

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JONATHAN LOCATELLI RIBAS

**AVALIAÇÃO DOS ENSAIOS DE VALORES DE CULTIVO E USO (EVCU) DE
FEIJÃO COMUM (*Phaseolus Vulgaris L.*).**

DOIS VIZINHOS

2022

JONATHAN LOCATELLI RIBAS

**AVALIAÇÃO DOS ENSAIOS DE VALORES DE CULTIVO E USO (EVCU) DE
FEIJÃO COMUM (*Phasseolus Vulgaris L.*).**

**EVALUATION OF TESTS OF AND USE CULTIVATION VALUES OF COMMON
BEANS (*Phasseolus Vulgaris L.*).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná – UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues

Coorientadora: M.^a: Ana Claudia Schllemer dos
Santos.

DOIS VIZINHOS

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

JONATHAN LOCATELLI RIBAS

**AVALIAÇÃO DOS ENSAIOS DE VALORES DE CULTIVO E USO (EVCU) DE
FEIJÃO COMUM (*Phaseolus Vulgaris L.*).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Data da aprovação: 23 de junho de 2022

Lucas da Silva Domingues
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Adalberto Luiz de Paula
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Maiara Karini Haskel
Mestre
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**DOIS VIZINHOS
2022**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido força e sabedoria para a realização deste trabalho.

Agradeço ao orientador professor Lucas Domingues e a coorientadora Ana Claudia Shllemer dos Santos, pelos conhecimentos e orientações a mim repassados.

Agradeço aos meus pais Ademir Wust Ribas e Mariluci Locatelli Ribas pelo apoio, incentivo e sustentação durante o período de graduação.

Agradeço a minha irmã Joice Locatelli Ribas e toda minha família que me apoiaram para realização da graduação.

Agradeço a minha companheira Nicole Taís, e a todos os meus amigos e colegas que de alguma forma me auxiliaram e deram apoio durante o período de graduação.

Agradeço ao grupo de pesquisa Phagem por todos os anos de companheirismo e o apoio para realização deste trabalho.

RESUMO

O feijão comum está presente no dia a dia do brasileiro, devido a ser um prato muito consumido no país, além disso, tem grande importância econômica para o Brasil, sendo que o país é o terceiro maior produtor deste grão. Os programas de melhoramento vêm para desenvolver cultivares com maiores produtividades, garantindo boa resistência a pragas e doenças além de garantir estabilidade produtiva, um processo importante para o desenvolvimento de uma nova cultivar são os ensaios de valores de cultivo e uso (EVCU). Este trabalho tem por objetivo realizar a comparação de 10 linhagens, que estão sendo testadas para possível lançamento como cultivar comercial, perante a 4 testemunhas em duas épocas de plantio, sendo elas a safrinha de 2020/2021 e a safra de 2021/2022. As avaliações foram realizadas em parcelas experimentais de 4 metros de comprimento, contendo 4 linhas espaçadas em 50 cm, onde de cada parcela foi retirado 10 plantas aleatoriamente para realização dos componentes de rendimento, que são altura de inserção de primeira e última vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por plantas e peso de 100 grãos. Além dos componentes de rendimento foi avaliado o tempo de cozimento e a produtividade. Foram utilizadas 3 repetições no delineamento de blocos casualizados, os resultados encontrados foram submetidos ao teste de comparação de médias de Scott-Knott. Para a comparação geral da safra e safrinha, observou-se resultados de produtividade maiores na safra em relação a safrinha na maioria das linhagens, o que pode ter relação com a condição climática, onde ambas as safras sofreram com déficit hídrico, para a comparação entre os genótipos se destacou a linhagem LP 09-180 que apresentou bons resultados em ambas as safras, mostrando ter boa estabilidade. Para a variável de tempo de cozimento destacou-se a linhagem LEC 03-16 que apresentou o menor tempo de cocção em ambas as safras, se sobressaindo de todas as demais e linhagens e até mesmo das cultivares testemunhas.

Palavras-chave: Melhoramento genético; *Phaseolus vulgaris* ; Componentes de rendimento;

ABSTRACT

The common bean is present in the daily life of the Brazilian, due to being a very consumed dish in the country, in addition, it has great economic importance for Brazil, and the country is the third-largest producer of this grain. The breeding programs come to develop cultivars with higher yields, ensuring good resistance to pests and diseases in addition to guaranteeing productive stability, an important process for the development of a new cultivar is the use and cultivation value tests (EVCU). This work aims to compare 10 lines, which are being tested for possible release as a commercial cultivar, before 4 witnesses in two planting seasons, being the 2020/2021 off-season and the 2021/2022 harvest. The evaluations were carried out in experimental plots of 4 meters in length, containing 4 lines spaced at 50 cm, where 10 plants were randomly removed from each plot to perform the yield components, which are insertion height of the first and last pods, number of pods per plant, number of grains per pod, number of grains per plant and weight of 100 grains. In addition to the yield components, cooking time and productivity were evaluated. Three replications were used in a randomized block design, and the results were submitted to the Scott-Knott mean comparison test. For the general comparison of the harvest and off-season, higher yield results were observed in the harvest in relation to the off-season in most lines, which may be related to the climatic condition, where both harvests suffered from water deficit, for the comparison between the genotypes LP 09-180 stood out, which showed good results in both seasons, showing good stability. For the cooking time variable, the LEC 03-16 strain stood out, which presented the shortest cooking time in both seasons, standing out from all the other strains and even from the control cultivars.

Key words: Plant breeding; *Phaseolus vulgaris*; yield compounds;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 A cultura do feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	12
3.2 Produção de feijão	13
3.3 Manejos da cultura	14
3.4 Melhoramento genético em feijão (<i>Phaseolus Vulgaris L.</i>)	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1 Localização e caracterização da área experimental	17
4.2 Condução do experimento	17
4.3 Variáveis analisadas	18
4.3.1 Altura de inserção de primeira e última vagem	18
4.3.2 Componentes do rendimento.....	18
4.3.3 Produtividade	19
4.3.4 Tempo de cozimento	19
4.4 Análise estatística	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 Inserção de primeira vagem	21
5.2 Inserção de última vagem	23
5.3 Número de vagem por planta.....	24
5.4 Número de grãos por vagem.....	26
5.5 Número de grãos por planta	28
5.6 Peso de cem grãos	29
5.7 Produtividade	31

5.8 Tempo de cozimento	34
6 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

O feijão está presente na dieta do brasileiro diariamente e é composto por elevados teores de proteínas e aminoácidos essenciais, além de ser fonte de carboidratos, vitaminas e minerais. Sua produção está baseada em sistemas de cultivos diferenciados, diversas tecnologias, pesquisas específicas e sistemas de distribuição e comercialização de acordo com as estruturas locais e regionais (CONAB, 2018).

O Brasil é o terceiro maior produtor de feijão do mundo ficando atrás apenas de Mianmar e Índia, na safra 2020/2021 teve uma produção de 2856,1 toneladas, cultivadas em uma área de 2923,3 hectares, resultando assim em uma produtividade média de 977 quilogramas por hectare (CONAB, 2021).

O incremento na produtividade do feijoeiro pode ser obtido com boas práticas culturais, como controle de plantas daninhas, controle de pragas e doenças, manejo adequado do solo, boa fertilidade do solo entre outros tratamentos culturais. Além disso outro fator que promove incremento na produtividade de feijão é o melhoramento genético da cultura (RAMALHO *et al.*, 1982).

Os principais focos dos programas de melhoramento do feijoeiro estão relacionados à busca de cultivares mais produtivas, com maior resistência as principais pragas e doenças da cultura e melhor qualidade de grãos, visto que estas são as características demandadas pelo mercado consumidor. Com isso os programas de melhoramento buscam desenvolver, avaliar e indicar cultivares melhoradas e adaptadas as regiões produtoras e suas respectivas condições edafoclimáticas (EMBRAPA, 2009).

O melhoramento genético de feijão representa uma das importantes contribuições da pesquisa agrícola brasileira. Os Ensaio de Valores de Cultivo e Uso (EVCU) são as avaliações finais de linhagens de feijoeiro, que são exigidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para o registro e proteção de novas cultivares. Os EVCUs são realizados em parcerias com instituições públicas e privadas ou unidades da Embrapa (EMBRAPA, 2009).

