

REAÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO A *Colletotrichum lindemuthianum*, *Pseudocercospora griseola* E *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* EM DUAS ÉPOCAS DE SEMEADURA

CAMELLO, Gabriel Beledeli¹
KUHN, Odair José²
SANTOS NETO, José dos³

RESUMO

O trabalho objetivou avaliar a reação às doenças antracnose (ANT), mancha angular (MA) e crestamento bacteriano comum (CBC) das cultivares IPR Tapicuru, IPR Águia, IPR Urutau, IPR Sabiá, IPR Campos Gerais, IPR Tuiuiú, IPR Tangará, BRS Esteio, BRS FP 403, BRS FC 415, IAC 1850, IAC 5051 e IAC 2358 Unamax em duas épocas de semeadura. Os experimentos foram realizados em Santa Tereza do Oeste-PR na safra das águas de 2024 e seca 2025. Os parâmetros avaliados foram a incidência, severidade (AACPD) e produtividade. O delineamento experimental utilizado foi o DBC, com 13 tratamentos e quatro repetições, totalizando 52 parcelas. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias ao teste de Scott-Knott com 5% de significância. As cultivares IAC 1850, IAC 2358 Unamax e BRS Esteio apresentaram maior suscetibilidade a CBC. Para MA as cultivares IPR Águia e IAC 1850 se mostraram suscetíveis. Já para ANT a cultivar mais suscetível foi BRS FP 403 seguida pelas cultivares IPR Sabia, IPR Águia, IAC 1850 e BRS FC 415. Para incidência a cultivar IPR Urutau (22,5%) se apresentou mais resistente ao CBC, BRS FC 415 a cultivar mais resistente a MA e IPR Tapirucu a mais resistente a ANT. A cultivar com maior PMS foi a IAC 2051, assim como para rendimento de peneira 12 mm. As cultivares com maiores produtividades foram IPR Urutau, IAC 1850, IPR Tapicuru, BRS FP 403 e IAC 2358 Unamax. Conclui-se que as cultivares IPR Urutau, IPR Sabiá e IPR Tuiuiú foram superiores pela maior estabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: AACPD; Incidência; Mancha angular; Antracnose;

REACTION OF BEAN CULTIVARS TO *COLLETOTRICHUM LINDEMUTHIANUM*, *PSEUDOCERCOSPORA GRISEOLA*, AND *XANTHOMONAS AXONOPODIS* PV. *PHASEOLI* IN TWO SOWING SEASONS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the reaction to the diseases anthracnose (ANT), angular leaf spot (ALS), and common bacterial blight (CBB) of the cultivars IPR Tapicuru, IPR Águia, IPR Urutau, IPR Sabiá, IPR Campos Gerais, IPR Tuiuiú, IPR Tangará, BRS Esteio, BRS FP 403, BRS FC 415, IAC 1850, IAC 5051, and IAC 2358 Unamax in two sowing seasons. The experiments were conducted in Santa Tereza do Oeste, Paraná, Brazil, during the 2024 rainy season and the 2025 dry season. The evaluated parameters were incidence, severity (AUDPC), and yield. The experimental design used was a randomized complete block design (RCBD), with 13 treatments and four replications, totaling 52 plots. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA), and means were compared using the Scott-Knott test at a 5% significance level. The cultivars IAC 1850, IAC 2358 Unamax, and BRS Esteio showed greater susceptibility to CBB. For ALS, the cultivars IPR Águia and IAC 1850 were susceptible. Regarding ANT, the most susceptible cultivar was BRS FP 403, followed by IPR Sabiá, IPR Águia, IAC 1850, and BRS FC 415. For disease incidence, the cultivar IPR Urutau (22.5%) was the most resistant to CBB, BRS FC 415 was the most resistant to ALS, and IPR Tapicuru was the most resistant to ANT. The cultivar with the highest thousand-seed weight was IAC 2051, as well as the highest yield for the 12-mm sieve. The cultivars with the highest yields were IPR Urutau, IAC 1850, IPR Tapicuru, BRS FP 403, and IAC 2358 Unamax. It was concluded that the cultivars IPR Urutau, IPR Sabiá, and IPR Tuiuiú were superior due to their greater stability.

KEYWORDS: AACPD; incidence; angular leaf spot; anthracnose.

