

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA – CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA

JOSÉ AUGUSTO RANGEL SILVA

**POTENCIAL DE NOVAS LINHAGENS DE FEIJÃO-COMUM DE
INVERNO**

Ilha Solteira
Novembro/2025

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA – CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

JOSÉ AUGUSTO RANGEL SILVA

**POTENCIAL DE NOVAS LINHAGENS DE FEIJÃO-COMUM DE
INVERNO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à UNESP – Campus de Ilha
Solteira, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador
João Antonio da Costa Andrade

Ilha Solteira
Novembro/2025

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvida pela Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação

S196p Silva, José Augusto Rangel.
Potencial de novas linhagens de feijão-comum de inverno / José Augusto Rangel Silva. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2025
27 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2025

Orientador: João Antonio da Costa Andrade
Inclui bibliografia

1. Phaseolus vulgaris. 2. Cultivares. 3. Melhoramento genético.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DEMESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA – UNESP – CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: “POTENCIAL DE NOVAS LINHAGENS DE FEIJÃO DE INVERNO”

ALUNO: **JOSÉ AUGUSTO RANGEL SILVA**

RA: **182054391**

ORIENTADOR: **Prof. Dr. JOÃO ANTONIO DA COSTA ANDRADE**

Aprovado (X) Reprovado () pela Comissão Examinadora com nota obtida: 8,5

Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br JOAO ANTONIO DA COSTA ANDRADE
Data: 23/11/2025 22:28:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. João Antonio da Costa Andrade
Presidente (Orientador)

Documento assinado digitalmente
gov.br DARDANIA SOARES CRISTELI
Data: 21/11/2025 15:43:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Dardânia Soares Cristeli

Documento assinado digitalmente
gov.br ERYADISON FLAVIO BONIFACIO DE ARAUJO
Data: 21/11/2025 20:03:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ms. Eryadison Flávio Bonifácio de Araújo

Documento assinado digitalmente
gov.br JOSE AUGUSTO RANGEL SILVA
Data: 30/11/2025 07:34:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

José Augusto Rangel Silva
Aluno

Ilha Solteira (SP), 19 de novembro de 2025.

RESUMO

O feijão é um alimento muito valioso para a população brasileira, sendo uma das fontes mais acessíveis de proteínas, vitaminas, minerais e fibras. Desta forma objetivou-se, com este trabalho, identificar, no período de outono - inverno, linhagens F5 e F6 com bom potencial produtivo para prosseguir nos ensaios de avaliação. Com este propósito implantou-se um experimento envolvendo vinte e cinco genótipos (linhagens experimentais) e duas testemunhas comerciais (IAC - 1850 e Sintonia) de feijão - comum (*Phaseolus vulgaris*) na Fazenda de Ensino Pesquisa e Extensão da UNESP - Campus de Ilha Solteira, conduzido no ano agrícola de 2024 em blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 5m espaçadas de 0,5 m entre linhas. As variáveis avaliadas foram rendimento de grãos (RG), dias para o florescimento (DF), diâmetro do caule (DC) e altura de inserção da primeira vagem (AIV). DC (5%), DF (1%) e RG (1%), nessas referidas probabilidades de erro, foram significativas pelo teste F. E as variáveis DF e RG foram significativas na comparação de médias pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade de erro. A testemunha IAC - 1850 apresentou a maior produtividade média de grãos, (860 kg ha⁻¹), mas o rendimento dos genótipos foi muito baixo, influenciado pela interferência da planta daninha leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), devido ao controle atrasado provocado pelo atraso na compra do herbicida necessário. Mesmo assim foi possível discriminar as linhagens em um ambiente estressante. As linhagens NI-14 (700 kg ha⁻¹), LP45-2 (750 kg ha⁻¹), LP3 (760 kg ha⁻¹), e LP27NE (805 kg ha⁻¹) são indicadas para permanecer no programa.

Palavras - chave: *Phaseolus vulgaris*. Cultivares. Melhoramento Genético.

ABSTRACT

Beans are a very valuable food for the Brazilian population, being one of the most accessible sources of protein, vitamins, minerals, and fiber. Thus, the objective of this work was to identify, during the autumn-winter period, F5 and F6 lines with good productive potential to proceed in evaluation trials. For this purpose, an experiment was set up with twenty-five genotypes (experimental lines) and two commercial controls (IAC - 1850 and Sintonia) of common bean (*Phaseolus vulgaris*) at the Teaching, Research and Extension Farm of UNESP - Ilha Solteira Campus, conducted in the 2024 agricultural year in randomized blocks with three replications. Each experimental plot consisted of four 5m rows spaced 0.5 m apart. The variables evaluated were grain yield (RG), days to flowering (DF), stem diameter (DC), and height of the first pod insertion (AIV). DC (5%), DF (1%), and RG (1%), at these stated error probabilities, were significant by the F-test. And the variables DF and RG were significant in the comparison of means by the Scott-Knott test at a 5% probability of error. The IAC-1850 control showed the highest average grain yield (860 kg ha⁻¹), but the yield of the genotypes was very low, influenced by the interference of the weed *Euphorbia heterophylla*, due to delayed control caused by the delay in purchasing the necessary herbicide. Even so, it was possible to discriminate the lines in a stressful environment. The lines NI-14 (700 kg ha⁻¹), LP45-2 (750 kg ha⁻¹), LP3 (760 kg ha⁻¹), and LP27NE (805 kg ha⁻¹) are recommended to remain in the program.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*. Cultivars. Genetic breeding.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Aspectos gerais e ciclo fenológico do feijoeiro	9
2.2 Aspectos agronômicos da cultura do feijão	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Localização do trabalho de pesquisa e características do local	14
3.2 Adubação, semeadura, tratos culturais, e colheita	15
3.3 Material de estudo	16
3.4 Instalação e condução experimental	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÃO.....	23
6 REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

O feijão desempenha um papel importante na dieta alimentar. No mundo são produzidos diversos tipos de feijão: feijão seco (grãos colhidos na maturidade completa), feijão vagem (grãos colhidos na maturidade fisiológica) e feijão verde ou de vagem (vagens colhidas antes da maturidade do grão) (Gepts, 1998; Wander et al., 2021). O Brasil é o segundo maior produtor mundial (FAO, 2022). De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento, os maiores estados produtores em mil toneladas são: Paraná (919,0), Minas Gerais (517,9), Mato Grosso (347,3), Bahia (337,9) e Goiás (294,0). Entretanto as maiores produtividades em (t/ha) são de Distrito Federal (2,8) Goiás (2,7), São Paulo (2,3), Santa Catarina (1,8) Minas Gerais (1,7), sendo a média de 1140 kg.ha⁻¹ e a produção anual de todos os estados 3084,4 mil toneladas (CONAB, 2025). Apesar da habitual substituição por alimentos de menor custo e de fácil preparo, o feijão comum por ser um alimento básico para a sociedade brasileira é de fundamental importância, uma vez que é uma das fontes de proteína mais acessível e utilizada por uma considerável parcela da população (Wander; Silva, 2013; Faria, 2012). Portanto, de acordo com informações do Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses (IBRAFE), o feijão é muito valioso por equilibrar a dieta alimentar, porque é fonte de energia, graças ao amido, além de fornecer aminoácidos como a lisina, minerais como o ferro e vitaminas hidrossolúveis, incluindo tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, ácido fólico e fibras (IBRAFE, 2019; Bassinello, 2009).

A cultura do feijão é de grande importância socioeconômica, existindo diferentes sistemas de produção, níveis tecnológicos e características de manejo, com a agricultura familiar abastecendo 70% da produção nacional (Landau; Moura, 2020; BRASIL, 2020).

No Brasil, o feijoeiro é cultivado em diferentes safras e zonas climáticas, sendo a cultura sensível à seca e ao ataque de pragas e doenças. Portanto é fundamental que o feijoeiro aumente sua produtividade e desempenho nos sistemas agrícolas (Meireles et al., 2003; Tsutsumi et al. 2015; Zanella et al. 2019). Os ensaios pioneiros de instituições públicas em pesquisa genética de materiais melhorados a partir 1930 foram imprescindíveis e abriram caminho para as cultivares que começaram a surgir a partir de meados da década de 1970. Este cenário foi o que mais contribui para a eficiência do setor produtivo de feijão (Baldin, 2020; Bezerra et al., 2021). Diversas instituições de pesquisa como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

(Embrapa), Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) e outras instituições públicas e privadas estão sempre lançando novas cultivares resistentes às doenças, ao estresse hídrico, acamamento e mais propícias ao manejo agrícola. São sementes e grãos que possuem propriedades especiais que podem ser consideradas sob diferentes aspectos como cor, brilho, forma e tamanho; qualidade culinária classificada por capacidade de hidratação, tempo de cozimento, cor do caldo e textura; características nutritivas baseadas no teor de proteína bruta, aminoácidos, carboidratos, minerais e outros (Lemos et al., 2015).