De acordo com as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a respeito dos Ensaio de Valores de Cultivo e Uso (EVCU), os experimentos de avaliação de linhagens de feijoeiro

obrigatoriamente devem ser conduzidos durante um período mínimo de dois anos em no mínimo três locais diferentes (FERREIRA et al., 2013).

Os Ensaio de Valores de Cultivo e Uso (EVCU) tem a função de testar em situação de campo, as linhagens desenvolvidas por meio de melhoramento genético, a fim de comprovar a sua qualidade, estabilidade e produtividade, para as regiões que a linhagem foi desenvolvida. Somente depois destes ensaios, estas linhagens poderão ser registradas junto ao MAPA para se tornarem cultivares comerciais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o desempenho agronômico de linhagens de feijão comum (*Phaseolus Vulgaris L.*) em fase de Ensaio de Valores de Cultivo e Uso (EVCU) nas condições edafoclimáticas da região sudoeste do Paraná, na safra seca de 2020/2021 e na safra das águas de 2021/2022.

2.2 Objetivos específicos

Analisar as características expressadas pelas linhagens em relação a sua altura, arquitetura, inserção de primeira e última vagem, para realização de análises relacionadas a resistência ao acamamento e condição de colheita mecanizada.

Avaliar os componentes de rendimento, quantidade de vagem por planta, número de grãos por planta e peso de 1000 grãos a fim de estimar a produtividade das linhagens.

Realizar testes de cozimento com o intuito de verificar o tempo estimado que cada uma das linhagens demora para cozinhar, e assim verificar o seu potencial de uso comercial.

Comparar os dados relacionados às características de produtividade, porte físico e sanidade das linhagens posicionadas na safra de 2021/2022 e safrinha de 2020/2021.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*)

A cultura do feijão é de grande importância para o país, por ser um dos principais alimentos da culinária brasileira, o feijão faz parte das crenças, dos costumes e do hábito do brasileiro. O seu consumo foi aprendido e passa de geração em geração ao incorporar novas maneiras de produzir e preparar, aos gostos regionais e na transmissão de práticas que se enraizaram nas diferentes maneiras de consumo (CONAB, 2018)

Não se pode afirmar certamente quando se começou a consumir o feijão no Brasil, mas se tem relatos de seu consumo desde os tempos da escravidão. Uma das principais utilizações deste alimento é a feijoada, que é considerado um dos pratos mais típicos do Brasil. Convencionou-se que a feijoada foi inventada nas senzalas onde os escravos, nos escassos intervalos do trabalho na lavoura, cozinhavam o feijão, que seria um alimento destinado unicamente a eles, e juntavam os restos de carne da casa-grande, partes do porco que não serviam ao paladar dos senhores. Após o final da escravidão, o prato inventado pelos negros teria conquistado todas as classes sociais, para chegar às mesas de caríssimos restaurantes no século XX (Elias, 2004).

O feijão é bastante produzido no Brasil, mas geralmente não como cultura principal dos produtores, e sim como uma produção secundária. A cultura é considerada de ciclo curto e, por isso, apresenta uma vantagem para o produtor, que consegue adequar o seu plantio dentro de uma janela menor, sem ter que abrir mão da produção de outros grãos ainda no mesmo ano-safra. Nesse cenário, o Brasil possui três épocas distintas de plantio, favorecendo assim uma oferta constante do produto ao longo do ano. Dessa forma, tem-se o feijão de primeira safra semeado entre agosto e dezembro, o de segunda safra entre janeiro e abril e o de terceira safra, de maio a julho (CONAB, 2021).

Na safra 2019/20 o Brasil teve uma produção de feijão, estimada de 3,2 milhões de toneladas, divididas durante as três safras da cultura. Sendo na primeira safra produzido 1105,6 mil toneladas, cultivadas numa área de 914,5 mil hectares. Na segunda safra obteve-se uma produção de 257,8 milhões de toneladas, numa

área de 1424 mil hectares. Já na terceira safra se produziu 879,8 mil toneladas do grão, em uma área de 588,2 mil hectares (CONAB, 2020).

3.2 Produção de feijão

O feijoeiro é uma planta muito exigente em condições, tanto climáticas, quanto de solo, para atingir um bom desenvolvimento e uma produção razoável de grãos. Para isto, a planta necessita que a camada de solo na qual se sustenta apresente um bom equilíbrio de ar e água. Não tolera solos pesados, encharcados, tampouco solos muito arenosos que não retenham a umidade. No tocante à fertilidade, necessita de boa disponibilidade de nutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S e micronutrientes. Não se adapta a solos ácidos e com altos teores de alumínio trocável. Desenvolve-se melhor em solos com pH mais próximo da neutralidade (6,9) (BALARDIN *et al*, 2000).

As constantes variações climáticas, temperatura e precipitação, que ocorrem nas diferentes regiões produtoras do País, provocam grandes oscilações na produtividade da cultura do feijoeiro (SILVA *et.al.*, 2006). O feijão é uma cultura exigente quanto às características agroclimáticas do local de cultivo. Desta forma, o conhecimento das particularidades da área a ser utilizada para a implantação da cultura faz-se essencial como ferramenta para evitar perdas e maximizar a produção e rentabilidade (PEREIRA *et al*, 2014).

A temperatura média em torno de 22 graus célsius se mostra favorável ao desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do feijoeiro (Junior *et al*, 2003). A quantidade de precipitação considerada ótima para o ciclo vegetativo do feijoeiro (todas as fases fenológicas) é de 318,8 mm (OLIVEIRA, 2020).

A comercialização do produto é realizada principalmente junto às cooperativas e cerealistas, algumas delas com estrutura de beneficiamento e embalagem do grão com vistas ao comércio com as redes de supermercados. Em outros casos, os produtores comercializam o produto com atravessadores, os quais o transportam para outras regiões e estados. Esta prática, apesar de menos frequente, ainda ocorre quando se observa quebra de produção, o que eleva a procura pelo produto e, conseqüentemente, seu preço, resultando no aumento da concorrência pelo grão, o qual é vendido para quem pagar mais (CONAB, 2018).

3.3 Manejos da cultura

De fato, dentro de cada sistema de produção, o sucesso de uma lavoura depende da interação de diversos fatores que contribuem para as plantas expressarem todo o seu potencial produtivo. Ademais, se a população de plantas estabelecida na área não for adequada, de nada adianta as condições favoráveis de clima, solo, cultivar, qualidade da semente e posteriores práticas ou insumos para a obtenção de boas produtividades (EMBRAPA, 2002).

A profundidade de semeadura influencia significativamente o estande inicial, e final de plantas e a massa seca da parte aérea, a profundidade de 5 cm apresenta melhores resultados para esta cultura (MODOLO *et al*, 2005). A utilização de gramíneas, como plantas de cobertura para o sistema de plantio direto, permite a obtenção de maiores rendimentos da cultura do feijão. As gramíneas *P. maximum* cv. Mombaça, *B. brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* cv. Basilisk e *P. maximum* cv. Tanzânia produzem matéria seca em quantidade suficiente para viabilizar o sistema de plantio direto de feijão (NUNES *et al*, 2006).

Um manejo de grande importância na cultura do feijão é a realização de um controle adequado de plantas daninhas. Devido ao feijoeiro ser cultivado nas diversas épocas do ano, sobre diferentes sistemas de cultivos, sendo ele solteiro ou consorciado, e em diversas condições edafoclimáticas, a cultura sofre interferência de várias espécies de plantas daninhas (COBUCI *et al*, 1999).

Existem cerca de 1200 espécies de plantas daninhas com ocorrência nas lavouras de exploração agropecuárias no Brasil, dentro dessas espécies, pelo menos 32 são citadas com importância na cultura do feijoeiro. Onde a maioria delas (60%) pertencem a famílias das *Poaceae*(12) e *Asteraceae*(8), essas que apresentam ciclo anual e reprodução por semente. Dentre as plantas daninhas presentes no feijão apenas três estão entre as dez mais importantes no mundo (*Cyperus spp.*, *Cynodon dactylon* e *Eleusine indica*) (COBUCI *et al*, 1999).