¹ Discente do Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE): gbc.beledeli@gmail.com

² Docente do Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE): ojkuhn@gmail.com

³ Engenheiro Engenheiro Agrônomo do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PARANÁ): js.neto@idr.pr.gov.br

1. INTRODUÇÃO

Historicamente e culturalmente no Brasil a base da alimentação entre a população têm sido o arroz (*Oryza sativa*) e o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), alimentos estes que são os principais componentes da cesta básica no país e de grande importância para a tradição alimentar brasileira. O feijão é considerado a principal fonte de proteína vegetal, com grande valor nutricional para a alimentação humana, sendo responsável por 16,9% do total da produção de proteínas brasileira e correspondente a 31,4% da ingestão diária de proteínas no Brasil (WANDER, 2018).

A cultura pode ser cultivada em três épocas diferentes sendo classificadas como safra das águas (1^a safra), safra da seca (2^a safra) e a safra de inverno (3^a safra) (MOURA; BRITO, 2015), e amplamente distribuída em todo o território brasileiro, visto a sua grande adaptabilidade, e cultivo por pequenos, médios e grandes produtores (SANTOS; LIMA, 2015; DALCHIAVON; NEVES; HAGA, 2016). Alguns fatores como clima, custos de produção e a ocorrência de doenças podem afetar de forma negativa a produção (MAPA, 2018).

O Brasil é o segundo país que mais produz feijão, representando aproximadamente 11% do total da produção mundial (COELHO, 2023). Apesar da crescente produtividade da cultura, as médias produtivas seguem sendo muito baixas, 1.081 kg ha⁻¹ segundo a Conab (2024), resultado este da baixa tecnificação da maioria dos produtores, adubação inadequada, ineficiência no controle de pragas, doenças e plantas daninhas e uso de cultivares com baixo potencial produtivo (DONATO et al., 2021).

As doenças que acometem a cultura do feijão durante o seu ciclo de desenvolvimento implicam no desempenho produtivo e reduzem a qualidade comercial dos grãos (DE OLIVEIRA, 2018).

As principais doenças do feijoeiro com ocorrência são: crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), mancha angular (*Pseudocercospora griseola*). Os danos causados por estas doenças comprometem todas as estruturas da planta, reduzindo a absorção de nutrientes e a capacidade fotossintética pela redução de área foliar influenciando diretamente no potencial produtivo da planta, além disso, características como período de florescimento, incidência de pragas e doenças são veementemente influenciadas pelo ambiente em que a cultura está inserida refletindo o potencial produtivo efetivo do melhoramento genético (DIAS, 2021).

A escolha da cultivar mais adequada para as condições de produção e a região de localização da propriedade podem garantir uma melhor utilização dos insumos e alto rendimento (LEAL et al., 2023). Além da adaptabilidade e estabilidade das cultivares (PEREIRA et. al., 2021; ZEFFA et al., 2021) as boas práticas de manejo influenciam no potencial genético da planta (LEAL et al., 2019;

ZEFFA et al., 2020; 2021). A interação genótipo-ambiente influencia os componentes que conferem rendimento (PHILIPPO; NDAKIDEMI; MBEGA, 2021).

Assim, estudos que busquem identificar cultivares superiores, com bom desempenho principalmente na tolerância e resistência à severidade de doenças e produtividade em duas safras, são necessários para auxiliar na indicação de cultivares potenciais para a produção de feijão.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FEIJÃO COMUM

O feijão comum teve sua origem em duas grandes regiões a Mesoamérica e América do Sul, regiões essas que são consideradas como as de maior diversidade morfológica da espécie (DE OLIVEIRA; WANDER, 2023). Estudos realizados indiciam que feijões oriundos dessas duas regiões são originários de um único ancestral em comum (SCHMUTZ et al., 2014). Com isso, tem-se a importância do conhecimento do centro de origem de uma espécie, o qual tem papel indispensável para os programas de melhoramento genético (BITOCCHI et al., 2012).

O feijão comum é considerado uma leguminosa de porte herbáceo seu ciclo de desenvolvimento pode variar dependendo da cultivar, ademais, durante o ciclo o feijão passa pelos estágios de germinação, desenvolvimento vegetativo, florescimento e formação de vagens (COSTA; DOS SANTOS SOUZA, 2024).

O cultivo de feijão no Brasil é afetado, em seu princípio, pela utilização de sementes não certificadas, onde cerca de 80% das sementes utilizadas por produtores não apresentam certificação (COSTA; DOS SANTOS SOUZA, 2024).