De acordo com Chetto et al. (2025), diante de conjunturas problemáticas devido às mudanças frequentes no cenário agrícola, são exigidas plantas de alto desempenho e cada vez mais produtivas. Também, em decorrência de novas exigências dos agricultores familiares, da agroindústria e do consumidor a obtenção de linhagens para lançamento de novos cultivares de feijão deve permanecer constante. Portanto o manejo efetivo no cultivo do feijoeiro requer uma aproximação que inclua o desenvolvimento de cultivares resilientes e técnicas de manejo sustentáveis.

Neste trabalho o objetivo foi identificar linhagens F5 e F6 com bom potencial produtivo para prosseguir nos ensaios de avaliação (ensaios intermediários e finais de linhagens).

2 REVISÃO DE LITERATURA

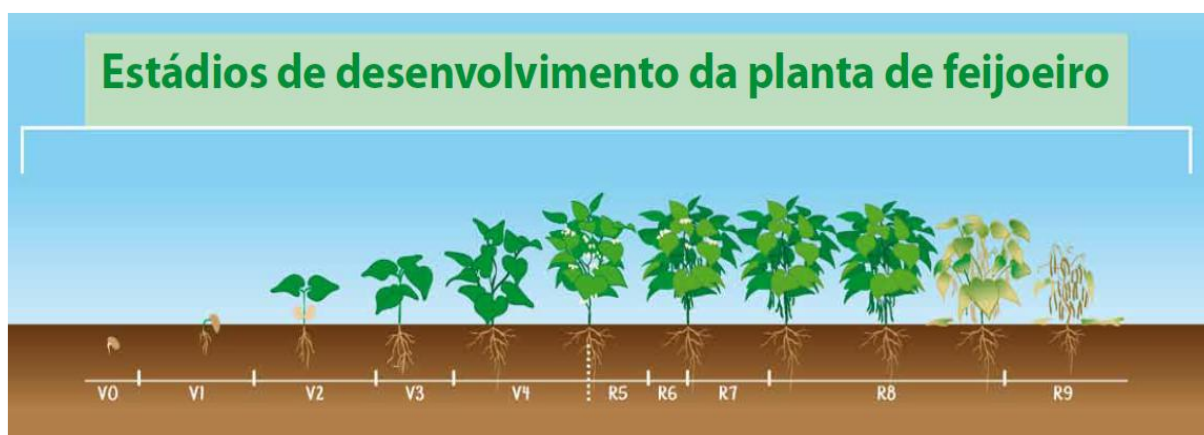
2.1 Aspectos gerais e ciclo fenológico do feijoeiro

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae; $2n = 2x = 22$) é cultivado em quase todos os continentes, exceto na Antártida, sendo a leguminosa em grão mais produzida para consumo humano direto no mundo e nativo das Américas (Gepts, 1998; Ricaurte et al. 2017). Descende de múltiplas domesticações de dois grupos principais divergentes, um da América Central (sementes menores), e outro da América do Sul andina (sementes maiores). Os tipos cultivados podem apresentar polimorfismo para características morfológicas, agrônomicas e moleculares (Singh et al., 1991; Sulzbacher et al., 2017). O feijão tem uma grande diversidade de cores e o tipo Carioca é o tipo comercial mais consumido. No Brasil também são consumidos

os tipos preto, roxo, mulatinho, rosinha, vermelho, manteigão etc., de gostos mais regionalizados (Ribeiro, 2007).

No cultivo do feijão ao longo da germinação até o ponto de colheita, os estádios de desenvolvimento podem ser identificados por meio de alterações morfofisiológicas e fenológicas. O período de cada um dos estádios é influenciado pelo genótipo das cultivares utilizadas e por fatores ambientais. Após a absorção de água pela semente, esta, ao se expandir, inicia a germinação e depois de emitir a radícula (V0) origina a raiz primária ao desenvolver-se na extremidade inferior do hipocótilo, e este, por sua vez, simultaneamente ao se alongar ergue os cotilédones para fora da superfície do solo (V1). O par de folhas primárias surge acima dos cotilédones, no ápice do epicótilo (V2). Da raiz primária surge a secundária e a primeira folha trifoliada (composta) se abre, seguida da segunda, terceira e assim por diante. Em cada nó do feijoeiro haverá uma folha trifoliada e, em V4, a terceira folha trifoliada (Elias et al., 2012).

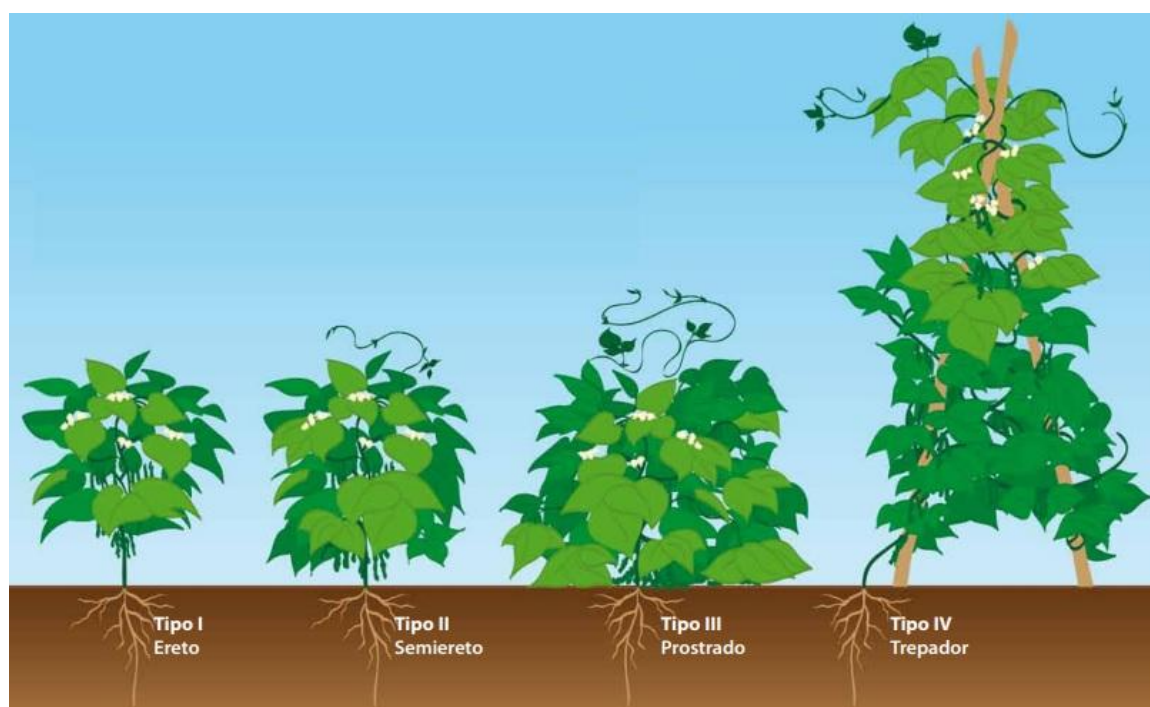
Figura 1. Estádios fenológicos do feijoeiro.



Fonte: Oliveira et al. (2018).

Em R5 (prefloração) aparece o primeiro botão floral, no último nó do caule e do ramo nos tipos determinado, e primeiro nos nós mais baixos nos tipos indeterminados. Nestes últimos após a inflorescência ainda surgem na extremidade do caule gemas vegetativa ou floral e vegetativa, e ocorrem os modos semiereto (tipo II), prostrado (tipo III) e trepador (tipo IV) (Figura 2). Em ambos os tipos, determinado (tipo I) ou indeterminado, as inflorescências dão origem a racemos com vagens.

Figura 2. Tipos de hábito de crescimento do Feijoeiro.



Fonte: Oliveira et al. (2018).