Também é importante se fazer o controle das pragas dessa cultura. Ao cultivo do feijoeiro podem estar associadas uma série de espécies de artrópodes e moluscos, que ocorrem na cultura de acordo com a fenologia da planta. Estas espécies são agrupadas em quatro categorias: pragas do solo, pragas das folhas, pragas das vagens e pragas de grãos armazenados (QUINTELA, 2001).

Com a utilização das práticas do manejo integrado de pragas, pode se conseguir um controle eficaz das pragas e uma redução dos custos com aplicação de inseticidas. Para que o manejo integrado das pragas possa ser efetuado com eficiência é imprescindível o conhecimento das pragas do feijoeiro, seus danos e os inimigos naturais que podem ocorrer na lavoura (QUINTELA, 2001).

Também é muito importante o controle das doenças que acometem a cultura, e que podem trazer grandes prejuízos para o produtor. As principais doenças que acometem a cultura são: antracnose, mela ou murcha da teia micélica, mancha angular e ferrugem (FERNANDES *et al*, 2005).

3.4 Melhoramento genético em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)

O Instituto Agronômico de Campinas (IAC) foi pioneiro nas pesquisas em relação ao melhoramento genético da cultura do feijão, que iniciaram por volta da década de trinta. Porém as pesquisas nesta área se tornaram mais amplas e eficazes a partir da década de setenta, devido a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e algumas outras empresas de pesquisa estaduais. Nos últimos anos houve incremento a produtividade da cultura do feijão no Brasil, de acordo com estudos realizados sobre o tema, este incremento está fortemente ligado ao melhoramento genético da cultura (RAMALHO, 2001)

O melhoramento genético na cultura do feijão no Brasil, atualmente busca uma interação complexa dos resultados, trabalhando vários aspectos na cultura, desde características radiculares visando o aumento da fixação biológica de nitrogênio (FBN), resistência ou tolerância a doenças, insetos e estresses hídricos, além de estrutura e porte de plantas, para facilitar a colheita mecanizada e evitar perdas por vagens encostadas no solo, e também o aumento na produtividade das cultivares. Outro aspecto importante visado pelo melhoramento na cultura é a pós-colheita dos grãos, envolvendo a minimização das perdas de qualidade durante o tempo armazenado e a qualidade nutricional dos grãos (TSUTSUMI *et al.*, 2015).

Nos programas de melhoramento genético de feijoeiro podem ser utilizados os principais métodos comuns para plantas autógamas, sendo eles a introdução de cultivares, a seleção em população constituída por uma mistura de linhagens puras e a hibridação com as gerações segregantes. A introdução de cultivares é a prática de se trazer linhagens não cultivadas em uma determinada região, para realizar o

cultivo e avaliar o comportamento e a adaptação da linhagem na região. A seleção é a prática de avaliar as linhagens cultivadas para escolher as que apresentam características de interesse. A hibridação é o processo de cruzar duas linhagens com características de interesse para obter uma linhagem com as características das duas inicialmente cruzadas (RAMALHO et al., 1982)

Após as linhagens passarem por melhoramento genético, fazem-se necessárias avaliações para determinação dos componentes de rendimento e a adaptação da nova linhagem em uma situação de campo, essa avaliação é realizada através dos Ensaio de Valores de Cultivo e Uso (EVCU), em parceria com instituições públicas e privadas e unidades da Embrapa. Esses ensaios devem obedecer aos requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão, exigidos para registrar uma nova cultivar. De acordo com essa norma é necessário a realização desses ensaios em três locais por época de semeadura, durante dois anos (EMBRAPA, 2009).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, região Sudoeste do Estado do Paraná (25°44'S; 53°04'O). O local tem altitude de 526 metros.

A região tem solo descrito como latossolo vermelho com textura argilosa (Santos *et al* 2013). De acordo com a classificação climática de Koeppen ocorre no município o tipo climático Cfa. Sem estação seca definida, com chuvas distribuídas em todos os meses do ano (ALVARES *et al*, 2013).

4.2 Condução do experimento

O experimento foi realizado durante a safrinha do ano agrícola de 2020/2021 e a safra do ano agrícola de 2021/2022, utilizando a mesma área para plantio, sendo que antes de cada uma das safras foi feita a cobertura de solo com aveia, para ambas as safras foram seguidos os tratos culturais recomendados para a cultura do feijão referente a adubação de base e cobertura, tratamentos de sementes e manejo e controle de pragas e doenças.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições para cada tratamento, foram utilizadas parcelas de quatro linhas por quatro metros de comprimento para cada repetição. Foram utilizadas no estudo dez linhagens de feijão que estão em processo de ensaios de valores de cultivo e uso (EVCU), e quatro cultivares comerciais como testemunhas, sendo duas com grãos do tipo preto, IPR URUTAU e IPR UIRAPURU, e duas com grãos do tipo carioca, IPR PÉROLA e IPR SABIÁ. As linhagens e cultivares utilizadas no experimento estão detalhadas na tabela 1, a seguir.

Após a maioria das plantas presentes nas unidades experimentais estarem em estágio de maturação fisiológica, foi realizada a colheita de forma manual, separando dez plantas escolhidas ao acaso para realizar os componentes de rendimento e as demais plantas da parcela foram debulhadas e realizou-se a debulha e a pesagem da parcela, e assim foi possível estimar a produtividade de cada repetição.

Tabela 1: Linhagens e cultivares utilizadas no experimento.

Tratamentos	Genótipos	Tipo de Grão	Origem
1	IPR URUTAU	Preto	IAPAR
2	SM 1510	Preto	FEPAGRO-RS
3	SM 0511	Preto	FEPAGRO -RS
4	CNFRJ 15411	Carioca	EMBRAPA
5	LP 08-186	Carioca	IAPAR
6	CHP12-355-02	Preto	EPAGRI-SC
7	IAC LINHAGEM 110	Carioca	IAC
8	CHC-04-233-2	Carioca	EPAGRI-SC
9	LEC 03-16	Carioca	IAC
10	LEP 01-16	Carioca	IAC
11	LP 09-180	Preto	IAPAR
12	PÉROLA	Carioca	IAPAR
13	IPR SABIA	Carioca	IAPAR
14	IPR UIRAPURU	Preto	IAPAR

Fonte: Autoria própria (2022)

4.3 Variáveis analisadas

Foram seguidas as recomendações da cultura para o processo de ensaios de valores de cultivo e uso (EVCU), com isso foram feitas avaliações fenológicas durante o cultivo do experimento, e após a colheita foram realizados os componentes de rendimento recomendados de acordo com os descritores mínimos para a cultura do feijoeiro.

4.3.1 Altura de inserção de primeira e última vagem

Após a colheita foi feita as medições de alturas da primeira e última vagem das dez plantas separadas aleatoriamente de cada repetição, esse dado é importante, pois da à noção do comportamento da linhagem, para fins de avaliação de condição de colheita mecanizada, onde não é desejável que a altura de inserção da primeira vagem seja muito próxima do solo, o que dificulta a recolha pela colheitadeira.

4.3.2 Componentes do rendimento

Para fins de determinação dos componentes de rendimento foram utilizadas as dez plantas separadas aleatoriamente das repetições, para essa avaliação foi contabilizado de forma manual o número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagem e peso de cem grãos.

4.3.3 Produtividade

Após a colheita da área útil dos tratamentos foi realizado a debulha em batedor elétrico e após esse processo, foi pesado a massa de cada repetição, o que possibilitou que o valor fosse extrapolado para a produtividade em quilogramas por hectare.

4.3.4 Tempo de cozimento

O tempo de cozimento foi avaliado através do aparelho cozedor de Mattson (PROCTOR; WATTS, 1987). Para esse teste foram utilizados 25 grãos para cada repetição, previamente os grãos foram embebidos em água destilada, durante um período de 8 horas, e após isso foram levados ao aparelho, que contém 25 pinos, cada um fica sobre um grão, e esses grãos são colocados em água fervente, durante um tempo de no máximo 30 minutos, onde é observado o momento em que cada pino perfura o grão, indicando que o mesmo está cozido, foi anotado os tempos de cada grão perfurado até atingir 13 grãos perfurados ou 30 minutos (RODRIGUES *et al.*, 2004). Após esse processo foi avaliado o tempo da perfuração dos 13 grãos e então feita a média aritmética desses tempos, dando assim o tempo de cozimento para cada repetição.