Além das sementes de feijão de cultivares comerciais há também as sementes crioulas, que são cultivares locais que são cultivadas e mantidas por pequenos agricultores familiares, quilombolas, indígenas ou outros povos tradicionais (PEREIRA; DAL SOGLIO, 2020). Além do valor socioeconômico e cultural, essas sementes crioulas são imprescindíveis para a manutenção da biodiversidade do feijoeiro, com importância para a manutenção dos genes de interesse agronômico, dessa forma, as sementes crioulas não apenas asseguram a continuidade de práticas agrícolas históricas e identitárias, mas também representam uma estratégia fundamental para a resiliência e sustentabilidade da cultura do feijão (PINTO; NORONHA; MOSSER, 2021).

2.2 PRODUÇÃO DE FEIJÃO NO BRASIL E NO PARANÁ

O feijão-comum é uma cultura que faz parte da alimentação base de grande parte dos brasileiros e produzida principalmente com foco no abastecimento que supre a demanda interna do Brasil (DA COSTA MONTEIRO, 2025).

Segundo a Conab (2025) a cultura do feijão teve uma produção de 3,1 mil toneladas até o mês de julho na primeira e segunda safra, tendo em vista que em alguns locais até a referente data da publicação do informe algumas regiões ainda apresentavam lavouras de feijão em maturação aguardando a colheita, e ainda, a terceira safra em fase de implantação condução. No país, o feijão é tradicionalmente cultivado pela agricultura familiar, sendo essa a responsável por 42% da produção nacional (CONAFER, 2022).

O Estado do Paraná é o maior produtor nacional de feijão com destaque para o grupo comercial preto o qual é responsável por 70% da produção (GLOBESKI et al., 2024). A produção do feijão-comum paranaense corresponde a 24,3% (614.712 t) da produção total e a área cultivada representa 24,8% (411.761 ha) da área nacional cultivada com a cultura do feijão. A produtividade média de feijão-comum, no estado do Paraná, é estimada em 2.020 kg ha^{-1} bem acima da média nacional (GODINHO, 2025).

2.3 CULTIVARES COMERCIAIS DE FEIJÃO

Em 2025 o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR- Paraná) lançou a cultivar IPR Tapicuru, cultivar de feijão do grupo comercial preto de hábito indeterminado tipo II, com boa arquitetura de planta de porte ereto, com ciclo médio de 87 dias, resistente à ferrugem, oídio e ao mosaico comum, além disso é moderadamente resistente à antracnose, mancha angular, murcha de curtobacterium e crestamento bacteriano comum. Possui potencial produtivo de 4.560 kg ha^{-1} (IDR-PARANÁ, 2025).

A cultivar IPR Águia, feijão do grupo comercial carioca desenvolvida pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR- Paraná) é uma cultivar de hábito indeterminado tipo II, com boa arquitetura de planta de porte ereto, com ciclo médio de 88 dias, resistente à ferrugem, oídio e ao mosaico comum, além disso é moderadamente resistente à antracnose, mancha angular, murcha de curtobacterium e crestamento bacteriano comum. Possui potencial produtivo de 4.820 kg ha^{-1} (IDR-PARANÁ, 2023).

A cultivar de feijão do grupo comercial preto IPR Urutau foi desenvolvida pelo Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). É uma planta de hábito indeterminado tipo II, com porte ereto que

propícia a colheita mecânica, de ciclo semiprecoce (cerca de 84 dias), resistente à ferrugem, oídio e ao vírus do mosaico comum, além disso apresenta resistência moderada à antracnose, mancha angular, murcha de curtobacterium, crestamento bacteriano comum e murcha de fusarium. Considerada uma cultivar muito produtiva podendo chegar a uma produção de 4.910 kg ha⁻¹ (IAPAR, 2019).

Outra cultivar do grupo comercial carioca desenvolvida pelo IAPAR é a IPR Sabiá lançada em 2018, com hábito de crescimento indeterminado do tipo II, com porte ereto e ciclo médio de 87 dias. Apresenta resistência à ferrugem, oídio e ao vírus do mosaico comum, além de resistência moderada sobre a antracnose, crestamento bacteriano comum, mancha angular, murcha de curtobacterium, murcha de fusarium e ao nematoide das lesões. Conta com alto potencial produtivo de 4.798 kg ha⁻¹ (IAPAR, 2018).