As flores podem ser brancas, branco-amareladas, róseas, purpúreas e violetas (Silva, 2020; Elias et al., 2012). O caule do feijoeiro é herbáceo e constitui-se de um eixo principal, e existem três gemas (triada) nos nós, de onde também partem os ramos primários e destes os secundários e destes outros ramos seguidamente. Estas gemas podem ser de três tipos: vegetativas, floríferas e vegetativas ou apenas floríferas.

O estágio R6 ocorre com a abertura da primeira flor e em R7 com a corola ainda ligada ou caída, surge a primeira vagem. No enchimento das vagens, em R8, as sementes perdem a cor verde e começam a manifestar as características das cultivares, ocorrendo o princípio da desfoliação. Finalmente em R9, as vagens começam a secar, depois de perderem sua pigmentação, e as sementes desenvolvem a cor típica das cultivares (Binotti, 2015).

De acordo com Miranda e Campelo Júnior (2010), as plantas desenvolvem-se à medida que acumulam unidades térmicas, estas são conhecidas como graus-dia. Nesse sentido o feijoeiro possui uma temperatura-base e esta pode variar em função da fase fenológica. Cada grau de temperatura acima desta corresponde a um grau dia

e os genótipos diferentes podem ter um comportamento distinto na quantidade de graus dias e dias decorridos da semeadura até o florescimento e maturação.

Ao tornarem-se comercializáveis as cultivares de feijão comum recebem uma classificação segundo o grupo de maturação, sendo classificadas como ciclo precoce, médio e tardio. O ciclo precoce é de duração menor que 75 dias; semiprecoce varia entre 75 e 85 dias; o normal entre 85 e 90 dias e o tardio maior que 90 dias. No Brasil a maioria das cultivares são de ciclo normal, e saber sua duração é importante para inúmeras práticas de planejamento e manejo, pois propicia economia de água e auxilia na organização dos tratos culturais (Oliveira et al., 2009; Peloso et al., 2009) sendo que a colheita antecipada é cada vez mais valorizada.

2.2 Aspectos agronômicos da cultura do feijão

Na implantação da cultura a decisão sobre qual semente usar deve levar em consideração a escolha de uma cultivar que se adapte à região. São preferíveis declividades menores que 5% para colheita mecanizada. No entanto, possíveis perdas devem-se principalmente tanto a topografia irregular como também à baixa inserção de primeira vagem de algumas cultivares de feijão, porque nesse caso a lâmina de corte da colhedora para alcançar vagens mais baixas, acaba passando muito rente ao solo e recolhe torrões. Consequentemente, na tentativa de evitar isso colhem-se menos vagens. Em compensação os trabalhos de melhoramento atuam na seleção de plantas mais eretas e com maior altura de inserção de primeira vagem (Kappes et al., 2008; Carvalho, 2007; Horn et al., 2000). Portanto, os maiores empecilhos para a colheita mecanizada do feijoeiro são a baixa inserção de primeira vagem e os altos índices de acamamento. Apesar desses obstáculos, hoje em dia um considerável número de agricultores demonstra interesse no cultivo do feijão e na utilização de técnicas que o tornem mais economicamente viável.

Avanços significativos têm sido observados no cultivo do feijão, simultaneamente ao aumento do rendimento. Faria et al. (2013) num ensaio estatístico com 33 linhagens de feijão carioca da Embrapa constataram um incremento anual de 17 kg, totalizando 380 kg em 22 anos. Mas, principalmente no contexto dos ambientes agrícolas, a expressão do potencial produtivo do feijoeiro depende da combinação oportuna de fatores bióticos, abióticos e genéticos incorporados aos manejos integrados de pragas e doenças (Bezerra et al., 2012). De acordo com Ramalho e

Abreu (2015) a resistência de certos genótipos ao fungo de solo do mofo-branco (*Sclerotinea sclerotiorum*) muito comum sob pivô central, deve-se a variabilidade genética ou também pode ser influenciada pelo maior diâmetro de caule por este favorecer uma melhor arquitetura de planta. Quando a planta está bastante carregada com vagens é essencial que estas não toquem o solo.

No cultivo tecnificado o feijoeiro precisa ser produtivo. No entanto, é uma planta de alta demanda nutricional com extração de nutrientes podendo variar em função das capacidades exploratória e de absorção de nutrientes das raízes, da época de semeadura, do ciclo fenológico e outras características genéticas da cultivar (Guidorizzi et al., 2023; Lopes; Faria, 1995; Silva et al., 2004).

Suprir a demanda de nitrogênio no cultivo do feijão é um fator determinante para um bom rendimento de grãos, o teor deste disponível no solo também pode ser aumentado pela associação com bactérias do gênero *Rhizobium*. A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é um processo biológico e natural que beneficia o solo, acrescentando mais nitrogênio, e ainda mais com a escolha correta tanto da cultivar como da estirpe de bactéria, dessa forma o feijoeiro provém grande quantidade de nódulos radiculares, o seu desempenho no aporte de nitrogênio pode variar também conforme as formas de sistemas de cultivo (Hungria et al., 2013; Cruz; Oliveira, 2014). Na semeadura direta, uma forma manejo agrícola diferenciada, que não requer o preparo do terreno com aração ou gradagem, a conservação da palhada melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo favorecendo a colônia de bactérias (AGROSS, 2024).

No Estado de São Paulo, o cultivo do feijão é encontrado em diversas épocas de semeadura, como época “das águas”, época “da seca” e época “do inverno”. De modo geral os solos no Brasil são ácidos e pobres em nutrientes e a agricultura brasileira é prioritariamente dependente de chuvas, as quais ocorrem com baixa frequência em certas épocas do ano em determinadas regiões. O feijão é uma cultura de fotoperíodo neutro, sensível às altas temperaturas, doenças e pragas. A limitação de água é sentida em todos os estádios do ciclo, principalmente na época do florescimento. E se estende até o início do enchimento de grãos, com a evapotranspiração da planta podendo atingir valores superiores a 6 mm por dia. Dependendo das condições edafoclimáticas ou da cultivar os valores do coeficiente de cultura (K_c) podem variar e alterar as estimativas para lâmina de irrigação (Gomes et al., 2012; Pereira et al., 2005).

Novas cultivares poderiam garantir maior produtividade e redução de custos, e este panorama mostra que são necessários mais conhecimentos sobre o comportamento fenotípico e principalmente produtivo dos genótipos na época do feijão de inverno. (Andrade et al., 2015; Almeida et al., 1999).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do trabalho de pesquisa e características do local

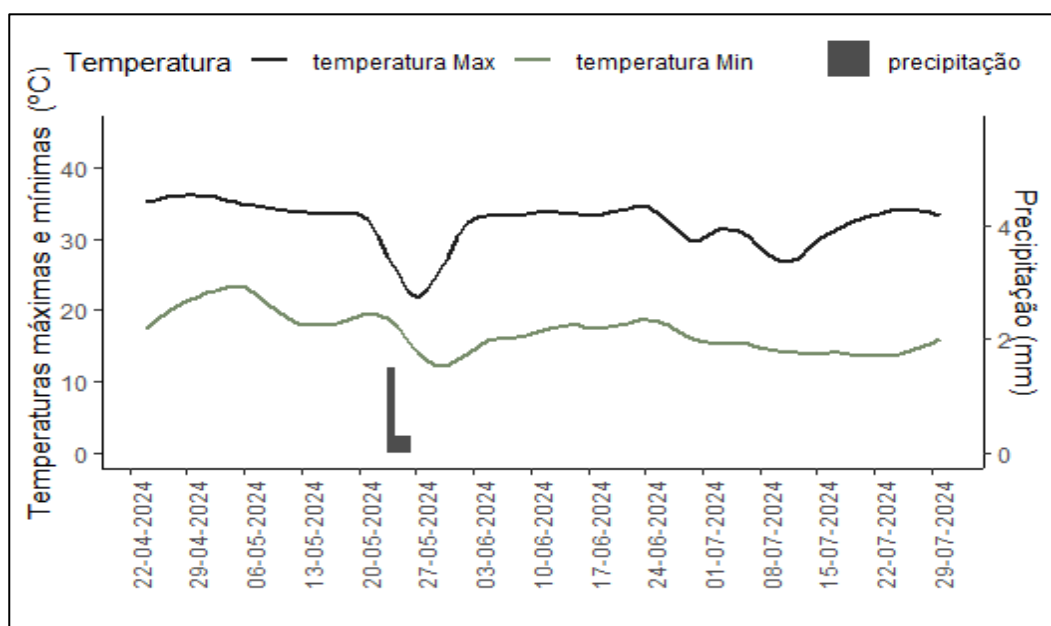
O experimento foi instalado na fazenda de ensino, pesquisa e extensão da UNESP - Campus de Ilha Solteira, apresentando como coordenadas geográficas 51°24'10" de longitude Oeste e 20°20'36" de latitude Sul, com altitude de 335 metros, no município de Selvíria (MS), situado majoritariamente em bioma de Cerrado (Resende et al., 2014). O Clima da região (Aw na classificação de Köppen) apresenta inverno seco e ameno e verão quente e úmido (Alvares et al., 2013). A precipitação anual varia de 1200 a 1500 mm, com temperaturas médias dos meses mais frios maiores que 15° C e menores que 20 °C. No entanto as temperaturas foram superiores e não ocorreram chuvas no período de condução do experimento (Figura 3). A temperatura média anual é de 23 °C, e o excedente hídrico anual é de 400 a 800 mm durante três a quatro meses, enquanto a deficiência hídrica de 500 a 650 mm durante cinco meses (Flumignan et al., 2015; Resende et al., 2014). O solo do local é do tipo latossolo vermelho distrófico argiloso (Embrapa, 2004), cujo resultados da análise química estão contidos na Tabela 1.