4.4 Análise estatística

Os dados coletados nos experimentos, foram digitalizados e posteriormente foi realizada a análise de variância (5% de significância), e havendo diferença significativa foi realizado o teste de comparação de médias de Scott- Knott (também

5% de significância). As análises estatísticas foram realizadas com a utilização do software Rbio (BHERING, 2017).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Dois Vizinhos e a região sudoeste do Paraná, nas últimas safras, vem sofrendo com a ocorrência de secas e períodos de estiagem prolongados, o que tem prejudicado o desenvolvimento das culturas em geral, o feijão por ser uma cultura de ciclo curto sofre grandes perdas devido à falta de chuvas, principalmente em alguns estádios fenológicos específicos, como na floração e na fase de enchimento de grãos.

As avaliações a campo do experimento foram feitas na safrinha do ano agrícola de 2020/2021 e na safra do ano agrícola de 2021/2022, as precipitações durante esses períodos estão expressas na tabela 2.

Tabela 2: precipitações registradas pelo grupo de estudos GEBIOMET no município de Dois Vizinhos-PR.

MÊS	PRECIPITAÇÃO (mm)	MÊS	PRECIPITAÇÃO (mm)
FEV 21	49,5	SET 21	89,6
MAR 21	45,6	OUT 21	86,8
ABR 21	4,5	NOV 21	51,3
MAI 21	31,7	DEZ 21	2,0
JUN 21	168,7	JAN 22	94,0
TOTAL SAFRINHA:	300,0	TOTAL: SAFRA	323,7

Fonte: GEBIOMET (2022)

5.1 Inserção de primeira vagem

Esse dado é importante, pois expressa o potencial da linhagem para colheita com colheitadeira mecanizada, pois vagens muito perto do solo a barra de corte da colheitadeira não consegue recolher. Além disso, as vagens muito próximas ao solo estão mais suscetíveis a incidência de doenças fúngicas, sendo assim nos programas de melhoramento se busca linhagens com inserção da primeira vagem mais alta o possível.

Analisando os resultados para inserção de primeira vagem, pode-se observar que na safrinha não houve diferença significativa entre os genótipos, já para a safra observou-se diferença entre os genótipos, onde as linhagens IAC LINHAGEM 110 e LEC 03-16 se destacaram positivamente das outras linhagens e das testemunhas,

observou-se também que as linhagens SM 0511 e CNFRJ 15411 se destacaram negativamente perante as outras linhagens e as testemunhas (Tabela 3).

Tabela 3: Altura de inserção de primeira vagem em cm para a safrinha 2020/2021 e safra 2021/2022.

GENÓTIPO	SAFRINHA 20/21	SAFRA 21/22
IPR URUTAU	16,63 n.s. A	16,96 c A
SM 1510	17,90 A	16,33 c A
SM 0511	17,43 A	12,86 d B
CNFRJ 15411	17,93 A	11,96 d B
LP 08-186	16,80 A	17,80 c A
CHP12-355-02	15,83 A	16,16 c A
IAC LINHAGEM 110	15,93 B	25,94 a A
CHC-04-233-2	18,83 B	22,90 b A
LEC 03-16	16,00 B	25,53 a A
LEP 01-16	16,63 A	19,46 c A
LP 09-180	18,83 A	18,93 c A
PÉROLA	16,89 B	22,16 b A
IPR SABIA	20,43 A	22,73 b A
IPR UIRAPURU	18,03 A	16,86 c A
MÉDIA	17,43	19,04
C.V. %	11,16	

As letras maiúsculas representam a comparação das médias horizontalmente, ou seja, a comparação entre safra e safrinha, as letras minúsculas representam a comparação verticalmente, ou seja, a comparação entre os genótipos.

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a comparação entre os resultados da safra e da safrinha pode-se observar que as linhagens SM 0511 e CNFRJ 15411 obtiveram resultados inferiores na safra e as linhagens IAC LINHAGEM 110, CHC-04-233-2 e LEC 03-16 obtiveram menores resultados na safrinha, além disso, observamos que a cultivar testemunha Pérola também obteve resultado inferior na safrinha. Cultivares que apresentam inserção de primeira vagem menor que 10 cm provavelmente terão insucesso na colheita mecanizada, sendo indicado para esse caso a colheita manual ou semi-mecanizada, que consiste no arranque das plantas e debulha com batedor de cereais (KAPPES *et al*, 2008). Para a realidade apresentada no experimento, apenas as linhagens SM 0511 e CNFRJ 15411 apresentaram valores próximos a 10 cm na safra 21/22, o que significa que estas linhagens teriam dificuldades para realização da colheita mecanizada.

5.2 Inserção de última vagem

A inserção de última vagem nos dá dados sobre a altura total da planta, visto que quanto maior a planta for mais vagens serão inseridas em seu caule, a produtividade tende a ser maior em plantas com maior altura total.

Observando os resultados de inserção de última vagem pode-se verificar que para a safrinha as cultivares testemunhas PÉROLA e IPR SABIÁ e as linhagens CHP 12-355-02, IAC LINHAGEM 110 e LP 09-180 se destacaram positivamente das demais linhagens e cultivares testemunhas, já para a safra as cultivares testemunhas PÉROLA e IPR SABIÁ e apenas a linhagem IAC LINHAGEM 110 obtiveram resultados superiores às demais linhagens e cultivares testemunhas, enquanto as linhagens SM 0511 e CNFRJ 15411 obtiveram resultados inferiores que as demais linhagens e cultivares testemunhas.

Tabela 4: Altura de inserção da última vagem em cm para a safrinha 2020/2021 e safra 2021/2022.

GENÓTIPO	SAFRINHA 20/21	SAFRA 21/22
IPR URUTAU	36,46 b A	36,30 c A
SM 1510	36,26 b A	31,23 c A
SM 0511	41,06 b A	22,30 d B
CNFRJ 15411	31,60 b A	27,10 d A
LP 08-186	36,70 b A	45,73 b A
CHP12-355-02	47,50 a A	42,93 b A
IAC LINHAGEM 110	51,36 a B	62,70 a A
CHC-04-233-2	40,76 b A	44,80 b A
LEC 03-16	36,06 b B	48,30 b A
LEP 01-16	44,03 b A	45,33 b A
LP 09-180	54,26 a B	38,13 c A
PÉROLA	56,67 a A	53,86 a A
IPR SABIA	50,17 a A	58,00 a A
IPR UIRAPURU	39,20 b A	45,30 b A
MÉDIA	43,01	43,00
C.V. %	14,53	

As letras maiúsculas representam a comparação das médias horizontalmente, ou seja, a comparação entre safra e safrinha, as letras minúsculas representam a comparação verticalmente, ou seja, a comparação entre os genótipos.

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a comparação entre a safrinha e a safra observou-se que as linhagens IAC LINHAGEM 110, LEC 03-16 e LP 09-180 obtiveram resultados inferiores na

safrinha em comparação com a safra, a linhagem SM 0511 obteve resultado menor na safra em comparação com a safrinha.

Foi possível observar no decorrer do presente trabalho que os genótipos que apresentaram alturas de inserção de última vagem maiores consequentemente apresentaram maior número de vagens por plantas (Tabela 5), como ocorreu com a linhagem LP 09-180, que na safrinha apresentou a maior altura de inserção de última vagem entre as linhagens e também apresentou o maior número de vagem por planta entre as linhagens na safrinha. O mesmo caso pode ser observado na safra, onde a linhagem IAC LINHAGEM 110 apresentou a maior altura de inserção de última vagem entre todos os genótipos e também apresentou o maior número de vagem por planta entre as linhagens.

5.3 Número de vagem por planta

De acordo com o número de vagens por plantas pode se ter uma noção das produtividades das cultivares, visto que esses componentes são diretamente proporcionais, pois quanto maior o número de vagens por planta, a tendência é que a quantidade de grãos por plantas também seja maior, expressando assim maior produtividade.

Verificando os resultados para número de vagens por plantas podemos observar que na safrinha a maioria das linhagens e cultivares testemunhas obtiveram resultados positivos quando comparados as outras, e não houve grande discrepância entre os resultados, apenas a cultivar IPR UIRAPURU e as linhagens CNFRJ 15411, LP 08-186, CHC-04-233-2 e LEC 03-16 obtiveram resultados inferiores as demais (Tabela 5).

