE, D. D. O.; De FARIA, R. T.; BIANCHINI, A. Zoneamento de riscos climáticos e definição de datas de semeadura para o feijão no Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 3, p. 477-485, 2001.

COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; CARVALHO, F. I. F. Coeficientes de trilha, correlações canônicas e divergência genética: I. Entre caracteres primários e secundários do rendimento de grãos em genótipos de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 4, n. 2, p. 189-194, 1998.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim de grãos de agosto de 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 11 de out. de 2018.

COOPERTRADIÇÃO. Feijão Iapar Tangará. Disponível em: <<https://www.coopertracao.com.br/semente/3/feijao/iapar/30/feijao-iapar-tangara>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Catálogo de Cultivares de Feijão Comum da Embrapa. 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154713/1/catalogoFeijao-safra2016-2017-web1.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2020.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 353 p. 2013.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B. Qualidade nutricional e tecnológica de genótipos de feijão cultivados em diferentes safras agrícolas. **Bragantia**, v. 69, n.3, p. 759-764, 2010.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão em função de sistemas de manejo de solo e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 102-109, 2006.

FUSCALDI, K. da C.; PRADO, G. R. Análise econômica da cultura do feijão. **Revista de Política Agrícola**, v. 14, n. 1, p. 17-30, 2005.

GONÇALVES, S. L.; WREGE, M. S.; CARAMORI, P. H.; MARIOT, E. J.; ABUCARUB NETO, M. Probabilidade de ocorrência de temperaturas superiores a 30 C no florescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivado na safra das águas no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 5, n. 1, p. 99-107, 1997.

HOFFMANN JÚNIOR, L., RIBEIRO, N. D., ROSA, S. S. D., JOST, E., POERSCH, N. L., & MEDEIROS, S. L. P. Resposta de cultivares de feijão à alta temperatura do ar no período reprodutivo. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1543-1548, 2007.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÓMICO DO PARANÁ. IPR Campos Gerais. 2005. Disponível em: <<http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/mudas-e-sementes/ipr-campos-gerais.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÓMICO DO PARANÁ. Principais características das cultivares de feijão com sementes disponíveis no mercado. 2018. Disponível em: <<http://www.iapar.br/pagina-1363.html>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MAMBRIN, R. B.; RIBEIRO, N. D.; STORCK, L.; DOMINGUES, L. D. S.; BARKERT, K. A. Seleção de linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) baseada em caracteres morfológicos, fenológicos e de produção. **Revista de Agricultura**, v. 90, n. 2, p. 141-155, 2015.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO –. Portaria nº 43, de 22 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/parana/word/PORTN43FEIJAO1SAFRAPR.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO –. Safra Vigente no Paraná. 2018 Disponível em: <agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuário/portarias/safra-vigente/parana>. Acesso em: 10 de out. de 2018.

NASCIMENTO, J. T., PEDROSA, M. B., & TAVARES SOBRINHO, J. Efeito da variação de níveis de água disponível no solo sobre o crescimento e produção de feijão caupi, vagens e grãos verdes. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 174-177, 2004.

PADILHA, H. C.; CABRAL, B.; FERREIRA, C. M.; FIGUEIREDO, R.; DE LA LUZ, T. C.; SANTIAGO, R. **Importância do consumo do feijão comum para o brasileiro**. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 12., 2017, Piracicaba. Produtividade e sustentabilidade da cultura do feijão: do campo para a mesa: resumos. Piracicaba: CENA: IAC, 2017.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, Â. D. F. B.; RIGHETTO, G. U. Interação de cultivares de feijão por épocas de semeadura em diferentes localidades do Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 10, p. 1183-1189, 1993.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.; SANTOS, P. S. J. dos. Interações genótipos x épocas de semeadura, anos e locais na avaliação de cultivares de feijão nas regiões Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 22, n. 2, p. 175-181, 1998.

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

RIBEIRO, N.D.; CARGNELUTTI FILHO, A.; POERSCH, N.L.; JOST, E.; ROSA, S.S. Genetic progress in traits of yield, phenology and morphology of common bean. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.8, n.3, p.236-242, 2008.

SALOMÃO, P. E. A.; KRIEBEL, W.; DOS SANTOS, A. A.; MARTINS, A. C. E. The Importance of Straw No-Tillage System for Soil Restructuring and Organic

Matter Restoration. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. 154911870, 2020.

SEAB – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Histórico Sima. 2020. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Historico-Sima>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

SEAB – SECRETÁRIA DO ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO Feijão – Análise da conjuntura agropecuária. 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/feijao_2019_v1.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SEMENTES COPERCAMPO. IPR Uirapuru. 2020. Disponível em: <<https://www.sementescopercampos.com.br/ipr-uirapuru.html>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

SIMON, S. **Avaliação de cultivares de feijão em diferentes safras no Município de Cerro Largo–RS**. 44 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2019. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3465/1/SIMON.pdf>>.

WANDER, A. E. 2007. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/211059>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

WREGGE, M. S.; GONÇALVES, S. L.; CARAMORI, P. H.; VASCONCELLOS, M. E. C.; OLIVEIRA, D. D.; ABUCARUB NETO, M.; CAVIGLIONE, J. H. Risco de deficiência hídrica na cultura do feijoeiro durante a safra das águas no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 5, n. 1, p. 51-59, 1997.

8 ANEXOS

Figura 3 – Laudo de análise química do solo onde foi realizado o experimento. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2020.

 Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Pato Branco Coordenação de Agronomia	 Governo do Estado do Paraná Secretaria de Agricultura e Abastecimento Instituto Agrônomico do Paraná
--	--

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Prof. Lucas Domingues	Laudo : 8487	Amostra:371
Endereço:	Data: 19/09/2019	
Propriedade: UTFPR -DV 2019 - - PR		
Talhão: 1 - gleba 01	Profundidade: 0 a 20 cm	
Técnico: UTFPR - Pesquisa	Nº Matrícula: 0	

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	26,80	9,19	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _c .dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm²): 258,06

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	6,40	0,00	3,68	4,70	3,00	8,36	69,44	0,00
	Índice SMP	Al ^{res} cmol _c .dm ⁻³	H+Al cmol _c .dm ⁻³	Ca cmol _c .dm ⁻³	Mg cmol _c .dm ⁻³	SB cmol _c .dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em_c Ca.Cl₂ 1:2,5
Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

Valor do CTC = 12,04

K : 5,48 % ■
 Mg : 24,92 % ■
 Ca : 39,04 % ■
 H+Al : 30,56 % ■