A IPR Campos Gerais é uma cultivar de feijão do grupo comercial carioca desenvolvida pelo IAPAR lançada em 2011, com hábito de crescimento indeterminado tipo II de porte ereto com ciclo médio de 88 dias. Em relação à doença é resistente à ferrugem, oídio e mosaico comum, além de ser moderadamente resistente à antracnose, crestamento bacteriano comum, murcha de curtobacterium e murcha de fusarium. Em boas condições de cultivo pode alcançar potencial produtivo de 3.987 kg ha⁻¹ (IAPAR, 2012).

A cultivar IPR Tuiuiú é uma cultivar do grupo comercial preto desenvolvida pelo IAPAR lançada no ano de 2010, com hábito de crescimento indeterminado tipo II, de porte ereto com ciclo médio de 88 dias. Apresenta resistência à murcha de fusarium e mosaico comum, além de ser moderadamente resistente ao oídio, ferrugem, mancha angular e murcha de curtobacterium. Em boas condições chega a um potencial produtivo de 3.942 kg ha⁻¹ (IAPAR, 2014).

No ano de 2008 o IAPAR lançou a cultivar IPR Tangará do grupo comercial carioca, com hábito de crescimento determinado tipo II de porte ereto e ciclo médio de 87 dias. Expressa resistência à murcha de fusarium, ferrugem e mosaico comum e resistência moderada à oídio, murcha de curtobacterium e mancha angular. Seu potencial produtivo pode ser alcançado chegando aos 3.326 kg ha⁻¹ (IAPAR, 2009).

A cultivar BRS Esteio é uma cultivar de feijão do grupo comercial preto lançada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) no ano de 2012 com ciclo normal de 85 a 94 dias, de hábito de crescimento indeterminado tipo II e porte ereto. Expressa resistência ao vírus do mosaico comum e resistência moderada à antracnose e ferrugem. Em condições favoráveis pode apresentar potencial produtivo de 4.702 kg ha⁻¹ (EMBRAPA et al., 2014).

Outra cultivar do grupo comercial preto é a BRS FP403 lançada também pela EMBRAPA no ano de 2019. É uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado tipo II de porte ereto,

favorecendo a colheita mecânica. Apresenta resistência para o vírus do mosaico comum e moderada resistência para ferrugem e murcha de fusarium. Com potencial produtivo de 4.724 kg ha⁻¹ (EMBRAPA et al., 2019).

Do grupo comercial carioca a Embrapa lançou a cultivar BRS FC415 no ano de 2023. A cultivar possui ciclo normal de 85 a 94 dias, hábito de crescimento indeterminado tipo II e porte ereto. Além disso, possui resistência moderada à murcha de fusarium e potencial produtivo de 3.915 kg ha⁻¹ (EMBRAPA, 2022).

A cultivar de feijão do grupo comercial carioca IAC 1850 foi desenvolvida pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC), apresenta arquitetura de planta semiereta com hábito de crescimento indeterminado tipo II e ciclo médio de 90 dias. Expressa resistência moderada à antracnose, mancha angular e crestartamento bacteriano comum (CARBONELL et al., 2019).

A cultivar do grupo comercial carioca desenvolvida pelo IAC, a IAC 2051 de hábito de crescimento indeterminado tipo II de porte semi-ereto possui ciclo médio de 90 dias. Apresenta resistência à antracnose, murcha de fusarium e crestartamento bacteriano comum (CARBONELL, et al., 2021).

Em 2023 o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) lançou a cultivar de feijão preto a IAC 2358 Unamax com hábito de crescimento indeterminado tipo II, com ciclo médio 90 dias. Apresenta resistência à antracnose e mancha angular e resistência moderada à crestartamento bacteriano comum, murcha de curtobacterium e murcha de fusarium (IAC, 2024).

2.4 PRINCIPAIS DOENÇAS DO FEIJOEIRO

Durante todo o ciclo da cultura a lavoura pode ser acometida por diversas ocorrências de doenças, e dentre elas pode-se destacar a mancha angular, antracnose, mosaico dourado, crestartamento bacteriano comum e ferrugem (SANTOS, 2016).