Tabela 5: Números de vagens por planta para a safra 2021/2022 e safrinha 2020/2021.

GENÓTIPO	SAFRINHA 20/21	SAFRA 21/22
IPR URUTAU	11,20 a A	2,90 e B
SM 1510	9,33 a A	4,83 d B
SM 0511	9,06 a A	2,96 e B
CNFRJ 15411	6,70 b A	5,40 d A
LP 08-186	5,66 b B	14,23 a A
CHP12-355-02	9,43 a A	9,26 c A
IAC LINHAGEM 110	8,16 a B	14,33 a A
CHC-04-233-2	7,23 b A	8,86 c A
LEC 03-16	7,43 b A	7,96 c A
LEP 01-16	8,76 a A	8,80 c A
LP 09-180	9,43 a A	6,00 d B
PÉROLA	8,76 a B	15,13 a A
IPR SABIA	8,26 a A	10,50 b A
IPR UIRAPURU	7,00 b A	8,46 c A
MÉDIA	8,31	8,54
C.V. %	17,80	

As letras maiúsculas representam a comparação das médias horizontalmente, ou seja, a comparação entre safra e safrinha, as letras minúsculas representam a comparação verticalmente, ou seja, a comparação entre os genótipos.

Fonte: Autoria própria (2022)

Entretanto para a safra observou-se resultados com maiores discrepância entre os genótipos, para esta época pode-se observar que as linhagens LP 08-186 e IAC LINHAGEM 110 e a cultivar testemunha PÉROLA obtiveram resultados superiores em relação aos demais genótipos, também pode-se observar que a linhagem SM 0511 e a cultivar IPR URUTAU obtiveram resultados inferiores as demais linhagens e cultivares.

Comparando-se safra e safrinha observou-se que as linhagens LP 08-186, IAC LINHAGEM 110 e a cultivar PÉROLA tiveram resultados inferiores para a safrinha, enquanto as linhagens SM 1510, SM 0511, LP 09-180 e a cultivar IPR URUTAU obtiveram resultados inferiores na safra. Comparando-se com a produtividade pode-se observar que na safrinha a cultivar testemunha IPR URUTAU que teve o maior número de vagens por planta obteve um bom resultado de produtividade, ficando no grupo das maiores produtividade, apesar de quatro outras linhagens apresentarem maior produtividade, mesmo com número de vagens menor. Para a safra observamos que a cultivar testemunha PÉROLA teve o maior número de vagens por planta e também obteve a maior produtividade.

Pode-se observar para a característica de número de vagens por planta, que na comparação entre safra e safrinha não houve uma unanimidade de melhores resultados para alguma das safras, onde se observa algumas linhagens com maiores números de vagens por planta na safrinha e outras linhagens com melhores resultados na safra.

Segundo Simon, (2019), na comparação entre a safra 2018/2019 e a safrinha 2019 de 15 cultivares de feijão comum, o número de vagens por planta apresentou comportamento diferenciado entre as safras, onde algumas cultivares apresentaram maiores números de vagens por plantas na safra e outras apresentaram maiores números de vagens por planta na safrinha, e a média foi de 11,97 vagens por planta na safra e 10,19 vagens por planta na safrinha. Os valores encontrados para número de vagens por plantas foram relativamente menores do que os encontrados na literatura, mas considerando a condição de baixa precipitação, esses valores abaixo dos geralmente encontrados são aceitáveis.

5.4 Número de grãos por vagem

Dentro de uma única vagem podem estar contidos vários grãos, quanto maior o número de grãos por vagem, maior o número de grãos por planta, aumentando assim a produtividade da linhagem, portanto o melhoramento genético busca o número maior possível de grãos por vagens dentro de uma linhagem.

Analisando os resultados para número de grãos por vagem pode-se observar que no comparativo dos genótipos da safrinha apenas a linhagem 09-180 e a cultivar IPR UIRAPURU obtiveram resultados superiores significativamente em relação aos demais genótipos, já as linhagens CNFRJ 15411, CHP 12-355-02, CHC-04-233-2 ,LEC 03-16 e as cultivares IPR URUTAU e PÉROLA obtiveram resultados inferiores aos demais genótipos. (Tabela 6)

Tabela 6: Números de grãos por vagens na safra 2021/2022 e safrinha 2020/2021.

GENÓTIPO	SAFRINHA 20/21	SAFRA 21/22
IPR URUTAU	2,37 c A	1,71 b A
SM 1510	3,33 b A	1,73 b B
SM 0511	3,47 b A	1,34 b B
CNFRJ 15411	2,52 c A	1,98 b A
LP 08-186	3,22 b A	1,84 b B
CHP12-355-02	1,97 c A	2,69 a A
IAC LINHAGEM 110	3,22 b A	1,95 b B
CHC-04-233-2	2,18 c A	1,94 b A
LEC 03-16	2,83 c A	1,85 b A
LEP 01-16	3,09 b A	3,04 a A
LP 09-180	3,99 a A	3,40 a A
PÉROLA	2,17 c A	2,10 b A
IPR SABIA	3,33 b A	2,51 a A
IPR UIRAPURU	4,58 a A	2,60 a B
MÉDIA	3,02	2,19
C.V. %	13,33	

As letras maiúsculas representam a comparação das médias horizontalmente, ou seja, a comparação entre safra e safrinha, as letras minúsculas representam a comparação verticalmente, ou seja, a comparação entre os genótipos.

Fonte: Aatoria própria (2022)

Na safra pode-se observar que as linhagens CHP 12-355-02, LEP 01-16, LP 09-180 e as cultivares IPR SABIÁ e IPR UIRAPURU obtiveram resultados superiores a todos os demais genótipos. Comparando-se safra e safrinha observou-se apenas que as linhagens SM 1510, SM 0511, LP 08-186, IAC LINHAGEM 110 e a cultivar IPR UIRAPURU obtiveram resultados significativamente menores na safra do que na safrinha.

Ao se comparar os dados de grãos por planta com os dados de produtividade pode-se observar que na safrinha a cultivar testemunha IPR UIRAPURU teve o maior número de grãos por vagem e conseqüentemente obteve a maior produtividade, já para a safrinha a linhagem LP 09-180 teve o maior número de grãos por vagens, porém para a produtividade não ficou entre o grupo das mais produtivas sendo que seis outras linhagens obtiveram produtividade maior mesmo tendo número de grãos por vagem menor, este fato pode ser explicado pelo baixo peso de cem grãos desta linhagem.

A média dos números de grãos por vagens foi de 3,02 para a safrinha e 2,19 para a safra, o que é muito baixo em ambas as safras, pois linhagens de feijão comum tem potencial para apresentar de 4 a 10 grãos por vagens (ZIMMERMANN;

TEIXEIRA, 1996), estes valores tão baixos podem ser relacionados com a baixa precipitação nas duas safras do experimento.

5.5 Número de grãos por planta

Através do número de grãos por planta e o peso desses grãos se tem o quanto cada planta é capaz de produzir, expressando assim o seu potencial produtivo, que é uma das características mais importantes e buscadas pelos programas de melhoramento em uma linhagem.

Analisando os dados obtidos sobre o número de grãos por plantas é possível observar que na safrinha as linhagens SM 1510, SM 0511, IAC LINHAGEM 110, LEP 01-16, LP 09-180 e as cultivares IPR URUTAU, IPR SABIÁ e IPR UIRAPURU apresentaram resultados significativamente maiores que os demais genótipos, e na safra as linhagens LP 08-186, CHP 12-355-02, IAC LINHAGEM 110, LEP 01-16, LP 09-180 e as cultivares PÉROLA, IPR SABIÁ e IPR UIRAPURU obtiveram resultados superiores as demais linhagens e cultivares (Tabela 7).

Tabela 7: Número de grãos por plantas na safra 2021/2022 e safrinha 2020/2021.