Tabela 1 – Caráterísticas químicas do solo avaliadas de 0 – 20 cm de profundidade.

P resina mg.dm ⁻³	M.O g.dm ⁻³	pH	K	Ca	Mg	H +Al	CTC	V
			mmolc.dm ⁻³					%
15	28	5,4	3,4	24	15	25	67,4	63
S	B	Cu	Fe		Mn		Zn	
mg.dm-3								
1	0,25	2,9	22		26,6		0,6	

Fonte: Laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas da FEIS-UNESP.

Figura 3 – Temperaturas máximas e mínimas e precipitação durante a condução do experimento.



Fonte: Dados do Clima Feis-Unesp

3.2 Adubação, semeadura, tratos culturais e colheita

A adubação inicial nos sulcos de semeadura foi de 250 kg.ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 e em cobertura foram aplicados 80 kg de N (em forma de ureia) no estágio de pré-florescimento.

Antes da semeadura a área foi dissecada com Verdict® e glifosato. A semeadura direta foi realizada no dia 25/04/2024 de forma manual com auxílio de matraca com 15 sementes por metro espaçadas de 0,5 metro. O controle de ervas daninhas pós semeadura foi realizado com aplicação de Fomesafem (Flex®). Devido a problemas de disponibilidade do herbicida essa aplicação foi feita tardiamente, quando a erva daninha já estava bem desenvolvida, e não foi eficiente ocorrendo forte competição do mato com a cultura.

Houve irrigação suplementar semanal com lâmina de 13 mm, durante todo o ciclo da cultura devido à precipitação natural praticamente nula no período (Figura 3).

Com relação ao controle fitossanitário não houve tratamento de sementes e foram os inseticidas Acetamiprido + Piriproxifem (250 ml ha⁻¹) e Acefato (600 g ha⁻¹) com 50 ml/100 L de espalhante adesivo AGRAL® aos 10 e 16 dias após a emergência (DAE). O herbicida Fomesafem e o inseticida Acetamiprido + Piriproxifem (250 ml ha⁻¹) aos 32 DAE (1 L ha⁻¹) com espalhante adesivo AGRAL® (50 ml/100 L). Os inseticidas

Bifentrina (330 g ha⁻¹) e Clorantraniliprole (100 ml ha⁻¹), os fungicidas Trifloxistrobina + Ciproconazol (250 ml ha⁻¹) e Mancozebe (2 kg ha⁻¹) com o espalhante adesivo EXTRAVON® (50 ml/100 L) aos 81 DAE.

A colheita manual foi realizada no dia 30/07/2024, sendo as plantas das parcelas arrancadas inteiras e posteriormente ensacadas com as raízes no mesmo sentido. Após isso os sacos foram colocados em terreiro para secar até os feijoeiros estarem suficientemente secos prontos para a trilha com varas de madeira. Finalmente foi realizada a abanação com peneiras para separação das vagens e dos grãos.

3.3 Material de estudo

No ano anterior à condução do experimento foram multiplicadas 82 progênes F5 e/ou F6 em duas linhas de 5m cada uma, espaçadas de 0,5 m, com 15 sementes/m, observando-se o aspecto geral e o tipo de grão de cada uma. As progênes uniformes (linhagens puras), com melhores aspectos quanto aos caracteres observados e com quantidades suficientes de sementes foram selecionadas para avaliação em um experimento de competição, junto com outras linhagens que já estavam em avaliação em anos anteriores.

3.4 Instalação e condução experimental

Os 25 genótipos (linhagens) avaliados foram LP26, LP17, LP44-2, LP27, LP4-3, LP3, LP19-1, NI-14, LP27NE, LP30, LP45-2, LP13-4, VISA-E, LP4-2, VISA19, VISA-C, NI-1, LP8-3, LP33, LP1, LP11-4, LP11-5, LP11-1, LP18-4 e LP18-3, mais as testemunhas comerciais IAC-1850 e SINTONIA, totalizando 27 tratamentos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições e parcelas constituídas de quatro linhas de 5 metros, com espaçamento entre linhas de 0,5 m, sendo utilizadas as duas linhas centrais como área útil (5 m²).

As variáveis analisadas referem-se aos dados fenotípicos dos seguintes caracteres:

1. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹), obtido pela pesagem, após a trilha manual, das plantas de cada parcela, sendo a massa corrigida para 13% de umidade;

2. Dias para florescimento, medidos a partir da semeadura, obtidos por meio da avaliação visual e visitas periódicas ao experimento, anotados quando 50% das plantas da área útil da parcela apresentavam-se com pelo menos uma flor aberta;
3. Diâmetro de Caule, obtido pela medição, após a colheita, em cinco plantas tomadas ao acaso, por parcela, com o uso de paquímetro digital, na altura do primeiro entrenó;
4. Altura de inserção da primeira vagem, medida a partir do colo da planta até a inserção da primeira vagem.

Após essa etapa as variâncias dos dados foram analisadas no programa computacional Sisvar (Ferreira, 2019), conforme esquema da Tabela 2. As médias dos genótipos foram submetidas ao teste de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Esquema das análises de variância para os caracteres quantitativos avaliados.

Fontes de variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	Teste F
Blocos	2	Q_1	Q_1/Q_3
Genótipos	26	Q_2	Q_2/Q_3
Resíduo	52	Q_3	
TOTAL	80		

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para o caráter dias para o florescimento (DF) mostrou os genótipos avaliados como significativos no teste F, ao nível de erro de 5%. O resultado da análise de variância para a característica altura de inserção de primeira vagem (AIV) não foi significativo no teste F. De acordo com os resultados do teste F, foram observadas diferenças significativas para a fonte de variação Genótipos em relação ao caractere diâmetro de caule (DC), com um nível de erro de 5%. Também foram observadas diferenças significativas a 1% de erro entre os genótipos avaliados pelo teste F, com relação ao rendimento de grãos (RG). Os resultados estão expressos na tabela 3.

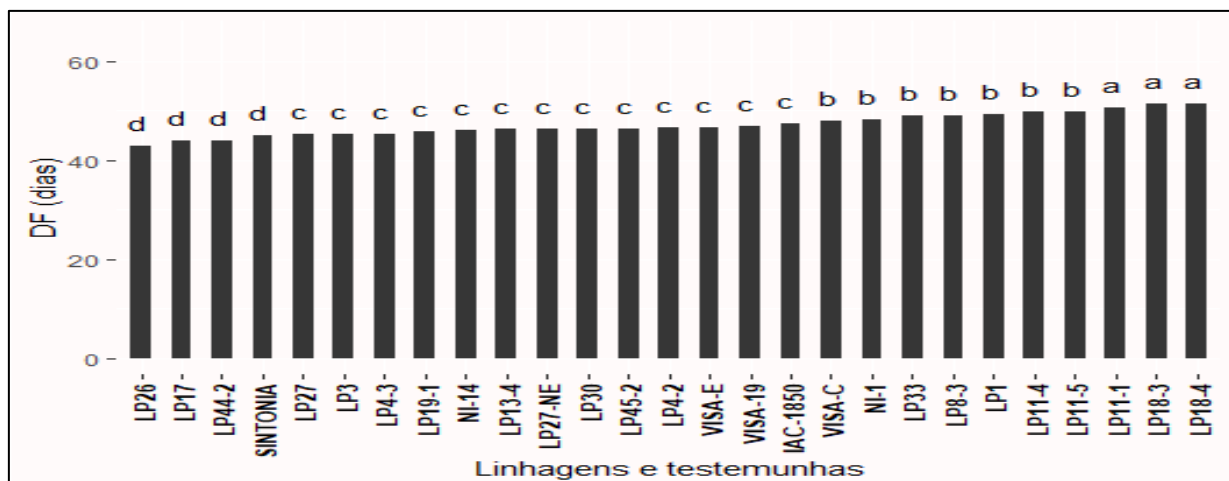
Tabela 3 – Valores do teste F da análise de variância, coeficientes de variação e médias para dias para florescimento (DF), altura de inserção da primeira vagem (AIV), diâmetro do caule (DC) e rendimento de grãos (RG).

Fontes de variação	G.L.	DF	AIV (cm)	DC (mm)	RG (kg ha ⁻¹)
Blocos	2	1,80	3,94*	2,71	8,22**
Genótipos	26	8,15**	1,68	1,73*	2,15**
Total	80				
CV%		2,90	23,05	10,03	26,50
Média Geral		47,15	12,30	5,35	574,31
Média das linhagens		47,23	12,21	6,41	559,56
Média das testemunhas		46,17	12,35	5,70	758,64

*, ** - Significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

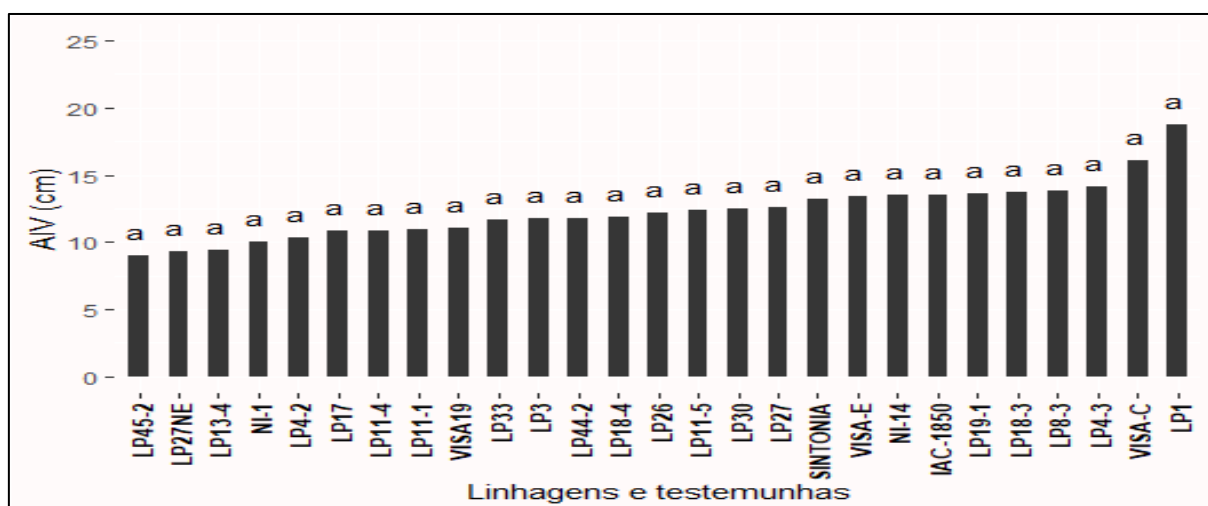
Conforme pode ser observado pelas médias (Tabela 3), as linhagens foram mais tardias que as testemunhas. De maneira geral para as médias de florescimento foram verificadas dissimilaridades entre os genótipos (Figura 4), os quais reuniram-se em quatro grupos. As linhagens LP26, LP17, LP44-2 e a testemunha SINTONIA, cujos florescimentos médios foram alcançados até 45 dias, foram as mais precoces quanto ao florescimento. O segundo grupo, semiprecoce, foi composto pelos genótipos LP27, LP4-3, LP3, LP19-1, NI-14, LP27NE, LP30, LP45-2, LP13-4, VISA-E, LP4-2, VISA19, e IAC1850, com período de florescimento menor que 48 dias. O terceiro grupo, em que a média para o florescimento ficou entre 48 dias e 50 dias, foi formado pelas linhagens VISA-C, NI-1, LP8-3, LP33, LP1, LP11-4 e LP11-5. E finalmente o quarto grupo, mais tardio, cujo florescimento ocorreu num período maior que 50 dias após a semeadura foi formado pelas linhagens LP11-1, LP18-4 e LP18-3 (Figura 4). A média geral até o início do florescimento foi de 47 dias, não houve grande variação entre os genótipos testados. Com relação a este caráter, foram registrados oito dias de diferença dos genótipos mais precoces aos mais tardios. Em Aquidauana (MS), Lima e Correa (2015), no mesmo tipo climático deste ensaio também observaram valores com esta amplitude ao avaliarem em variedades e linhagens valores entre 41 a 49 dias após a emergência. No mesmo município, em outro experimento, na safra da seca, Barcelos et al. (2020) constataram genótipos um pouco mais tardios, de 45 a 54 dias compreendidos entre a emergência e o florescimento. Também no mesmo tipo de clima num ensaio sobre características morfo-agronômicas de feijão comum, em Santa Carmem (MT), Kappes et al. (2008) verificaram semelhança entre cultivares, no qual o genótipo mais precoce atingiu o florescimento em apenas 31 dias.

Figura 4 – Médias de dias para o florescimento (DF) para 27 genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) avaliados no outono – inverno de 2024 em Selvíria–MS.



Colunas designadas com a mesma letra não diferem pelo teste de médias de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade.

Figura 5 – Médias de altura de inserção de primeira vagem (AIV) para 27 genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) avaliados no outono – inverno de 2024 em Selvíria–MS.



Colunas designadas com a mesma letra não diferem pelo teste de médias de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade.

As linhagens e testemunhas tiveram praticamente a mesma média com relação à altura de inserção da primeira vagem (Tabela 3). Foi observada a média geral de 12,30 cm para esse caráter (Figura 5). Silveira (1991) evidencia que a colheita mecanizada só é útil se as vagens da base da planta estiverem inseridas pelo menos 15 cm acima da superfície do solo. Esta altura assegura que uma porção significativa

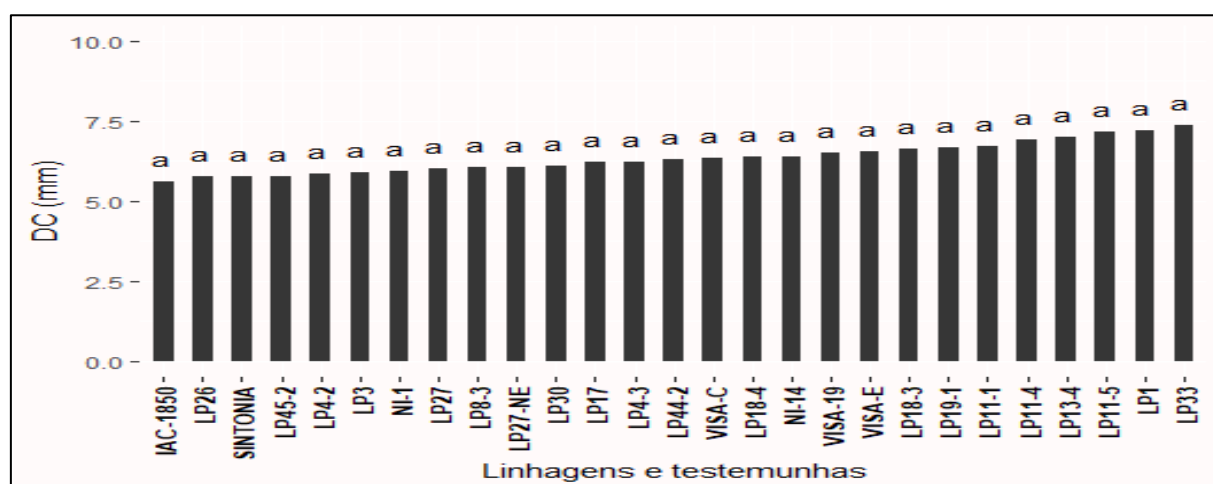
das vagens estarão dentro do alcance do equipamento de colheita, minimizando a perda de grãos. De acordo com Alonço e Antunes (1997) as vagens não devem se situar a uma altura menor que 10 cm em relação ao solo. Assim, somente as linhagens VISA-C e LP1 apresentaram altura de inserção da primeira vagem maior que 15 cm e apesar de serem estatisticamente semelhantes às demais, estas podem ser eficientemente colhidas por colhedoras automotrizes. A linhagem LP1 apresentou uma considerável altura de inserção de primeira vagem com 18,73 cm. No feijão comum, a altura de inserção de primeira vagem (AIV) é um fator crucial para a colheita mecanizada eficiente. Salgado et al. (2011) avaliando, no período da entressafra, o comportamento de genótipos de feijão no sul do Estado do Tocantins, encontraram alturas de inserção de primeira vagem entre 27,55 e 12,11 cm com diferenças significativas. Oliveira et al. (2014) estudaram esse caráter em função da adubação com fósforo e encontraram, nos níveis de alto e baixo fósforo, resultados significativos com a altura de inserção de primeira vagem variando em torno de 20,06 e 16,69 cm respectivamente.