GENÓTIPO	SAFRINHA 20/21	SAFRA 21/22
IPR URUTAU	26,20 a A	4,66 b B
SM 1510	31,10 a A	9,10 b B
SM 0511	31,36 a A	4,73 b B
CNFRJ 15411	16,96 b A	11,06 b A
LP 08-186	18,73 b A	26,66 a A
CHP12-355-02	18,23 b A	25,03 a A
IAC LINHAGEM 110	26,03 a A	27,53 a A
CHC-04-233-2	15,93 b A	17,43 b A
LEC 03-16	21,03 b A	14,83 b A
LEP 01-16	27,20 a A	27,80 a A
LP 09-180	37,66 a A	20,06 a B
PÉROLA	18,86 b B	31,80 a A
IPR SABIA	27,36 a A	27,23 a A
IPR UIRAPURU	32,16 a A	22,26 a A
MÉDIA	24,91	19,30
C.V. %	18,52	

As letras maiúsculas representam a comparação das médias horizontalmente, ou seja, a comparação entre safra e safrinha, as letras minúsculas representam a comparação verticalmente, ou seja, a comparação entre os genótipos.

Fonte: Autoria Própria (2022)

Na comparação entre safra e safrinha pode-se observar que a cultivar PÉROLA obteve resultado significativamente inferiores na safrinha do que na safra, e as linhagens SM 15-10, SM 05-11, LP 09-180 e a cultivar IPR URUTAU obtiveram resultado significativamente menor na safra do que na safrinha. Comparando com a produtividade pode-se observar para a safrinha que a linhagem LP 09-180 teve o maior número de grãos por planta, porém não teve a maior produtividade, sendo que 3 linhagens tiveram produtividade maior, apesar de ter apresentado número de grãos por planta menor, esse fato está relacionado com o peso de cem grãos, pois apesar de ter maior número de grãos por planta, se o peso dos grãos for baixo a produtividade não será elevada. Para a safra podemos observar que a cultivar testemunha PÉROLA teve maior número de grãos por planta e também apresentou maior produtividade.

Simon, (2019), avaliou 15 genótipos de feijão em Cerro Largo, Rio Grande do Sul, comparando os componentes de rendimento da safra 2018/2019 e a safrinha 2019 e encontrou valor médio de número de 28,37 grãos por planta na safra e 36,42 grãos por planta na safrinha, o presente estudo encontrou valores médio muito abaixo dos encontrados na literatura, totalizando uma média de 19,30 grãos por planta na safra e 24,91 grãos por planta na safrinha. Esses valores baixos podem ser relacionados ao fato da estiagem que acometeu a região em ambas as safras, porém a diferença entre a safra e a safrinha confere com a encontrada na literatura, onde o maior número de grãos por planta é expresso na safrinha.

5.6 Peso de cem grãos

O peso de cem grãos juntamente com o número de grãos por plantas são as características principais para expressar o potencial produtivo de uma linhagem ou cultivar, quanto maior for o peso de cada semente maior será a produtividade, já que esta é medida em peso por área.

Observando os dados coletados pra peso de cem grãos pode-se analisar que na safrinha apenas a linhagem SM0511 obteve resultado significativamente maior em relação aos demais genótipos, e na safra essa situação se repetiu, onde apenas a linhagem SM 0511 obteve resultado significativamente maior do que as demais linhagens e cultivares, mostrando que essa linhagem tem um destaque muito grande para esta característica (Tabela 8).

Tabela 8: Peso de cem grãos expressos em gramas na safra 2021/2022 e na safrinha 2020/2021.

GENÓTIPO	SAFRINHA 20/21		SAFRA 21/22
IPR URUTAU	17,36	b A	19,17 c A
SM 1510	18,97	b A	18,94 c A
SM 0511	29,52	a A	26,32 a A
CNFRJ 15411	18,48	b A	22,05 b A
LP 08-186	15,65	b B	20,09 c A
CHP12-355-02	17,87	b A	19,52 c A
IAC LINHAGEM 110	16,54	b A	19,52 c A
CHC-04-233-2	18,52	b A	19,15 c A
LEC 03-16	19,01	b A	13,65 c B
LEP 01-16	17,14	b A	20,05 c A
LP 09-180	16,98	b B	22,18 b A
PÉROLA	16,46	b A	17,64 c A
IPR SABIA	18,31	b A	20,96 b A
IPR UIRAPURU	17,14	b A	16,90 c A
MÉDIA	18,42		19,72
C.V. %	13,27		

As letras maiúsculas representam a comparação das médias horizontalmente, ou seja, a comparação entre safra e safrinha, as letras minúsculas representam a comparação verticalmente, ou seja, a comparação entre os genótipos.

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a comparação da safra e da safrinha observou-se que as linhagens LP 08-186 e LP 09-180 apresentaram resultados significativamente menores na safrinha em relação à safra enquanto apenas a cultivar LEC 03-16 apresentou resultado significativamente menor na safra em relação a safrinha. Pode-se observar que a linhagem SM 0511 se destacou das demais em ambas as safras, mostrando que a linhagem tem grande potencial em relação ao peso das suas sementes.

Quanto a produtividade observou-se que na safrinha está linhagem ficou no grupo das mais produtivas (Tabela 9), sendo que apenas duas cultivares testemunhas produziram mais que essa linhagem, já para a safra a linhagem SM 0511 teve um resultado de produtividade baixo, ficando no grupo das que menos produziram, apresentando a segunda menor produtividade, este fato pode ser explicado devido ao seu número de grãos por planta ter sido extremamente baixo na safra.

Silva et al (2007) comparando 3 diferentes densidades de plantio da cultivar Pérola encontraram valor médio de peso de 100 grãos de 20,3 g, no presente estudo

esta mesma cultivar, utilizada como testemunha apresentou valor de peso de 100 grãos de 17,64g na safra e 16,46g na safrinha, o que indica que a cultivar apresentou valores menores do que os habituais da mesma em outros estudos, para este componente do rendimento.

Carvalho et al (2007) comparando genótipo de feijão comum na safra das águas de 2004 e na safra seca do mesmo ano, com utilização de irrigação, encontraram o valor médio de peso de 100 grãos de 23g para a cultivar IPR Uirapuru. Enquanto no presente estudo o valor encontrado para a mesma cultivar utilizada como testemunha foi de 16,90g na safra e 17,14g na safrinha. Porém analisando a condição ambiental das safras do presente estudo esta diminuição dos pesos de 100 grãos é compreensível devido a falta de chuvas, principalmente na fase de enchimento de grãos.

5.7 Produtividade

A produtividade é uma das características mais importantes em uma linhagem, pois é basicamente o que garante o sucesso de uma futura cultivar, onde de nada adianta se ter características desejáveis, como estabilidade, resistência a doenças e pragas se a produtividade da cultivar não for alta, pois é através da produtividade em quilogramas por hectare que o produtor tem sua remuneração.

Avaliando os dados obtidos para produtividade, podemos observar que na safrinha as linhagens SM 0511, CNFRJ 15411, LP 09-180 e as cultivares IPR URUTAU, IPR SABIÁ e IPR UIRAPURU obtiveram produtividade significativamente superior aos demais genótipos, sendo que para essa época a linhagem SM 0511 foi a mais produtiva entre as linhagens, já para a safra a linhagem CHC-04-233-2 e as cultivares PÉROLA e IPR UIRAPURU apresentaram produtividade significativamente maior perante os demais genótipos, sendo que para a safra a linhagem CHC-04-233-02 foi a mais produtiva entre as linhagens.

Tabela 9: Produtividade dos genótipos na safra 2021/2022 e na safrinha 2020/2021 (kg/ha)

GENÓTIPO	SAFRINHA 20/21	SAFRA 21/22
IPR URUTAU	1084,50 a A	588,44 d B
SM 1510	812,31 b B	1378,87 c A
SM 0511	1321,97 a A	666,82 d B
CNFRJ 15411	1066,53 a A	824,41 d A
LP 08-186	562,49 b B	1947,39 b A
CHP12-355-02	756,67 b B	1762,95 b A
IAC LINHAGEM 110	449,93 b B	2256,17 b A
CHC-04-233-2	459,02 b B	2759,71 a A
LEC 03-16	632,10 b B	1306,75 c A
LEP 01-16	676,56 b B	2137,16 b A
LP 09-180	1252,29 a B	2099,88 b A
PÉROLA	860,76 b B	3171,98 a A
IPR SABIA	1373,23 a B	2122,39 b A
IPR UIRAPURU	1386,35 a B	2796,53 a A
MÉDIA	906,76	1844,25
C.V. %	19,11	

As letras maiúsculas representam a comparação das médias horizontalmente, ou seja, a comparação entre safra e safrinha, as letras minúsculas representam a comparação verticalmente, ou seja, a comparação entre os genótipos.

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a comparação entre as produtividades da safra e da safrinha, em geral pode-se observar uma produtividade muito superior na safra, esse fato pode ter ocorrido devido a estiagem na safrinha ter sido mais rigorosa, ou a ocorrência de chuvas não ter ocorrido nas fases essenciais para a cultura, apenas a linhagem SM 0511 e a cultivar IPR URUTAU apresentaram produtividade significativamente maior na safrinha em relação da safra, a linhagem CNFRJ 15411 não apresentou diferença significativa entre a produtividade da safra e da safrinha e todas as demais linhagens e cultivares apresentaram produtividade significativamente superior na safra em relação à safrinha.

Observou-se que para ambas as safras as maiores produtividades foram expressas pelas cultivares testemunhas, na safrinha a cultivar IPR UIRAPURU apresentou a maior produtividade, apesar do seu número de vagem por planta ser baixo, um dos mais baixos entre os genótipos avaliados, e seu peso de cem grãos também ser baixo em relação as demais, essa alta produtividade se deu devido a cultivar apresentar um número de grãos por vagem e por planta elevado.

Na safra a cultivar PÉROLA apresentou a maior produtividade, apesar de apresentar um dos pesos de cem grãos mais baixos entre os genótipos e um número de grãos por vagem baixo em relação às demais, a cultivar apresentou um elevado número de vagens por plantas e conseqüentemente um número de grãos por planta alto, o que garantiu a cultivar a maior produtividade entre os genótipos avaliados.

Analisando os resultados das linhagens pode-se observar que para a safrinha a linhagem mais produtiva foi a SM 0511, que apesar de ter apresentado número de vagens por planta, número de grãos por vagem e número de grãos por planta baixos, apresentou um peso de cem grãos elevado, o que lhe garantiu a maior produtividade entre as linhagens na safrinha, porém na safra não apresentou produtividade elevada em relação as demais, o que mostra que a linhagem não tem boa estabilidade.

Para os dados da safra a linhagem CHC-04-233-2 foi a mais produtiva entre as linhagens avaliadas, apesar dos seus resultados de componentes de rendimento não apresentar valores elevados para nenhuma das categorias, possivelmente as 10 plantas retiradas aleatoriamente da parcela para realização dos componentes de rendimento não foram representativas para a parcela total, porém na safrinha está linhagem não apresentou produtividade elevada em relação aos demais genótipos, o que mostra que a linhagem não tem boa estabilidade produtiva. A linhagem LP 09-180 se destacou pela sua estabilidade produtiva, pois apesar de não ter apresentado maior resultado de produtividade em nenhuma das safras, a linhagem ficou entre as melhores em ambas as safras aproximando-se da produtividade das cultivares testemunhas.

A produtividade média brasileira de feijão comum no ano agrícola de 2020/2021 foi de 977 kg por hectare (CONAB, 2021), as produtividades encontradas no presente estudo, foram em sua maioria superiores à média nacional, porém o valor da média nacional é relativamente baixo, visto que cultivares atuais de feijão tem potencial para produções superiores a 3000 kg por hectare.

Ribeiro et al (2014) comparando 30 linhagens de feijão comum em diferentes ambientes do Rio Grande do Sul em diferentes safras encontraram produtividade média de 1250 kg/ha. As produtividades médias encontradas no presente estudo foram de 906,76 kg/ha na safrinha e 1844,25 kg/ha na safra, o que mostra que os dados encontrados estão de acordo com os de outros autores da literatura. As

cultivares testemunha IPR uirapuru e Pérola obtiveram respectivamente produtividades de 2584 kg/ha e 2670 kg/ha encontradas por Carvalho *et al* 2007 em safras diferentes com a utilização de irrigação. A produtividade encontrada pelas cultivares testemunha no presente estudo foi relativamente menor do que as demais encontradas na literatura, o que pode ser compreendido avaliando as condições de déficit hídrico durante o presente estudo.

5.8 Tempo de cozimento

Devido ao feijão ser uma cultura cujo consumo de seus grãos ser praticamente apenas pelo consumo direto na alimentação humana, o tempo de cozimento é um dado importante para uma linhagem a ser lançada como cultivar, pois se o tempo de cozimento for muito grande, essa cultivar não terá boa aceitação no mercado consumidor final, portanto nos programas de melhoramento se busca reduzir ao máximo o tempo de cozimento de uma linhagem.

Avaliando os dados para tempo de cozimento pode-se observar que a safrinha as linhagens SM 1510, SM 0511, CNFRJ 15411, LP 08-186, LP 09-180 e a cultivar IPR URUTAU obtiveram resultados significativamente piores em relação as demais linhagens e cultivares (Tabela 10).

Tabela 10: Tempo de cozimento para safrinha 2020/2021 e safra 20221/2022, expresso em minutos.

GENÓTIPO	SAFRINHA 20/21			SAFRA 21/22		
IPR URUTAU	23,37	a	A	27,11	a	A
SM 1510	22,09	a	A	24,06	a	A
SM 0511	25,28	a	A	24,18	a	A
CNFRJ 15411	27,20	a	A	20,15	b	B
LP 08-186	21,31	a	A	25,27	a	A
CHP12-355-02	19,07	b	A	23,05	a	A
IAC LINHAGEM 110	18,01	b	B	24,30	a	A
CHC-04-233-2	19,41	b	B	26,60	a	A
LEC 03-16	15,10	b	A	12,36	b	A
LEP 01-16	20,25	b	A	25,45	a	A
LP 09-180	21,13	a	B	27,47	a	A
PÉROLA	15,11	b	A	18,49	b	A
IPR SABIA	18,55	b	A	16,56	b	A
IPR UIRAPURU	18,08	b	A	22,04	a	A
MÉDIA	20,13			22,50		
C.V. %	16,64					

As letras maiúsculas representam a comparação das médias horizontalmente, ou seja, a comparação entre safra e safrinha, as letras minúsculas representam a comparação verticalmente, ou seja, a comparação entre os genótipos.

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a safra observou-se que as linhagens CNFRJ 15411, LEC 03-16 e as cultivares PÉROLA e IPR SABIÁ obtiveram resultados significativamente melhores em relação aos demais genótipos. Para a comparação entre safra e safrinha observou-se que a maioria dos genótipos não apresentou diferença significativa, apenas as linhagens IAC LINHAGEM 110, CHC-04-233-2 e LP 09-180 apresentaram resultados significativamente melhor na safrinha em relação à safra, e a linhagem CNFRJ 15411 apresentou resultado significativamente melhor na safra em relação da safrinha.

Oliveira et al (2011) encontraram valores médios de tempo de cozimento de 21,80 minutos para 6 cultivares de feijão, e 23,40 minutos para a cultivar Pérola especificamente, o presente estudo encontrou valores que se aproximam dos encontrados na literatura, onde a média de tempo de cozimento foi de 20,14 segundos na safrinha e 22,50 minutos na safra, e para a cultivar pérola especificamente foi encontrado o valor de 14,72 minutos na safrinha e 18,48 minutos na safra, valores relativamente menores que os encontrados por Oliveira et al (2011), isto pode ter acontecido devido ao acúmulo de nutrientes nos grãos desta cultivar ter sido baixo devido ao déficit hídrico sofrido pela mesma.

6 CONCLUSÃO

Os dados coletados no presente estudo serão de grande utilidade para as empresas detentoras das linhagens avaliadas, com esses dados e os dados coletados em outras estações de pesquisas poderão ser escolhidas as linhagens com potencial de lançamento como cultivar comercial.

De acordo com os dados coletados observa-se que algumas linhagens tiveram ótimos resultados na safra e na safrinha, porém a grande maioria não teve estabilidade nos resultados das duas safras avaliadas. Destaca-se a linhagem LP 09-180 que apresentou bons resultados em ambas as safras, mostrando ter boa estabilidade.