As linhagens e as testemunhas não diferiram significativamente para o caráter diâmetro de caule (Figura 6). A média geral dos genótipos foi de 6,35 mm. Ribeiro et al. (2004) observaram que as cultivares Iraí (6,2 mm), TPS Nobre (8,3 mm) e Pérola (7,8 mm) apresentaram resposta diferenciada no diâmetro do caule, em relação a alterações na população de plantas. Balbinot Júnior e Backes (2008) avaliaram o diâmetro do colo de plantas de feijão em duas cultivares em função da densidade de plantas e do espaçamento entre fileiras, observando diferenças significativas entre as cultivares Costa Rica (5,73 mm) e Uirapuru (5,14 mm). Num experimento com alto e baixos níveis de nitrogênio, Salgado et al. (2012) observaram médias gerais para os genótipos de 5,7 e 6,3 mm, respectivamente para este caráter, sendo o maior diâmetro de caule resultante da maior dose de nitrogênio. O diâmetro do caule desempenha um papel importante na mecanização, pois este quanto mais espesso melhor é o suporte da planta, evitando assim uma elevada taxa de acamamento (Oliveira et al., 2014).

A média do rendimento de grãos das testemunhas foi superior à das linhagens (Tabela 3). A comparação das médias de rendimento de grãos pelo teste de Scott e Knott (1974) evidenciou a formação de dois grupos de genótipos distintos (Figura 7), com rendimentos de grãos variando entre 348,00 e 862,50 kg ha⁻¹. A cultivar comercial IAC 1850 (Testemunha) destacou-se como a mais produtiva, porém 24% inferior à

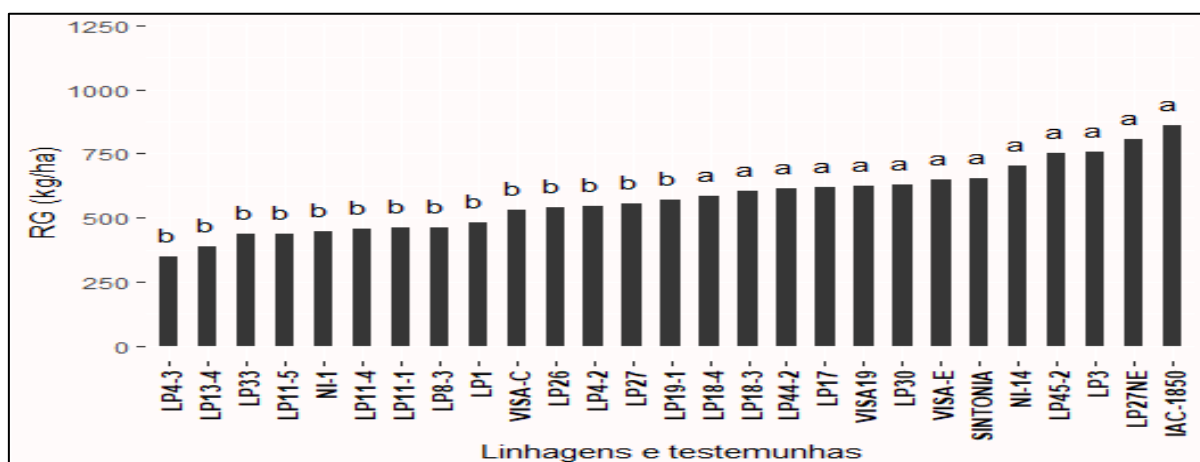
média nacional. Os genótipos avaliados no presente trabalho tiveram o rendimento geral médio de 574,31 kg ha⁻¹ (Tabela 3). Os dados encontrados nas médias destes estão em desacordo aos observados por Poletine et al. (2013) que alcançaram produtividades variando entre 726,33 e 2699,30 kg ha⁻¹. Entre 2015 e 2021 Rocha (2022) também avaliou dados das linhagens LP3, VISA-E, LP30 e LP17 conduzidas na safra de inverno sob pivô central na mesma localidade deste experimento relatando médias de 2191 kg ha⁻¹, 2163 kg ha⁻¹, 1993 kg.ha⁻¹ e 2662 kg.ha⁻¹ respectivamente. Os resultados das médias de produtividades de 20 genótipos de feijão que foram conduzidos em três localidades do Estado do Paraná por Faria et al. (2009) variaram de 360 a 3147 kg ha⁻¹. Muller et al. (2009) observaram valores de 1000 a 1500 kg ha⁻¹ para genótipos em cultivo de sequeiro semeado em dezembro, em Planaltina (DF) no mesmo tipo de clima (Aw) deste experimento.

Figura 6 – Médias do diâmetro de Caule (DC) para 27 genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), avaliados no outono – inverno de 2024, em Selvíria–MS.



Colunas designadas com a mesma letra não diferem pelo teste de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade.

Figura 7 – Médias do de Rendimento de grãos (RG) para 27 genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), avaliados no outono – inverno de 2024, em Selvíria–MS.



Colunas designadas com a mesma letra não diferem pelo teste de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade.

Os rendimentos das testemunhas e linhagens avaliadas neste experimento foram muito baixos principalmente devido ao controle tardio (problema de disponibilidade de herbicida) da erva *Euphorbia heterophylla* (leiteiro) que compete fortemente com o feijão, sendo uma espécie muito prolífica e de difícil controle. Normalmente são necessárias aplicações e combinações precisas de herbicidas para o controle eficiente (Willard; Griffin, 1993; Aarestrup, 2007).

A partir da análise dos caracteres dias para florescimento, altura de inserção de primeira vagem, diâmetro de caule e rendimento de grãos se considera que experimentos futuros precisam ser conduzidos para avaliar com maior precisão o desempenho das linhagens experimentais. As condições estressantes não foram tanto empecilho. Apesar de o coeficiente de variação de 26,5% para rendimento de grãos (Tabela 3) ser considerado alto (>25%) para um experimento ser usado para registro de cultivares (Brasil, 2006), a ocorrência inesperada desses estresses permitiu, para fins de comparação, identificar as linhagens capazes de expressarem seus potenciais fenotípicos em ambientes adversos.

5 CONCLUSÃO

As linhagens LP45-2, LP27-NE e NI-14 foram produtivas e precoces em relação ao florescimento. As linhagens VISA-19, LP44-2, LP18-3 e LP18-4 mostraram bons rendimentos quando comparadas com as outras e foram indicadas como promissoras para serem incluídas em ensaios de Valor de Cultivo e Uso. Também se confirmou que as linhagens experimentais LP3, VISA E, LP30 e LP17, previamente avaliadas em outros anos, se mantêm no programa e ainda são equivalentes estatisticamente às testemunhas.

6 REFERÊNCIAS

- AARESTRUP, J. R. Análise genética e morfofisiológica de *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae). 2007. 37 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Biologia Geral, UFMG, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/490856/1/Analise-cromossomica-e-da-germinacao-e-viabilidade-de-biotipos-de-Euphorbia-Heterophylla.pdf>> Acesso em: 02 maio 2025.
- AGROSS. Como superar os desafios ainda presentes no sistema de plantio direto? 2024. <Disponível em: <<https://agrossdobrasil.com.br/blog/desafios-do-plantio-direto/>> Acesso em: 13 abr. 2025.
- ALMEIDA, L. A. et al. Melhoramento da soja para regiões de baixas latitudes. In: Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. Versão 1.0. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília-DF: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, nov. 1999. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/981323>> Acesso em: 16 jun. 2025.
- ALONÇO, A. S; ANTUNES, I. F. Semeadura direta de feijão em resteva de trigo, visando a colheita mecanizada direta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.3, n.9, p. 1-4, set. 1997. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/Digital/bitstream/item/108604/1/SEMEADURA.pdf>> Acesso em: 09 maio 2025.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v.22, n.6, p.1-18, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/263088914_Koppen%27s_climate_classification_map_for_Brazil> Acesso em: 17 fev. 2025
- ANDRADE, J. B. M. et al. Exigências Edafoclimáticas In: CARNEIRO, José Eustáquio. Feijão do plantio à colheita. Viçosa: Ufv, 2015. p.68-71.
- BALBINOT J., A. A.; BACKES, R. L. Comportamento de duas cultivares de feijão em função da densidade de plantas e espaçamento entre fileiras. **Agropecuária Catarinense**, v. 21, n. 1, p. 84–88, 2008. Disponível em: <<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/848>> Acesso em: 30 set. 2025.

BALDIN, R. C. Avaliação de genótipos de feijão em ensaios multi-ambientes no estado de Santa Catarina. 2020. 49 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, Pato Branco, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5133>> Acesso em: 11 set. 2024.

BARCELOS, F. H. R. et al. Desempenho agrônomo de genótipos de feijão comum cultivados no ecótono Cerrado-Pantanal. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-17, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/rsd/article/view/3668>> Acesso em: 21 jan. 2025.

BASSINELLO, P. Z. Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, v. 1, n. 1, p. 383-424, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/658152>> Acesso em: 28 out. 2024.

BEZERRA, L. M. C. et al. The research, development, and innovation trajectory of the IAC Common Bean Breeding Program. **Crop Breeding And Applied Biotechnology**, Campinas, p.1-9, jan. 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1984-70332021v21n2a33>> Acesso em: 25 dez. 2024.

BEZERRA, A. C. et al. Comportamento morfoagronômico de feijão-caupi, cv. BRS Guariba, sob diferentes densidades de plantas. **Revista de Ciências Agrárias**, v.55, n.3, p.184-189, 2012. Tikinet Edição Ltda. - EPP. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4322/rca.2012.059>> Acesso em: 19 mar. 2025.

BINOTTI, F. F. S. Descrição e fisiologia da planta In: ARF et al. **Aspectos Gerais da Cultura do Feijão**: Botucatu: Fepaf, 2015. p. 29-39.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Associação Brasileira de Sementes e Mud. Instrução Normativa N° 25. Brasília: Scs, 2006. 8 p. Disponível em:<<https://share.google/InItUlj27bC4pqQbk>> Acesso em: 15 ago. 2025.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e. abastecimento. Relatório de Avaliação - Crédito Rural no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - **Pronaf**. Controladoria Geral da União, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-30, 2020. Disponível em: <https://share.google/YeU6Syj2ivwSjGECy>. Acesso em: 29 nov. 2024.

CARVALHO, W. P. Avaliação de linhagens de feijoeiro comum nos anos de 2005 e 2006, nas condições de cerrado do Distrito Federal. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Planaltina, v.184, n.1, p.1-22, 2007. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/571965/1/bolpd184.pdf>> Acesso em: 03 nov. 2024.

CHETTO, O. et al. Current State, Challenges and opportunities to Improve *Faba Bean* cultivation in Morocco: a review. **Legume Research - An International Journal**, v. 48, n. 4, p. 535-549, 2025. Agricultural Research Communication. Disponível em: <<https://arccjournals.com/journal/legume-research-an-international-journal/LRF-829>>. Acesso em: 30 out. 2025.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **11º Levantamento - Safra 2024/25**. 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao>>

/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/11o-levantamento-safra-2024-25/11o-levantamento-safra-2024-25> Acesso em: 10 set. 2025.

CRUZ, J. F.; OLIVEIRA, T. K. Desenpenho agrônomo de variedades de feijoeiro no sistema plantio direto. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.27, n.3, p.83-89, 2014. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1002067/1/25367.pdf>> Acesso em: 29 mar. 2025.

ELIAS, H. T et al. Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira. 2ª ed. Florianópolis: **Gerência de Marketing e Comunicação** (Gmc), 2012. 157p. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/Agroecologia_4%C2%B0M%C3%B3duloGr%C3%A3os/Feijao/informacoes_tecnicas_cultivo_feijao.pdf> Acesso em: 06 out. 2024.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa arroz e feijão. 2004. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br>> Acesso em: 10 de dezembro de 2024.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Food Balances. 2022. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>> Acesso em: 29 set. 2024.

FARIA, A. P. et al. Interação genótipo x ambiente na produtividade de grãos de linhagens e cultivares de feijão. **Acta Scientiarum**. Agronomy, v.31, n.4, p.1-7, dez. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asagr/a/DJzStNpqHsJxvsFTM6jVdVN/?lang=pt>> Acesso em: 09 ago. 2024.

FARIA, L. C. et al. Progresso genético em 22 anos de melhoramento do feijoeiro-comum do grupo carioca no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7., 2013, Uberlândia. Variedade melhorada: a força da nossa agricultura: **Anais**. Viçosa, MG: SBMP, 2013.p. 1-5. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/977749>> Acesso em: 07 maio. 2025

FARIA, M. T. Produtividade da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigada por aspersão convencional com diferentes métodos de estimativa de lâmina de irrigação. 2012. xiv, 84 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535. Disponível em: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>> Acesso em: 10 fev. 2025

FLUMIGNAN, D. L. et al. O clima na Região do Bolsão de Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste. Dourados, v. 1, n. 127, p. 1-46, jan. 2015. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1007480>> Acesso em: 17 mar. 2025.

GEPTS, P. Origin and evolution of common bean: past events and recent trends. **Hortscience**, v. 33, n. 7,xp. 1124-1130, dez. 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21273/hortsci.33.7.1124>> Acesso em: 15 set. 2024.

GOMES, E. P. et al. Desempenho agrônomo do feijoeiro comum de terceira safra sob irrigação na região Noroeste do Paraná. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, n.3, p.1-12, jun. 2012. Disponível em: <<https://share.google/AXNqgnSORLw7V3nPf>> Acesso em: 25 abr. 2025.

GUIDORIZZI, F. V. C. et al. Extração e Exportação de Nutrientes por Cultivares de Feijão-comum e Manejo da Adubação para Altas Produtividades. **Informações Agronômicas**, v.3, n.17, p.1-13, mar. 2023.

HORN, F. L. et al. Avaliação de espaçamentos e populações de plantas de feijão visando à colheita mecanizada direta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 1-6, 2000.

HUNGRIA, M. et al. Tecnologia de fixação biológica do nitrogênio com o feijoeiro: viabilidade em pequenas propriedades tecnificadas. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 18f. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/964425>> Acesso em: 15 jun. 2025.

IAC, Instituto Agrônomo de Campinas. IAC lança a 50ª cultivar do feijão Carioca na Agrishow. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/feijao-e-graos-especiais/234060-iac-lanca-a-50-cultivar-do-feijao-carioca-na-agrishow-2019-iac.html>. Acesso em: 15 jun. 2025.

IAC, Instituto Agrônomo de Campinas. IAC apresenta na Agrishow nova cultivar de feijão mais produtiva e resistente. 2016. Disponível em: <<https://www.iac.sp.gov.br/noticiasdetalhes.php?tag=1098>> Acesso em: 15 jun. 2025.

IBRAFE, Instituto Brasileiro de Feijão e Pulses. Você conhece os benefícios de cada tipo de feijão ? Tem opção até para emagrecer. 2019. Disponível em: <<https://www.ibrafe.org/artigo/voce-conhece-os-beneficios-de-cada-tipo-de-feijao-tem-opcao-ate-para-emagrecer>> Acesso em: 18 out. 2024.