Na comparação entre safra e safrinha pode-se observar resultado superior para os componentes de rendimento na safra, onde a maioria das linhagens obtiveram resultados melhores, este fato pode estar ligado à estiagem que acometeu a safrinha ter sido mais rigorosa, ou a ocorrência de chuva não acontecer na época em que a cultura mais necessita como na fase de floração e enchimento de grãos.

Para o teste de cozimento destaca-se a linhagem LEC 03-16 que apresentou o menor tempo de cozimento em ambas as safras, se sobressaindo de todas demais linhagens, até mesmo das cultivares testemunhas.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. 2013. Stuttgart, Alemanha: **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, p.711-728.
- BALARDIN, R.S.; COSTA, E.C.C.; RIBEIRO, N.D.; Feijão, recomendações técnicas para cultivo no Rio Grande do Sul. 2000. Santa Maria, **Comissão Estadual de Pesquisa do Feijão CEPEF**, 2000. 80p.
- BHERING, L.L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.17: 187-190p, 2017.
- BROETTO, L.; COLTRO-RONCATO, S.; MEINERZ, C. C.; DILDEY, O. D. F.; PAZDIORA, P. C.; GONÇALVES, E. D. V.; MORAES, A. J.; HENKEMEIER, N. P.; KUHN, O. J.; STANGARLIN, J. R. Crescimento micelial e produção de microescleródios de *Macrophomina phaseolina* confrontado com diferentes isolados de *Trichoderma* sp. . **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 13, p. 310-317, 2013.
- CARVALHO, W. P.; WANDERLEY, A. L. Avaliação de cultivares de feijão comum para o plantio em sistema orgânico no cerrado, ciclo 2004/2005. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 23, n. 3, p.50-59, July./Sept. 2007
- COBUCCI T., STEFANO J. e KLUTHCOUSKI J. Manejo de plantas daninha na cultura do feijoeiro em plantio direto. Embrapa Arroz e Feijão. **Circular Técnica**, 35. 1999
- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. A cultura do feijão, 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2436-livro-inedito-sobre-feijao-mostra-importancia-estrategica-desta-cultura-para-brasil-e-exterior>.
- CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra Brasileira. Grãos safra 2020/21. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>.
- CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra Brasileira. Grãos safra 2019/20, Disponível em: <https://www.conab.gov.br>.
- ELIAS R. Feijoada: breve história de uma instituição comestível. **Revista Textos do Brasil**, Brasília, 2004.
- EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Procedimentos para Condução de Experimentos de Valor de Cultivo e Uso em Feijoeiro Comum. 2009. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/696972>
- EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema de Produção do Feijoeiro Comum em Várzeas Tropicais: Estabelecimento da Cultura. 2002. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/211393/1/circ56.pdf>

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Trichoderma USO NA AGRICULTURA. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-MouraMascarin/publication/340331300_Industrial_production_of_Trichoderma_Chapter_08_-_in_Portuguese/links/5e83fa9d299bf130796dc569/Industrial-production-of-Trichoderma-Chapter-08-in-Portuguese.pdf#page=393

EPAGRI- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Pragas e doenças do feijão: diagnose, danos e estratégias de manejo. Florianópolis 2020. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/1113/998>.

FERREIRA R.; LIMA L.; RAMALHO M.; ABREU A. Metodologia para a Escolha de Ambientes na Condução de Ensaios de Valor de Cultivo e Uso. **7º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas**. p. 2176. 2013.

FERNANDES C.; SOUZA F.; RAMALHO A. Doenças do feijoeiro-comum em Rondônia. **Recomendações Técnicas**, 93. Embrapa Rondônia 2005

JASTROMBEK J. Crescimento inicial de cultivares de feijão comum com uso de produtos alternativos. 2016.

JUNIOR E.; LEMOS L.; SILVA T. Componentes da produção, produtividade de grãos e características tecnológicas de cultivares de feijão. 2003.

KAPPES C.; WRUCK F. J.; CARVALHO M. A. C.; YAMASHITA O. M. feijão comum: características morfo-agronômicas de cultivares. **Documentos, IAC**, pg 85, Campinas. 2008.

MODOLO A.; TROGELLO E.; NUNES A.; SILVEIRA J.; KOLING E. Efeito da compactação do solo sobre a semente no desenvolvimento da cultura do feijão. 2005.

NUNES U.; JUNIOR V.; SILVA E.; SANTOS N.; COSTA H.; FERREIRA C. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão em plantio direto. 2006.

OLIVEIRA A. Análise de precipitação no núcleo regional de Londrina e a produtividade do feijão entre 2009 a 2018. 2020.

OLIVEIRA, V. R.; RIBEIRO, N. D.; MAZIERO, S. M.; FILHO, A. C.; JOST, E. Qualidade para o cozimento e composição nutricional de genótipos de feijão com e sem armazenamento sob refrigeração. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.5, p.746-752, maio, 2011.

PEREIRA V.; GRIS D.; MARAGONI T.; FRIGO J.; AZEVEDO K.; GRZESIUK A. Exigências Agroclimáticas para a Cultura do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. 2014.

PROCTOR, J.R.; WATTS, B.M. Development of a modified Mattson bean cooker procedure based on sensory panel cookability evaluation. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, v.20, n.1, p.9-14, 1987.

RAMALHO, M.A.P. Melhoramento genético de plantas no Brasil: situação atual e perspectivas. **Congresso brasileiro de melhoramento de plantas**. 2001.

RAMALHO M.; SANTOS J.B. Melhoramento do feijão. **Inf. Agropec**. Belo Horizonte, p.16. junho 1982

RIBEIRO, N.D.; DOMINGUES, L.S.; ZEMOLIN, A. E.M. Avaliação dos componentes da produtividade de grãos em feijão de grãos especiais. Científico, Jaboticabal, v.42, n.2, p.178-186, 2014

RODRIGUES, J. A. et al. Qualidade para o cozimento de grãos de feijão obtidos em diferentes épocas de semeadura. *Bragantia*, v. 64, n. 03, p. 369-376, 2005.

QUINTELA D. Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro. **Embrapa circular técnica** 46. 2001.

SANTHANAM, R.; LUU, V. T.; WEINHOLD, A.; GOLDBERG, J.; OH, Y.; BALDWIN, I. E. Native root-associated bacteria rescue a plant from a sudden-wilt disease that emerged during continuous cropping. **PNAS PWS: Ecology**, v. 25, p. E5013–E5020, 2015.

SANTOS, H. A. Trichoderma spp. como promotores de crescimento em plantas e como antagonistas a Fusarium oxysporum. Dissertação de Mestrado - Faculdade de agronomia e medicina veterinária. Brasília, 2008.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. rev. e ampl. **Brasília: Embrapa**, 2013. 353p.

SILVA, A. O.; LIMA, E. A.; MENEZES, H. E. A. Rendimento de grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivado em diferentes densidades de plantio. **Revista Fafibe On Line** — n.3 — ago. 2007 — ISSN 1808-6993 www.fafibe.br/revistaonline — Faculdades Integradas Fafibe — Bebedouro – SP

SILVA. V.; REICHERT. J.; REINER. D. Variação na temperatura do solo em três sistemas de manejo na cultura do feijão. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 2006.

SIMON, S. Avaliação de cultivares de feijão em diferentes safras no município de Cerro Largo- RS. 2019.

TSUTSUMI C.; BULEGOM L.; PIANO J. Melhoramento genético do feijoeiro: Avanços, perspectivas e novos estudos, no âmbito nacional. **Nativa: Pesquisas Agrarias e Ambientais**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 217-223, ago. 2015.

WENDLAND A.; JUNIOR M.; FARIA J. Manual de Identificação das Principais Doenças do Feijoeiro-Comum. **Embrapa** 2018.

ZAMBOM M. A.; KUHN O. J.; SILVA N. L. S.; STANGARLIN J. R.; NUNES R. V.; FÜLBER M. V.; EYNG C. Ética do cuidado, legislação e tecnologia na agropecuária.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS. Universidade Estadual do Oeste do Paraná Marechal Cândido Rondon Dezembro/2017

ZIMMERMANN, M. J. O.; TEIXEIRA, M. G. Origem e evolução. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: Potafós, 1996. p.57-70.