KAPPES, C. et al. Feijão comum: características morfo-agronômicas de cultivares In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 9, 2008, Campinas.

LANDAU, E. C.; MOURA, L. Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas. **Embrapa Milho e Sorgo**: Capítulo 23 - Evolução da Produção de Feijão (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae), Brasília, v. 2, n. 1, p.552-612 out. 2020. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1122548>> Acesso em: 28 out. 2024.

LEMOS, L. B. et al. Cultivares. In: ARF et al. Aspectos Gerais da Cultura do Feijão FEPAF: 433 p., 2015.

LIMA, A. R.; CORREA, A. M. Avaliação do ciclo de florescimento e maturação em genótipos de feijão comum cultivados em Aquidauana, MS. **Anais do ENIC**, v. 1, n.4, 2015. Disponível em: <<https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/1666>> Acesso em: 29 ago. 2025.

LOPES, L. H. O.; FARIA, C. M. B.. Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum. **Embrapa**, Petrolina, v.1, n. 1, p.1-18, mar. 1995. Disponível em:<<https://share.google/ZM7jrxATvcSvkEvcR>>. Acesso em: 17 nov. 2025.

MEIRELES, E. J. L. et al. Risco climático de quebra de produtividade da cultura do feijoeiro em Santo Antônio de Goiás. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n.1, p. 1-9, jan. 2003. Disponível em: <[https://www.scielo.br/j/brag/a/XkkRpZjqhrQvFDfcxC887wx/](https://www.scielo.br/j/brag/a/XkkRpZjqhrQvFDfcxC887wx/?format=html&lang=pt)> Acesso em: 15 out. 2024.

MIRANDA, M. N.;CAMPELO JÚNIOR, J. H. Soma térmica para o subperíodo semeadura-maturação de feijão Cv. Carioca em Colorado do Oeste, Rondônia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.40, n.2 ,p.180-185, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/pat/article/view/6790>> Acesso em: 27 jul. 25.

MULLER, J. A. et al. Avaliação de genótipos de feijoeiro comum do grupo carioca em planaltina – DF. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 5., 2009, Guarapari, ES. O melhoramento e os novos cenários da agricultura: **Anais**. Vitória: SBMP: Incaper, 2009. (Incaper. Documentos, 11. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/574786>> Acesso em: 10 out. 25.

OLIVEIRA, M.G.C. Conhecendo a fenologia do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos. Embrapa, 2018, 59 p.

OLIVEIRA, P. et al. Aspectos fenológicos do feijoeiro comum como ferramenta para tomada de decisões fitotécnicas. IN: KLUTHCOUSKI, J. et al. Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2009. p. 45-65 Disponível em: <<https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00051870.pdf>> Acesso em: 13 jan. 2025.

OLIVEIRA, T. C. et al. Desempenho agrônomo de cultivares de feijão em função da adubação fosfatada no sul do estado do Tocantins. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 1-10, jan. 2014. Disponível em: <https://revista.caatinga.com.br/index.php/caatinga/article/view/2657/pdf_85> Acesso em: 21 nov. 2024.

PELOSO, M. J. I et al. Novas Opções de Cultivares de Feijoeiro Comum Desenvolvidas pela Embrapa. IN: KLUTHCOUSKI, J. et al. Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2009. p. 65-81. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/631908>> Acesso em: 13 jan. 2025.

PEREIRA,A.S.et al. Compilação de coeficientes de cultura (Kc) determinados em condições brasileiras.2005,Campinas/SP. **Agrometeorologia, agroclimatologia e agronegócio**. Campinas/SP: CBAgro, 2005. p. 1-2. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1020796>> Acesso em: 25 abr. 2025.

POLETINE, J. P. et al. Redimento de grãos e resistência à doenças de genótipos de feijoeiro comum na região Noroeste do Estado do Paraná. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2013. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/320614982>> Acesso em: 17 out. 2024.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B. Obtenção de Cultivares. In: CARNEIRO, J. E. **Feijão do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015. p. 96-113.

RESENDE, R. R. et al. Plano Diretor Participativo Município de Selvíria. Selvíria: Alto Uruguai, 2014. 171p. Disponível em: <<https://share.google/IDz7VPhIKXUa9C9yn>> Acesso em: 19 jan. 2025

RIBEIRO, E. H. Avaliação de linhagens endogâmicas recombinadas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) obtidas pelo método SSD (Single Seed Descent). 2007. 35 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2007. Disponível em: <<https://pgmp.uenf.br/wp-content/uploads/2022/07/Tese-MS-Elba-Honorato-Ribeiro.pdf>> Acesso em: 20 out. 2024.

RIBEIRO N. D. et al. Alterações em caracteres agromorfológicos em função da densidade de plantas em cultivares de feijão. **Revista brasileira Agrocência**, v. 10, n.2, p.167-173, 2004 Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/CAST/article/view/909>> Acesso em: 23. Jun. 2025.

RICAURTE, J. et al. Modelación del frijol en Latinoamérica: Estado del arte y base de datos para parametrización, EUR 29028 ES, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, Disponível em: <<https://doi.org/10.2760/325955>> Acesso em: 14 nov. 2024

ROCHA, P. A. F. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens experimentais de feijão-comum em área de Cerrado. 2022. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Agronomia, Unesp, Ilha Solteira, 2022.

SALGADO, F. H. M. et al. Comportamento de genótipos de feijão, no período da entressafra, no sul do Estado de Tocantins. **Bioscience**, v.27, n.1, p.1-8, 2011. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/220023473>> Acesso em: 24 nov. 2024.

SALGADO, F. H. M. et al. Efeito do nitrogênio em feijão cultivado em terras altas no sul do estado de Tocantins. **Ambiência**, Guarapuava, v.8, n.1, p. 1-3, 2012. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/250612973>> Acesso em: 24 nov. 2024.

SILVA, E. M. Qual a melhor época para plantar feijão ? 2020. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/qual-a-melhor-epoca-para-plantar-feijao/>> Acesso em: 12 jul. 2024.

SILVA, L. M. ; LEMOS, L. B.; CRUSCIOL, C. A.; FELTRAN, J. C. Sistema radicular de cultivares de feijão em resposta à calagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 7, p. 701-707, jul. 2004. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2004000700012>. Acesso em: 11 out. 2025.

SILVA, S.C.; HEINEMANN, A. B. Feijão: Clima. 2023. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/clima>> Acesso em: 24 abr. 2025.

SILVEIRA, G. M. As máquinas para colheita e transporte. São Paulo: **Globo**, 1991. 183 p.

SINGH, S. P. et al. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). **Economic Botany**, v. 45, n. 3, p. 379-396, 1991. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/bf02887079>> Acesso em: 07 dez. 2024.

SULZBACHER, L. J. et al. Análise da divergência genética através de caracteres agronômicos em genótipos de feijão comum. **Espacios**, v. 38, n. 23, p.1-13, jan. 2017. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a17v38n23/a17v38n23/a17v38n23p26.pdf>> Acesso em: 06 nov. 2024.

TSUTSUMI, C. Y. et al. Melhoramento genético do feijoeiro: avanços, Perspectivas e novos estudos, no âmbito nacional. **Nativa Pesquisas Agrárias e Ambientais**, Sinop, v.3, n. 3, p. 1-7, set. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.31413/nativa.v3i3.2208>> Acesso em: 20 dez. 2024

WANDER, A. E. et al. O arroz e o feijão no Brasil e no mundo. In: FERREIRA, C. M.; BARRIGOSI, J. A. F. (ed.). **Arroz e Feijão. Tradição e Segurança Alimentar**. Brasília, p.81-100, out. 2021. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134409>>. Acesso em: 20 jun. 2024.

WANDER, A. E.; SILVA, O. F. O feijão comum no Brasil: passado, presente e futuro. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, v. 287 ,n.1 ,p.1-63, jun.2013 Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/961699>> Acesso em: 06 set. 2024.

WILLARD, T. S; GRIFFIN, J. L. Soybean (*Glycine max*) yield and quality responses associated with wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*) control programs. **Weed Technology**, 7, n. 1. 1993 p.118–122. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3987970>> Acesso em: 14 mar. 2025.

ZANELLA, R. et al. Performance of common bean genotypes as a function of growing seasons and technological input levels. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 49, n. 1, p. 1-10, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-40632019v49s4989>> Acesso em: 19 nov. 2024.