A antracnose tem como agente etiológico o fungo *Colletotrichum lindemuthianum* sua severidade é intensificada em regiões de temperaturas moderadas a frias, cerca de 13 °C a 27 °C além de alta umidade relativa do ar (MARINGONI; BARROS, 2002). Com a utilização de sementes infectadas, cultivares suscetíveis nas condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do patógeno e a alta pressão na lavoura a antracnose pode causar danos de até 100% (WENDLAND; LOBO JÚNIOR; FARIA, 2018). Molhamento foliar de 18 a 24 horas dia favorecem o desenvolvimento e consequentemente a severidade da antracnose (DALLA PRIA; AMORIM; BERGAMIN FILHO, 2003).

Colletotrichum lindemuthianum é configurado como um fungo hemibiotrófico, ou seja, capaz de sobreviver e se multiplicar em restos culturais, é um patógeno com alta variabilidade patogênica que produz conídios hialinos unicelulares (PINTO, 2023). A disseminação e a sobrevivência do fungo se dão principalmente através de sementes infectadas e em restos culturais no período entressafra na forma de conídios e micélio, respingos de água e vento (VECHIATO et al., 2001; SINGH; SCHWARTZ, 2010).

Os sintomas da antracnose podem ser observados nas sementes, plântulas e por toda parte aérea do feijoeiro. Nas sementes os sintomas são caracterizados por manchas pardas com lesões profundas (PINTO, 2023), enquanto nas folhas os sintomas são correspondentes à manchas escuras que se desenvolvem nas nervuras, já nas hastes ocorrem manchas escuras e deprimidas (CHRISTMANN et al., 2019). O controle de *C. lindemuthianum* é considerado complexo devido ser um patógeno com ampla variabilidade genética com capacidade de sobrevivência em restos culturais e também pela transmissão via semente (HARMS, 2016).

A mancha angular causada pelo agente patogênico *Pseudocercospora griseola* é uma doença de regiões tropicais e subtropicais ocorrendo principalmente em países da América Latina e África onde temperaturas moderadas (entre 8 e 32 °C) em conjunto com períodos de alta umidade juntamente com fonte inóculo durante o ciclo da cultura favorecem o desenvolvimento da doença, além disso, é considerado um patógeno de difícil controle pela sua capacidade de sobrevivência e desenvolvimento em restos culturais e sementes (BIANCHINI et al., 2005).

Ainda segundo Bianchini et al., (2005) os sintomas causados por *P. griseola* são manifestados em toda parte aérea da planta onde nas folhas é caracterizado por manchas escuras angulares delimitadas pelas nervuras, essas manchas posteriormente necrosam causando a desfolha, já nas vagens as manchas são semelhantes com a antracnose, porém as manchas causadas por *P. griseola* não causam depressão nas vagens. O controle mais eficaz que se pode ter perante esse patógeno é o controle genético a partir da escolha do uso de cultivares resistentes à mancha angular (PADUA et al., 2021).

O crestamento bacteriano comum é uma doença causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* que acomete severamente a cultura do feijão (SILVA, 2023). Tem maior ocorrência nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, ou seja, regiões de clima predominantemente quente e úmido, principalmente na primeira safra na qual os danos podem chegar até 45% dependendo da severidade da doença (SANDMANN et al., 2023). A forma de transmissão da doença se dá através de sementes, importante fonte de inóculo onde pode sobreviver por um tempo estimado de dois a 15 anos, respingos de chuva, irrigação, insetos, solo e restos culturais (SILVA, 2023). Segundo Torres e Maringoni

(2018) a disseminação do patógeno causador do crescimento bacteriano comum no feijoeiro se intensifica em condições de altas temperaturas e umidade elevada.

2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO

A expressão fenotípica de uma cultivar deve se mostrar estável de um ambiente para o outro, entretanto é inevitável que o ambiente influencie no desenvolvimento e até mesmo na capacidade da cultivar expressar o seu máximo potencial produtivo (GLOBESKI et. al, 2024). Por esse motivo é de suma importância que o melhorista realize de forma repetitiva, avaliações em diferentes locais, buscando melhores adaptações da cultura quanto a fatores que influenciam o seu desenvolvimento como o estresse hídrico ou excesso de chuvas, altas ou baixas temperaturas, com o objetivo de alcançar o máximo de produção (PEIXOTO, 2023).

O melhoramento na cultura do feijão, com o desenvolvimento de novas linhagens e cultivares, visa obter melhor aproveitamento de nutrientes, assim como resistência a doenças, tolerância a seca, aumento da produtividade e facilidade de operações mecanizadas, além do aumento na qualidade nutricional (TSUTSUMI; BULEGON; PIANO 2015).

A avaliação final das linhagens é realizada em rede nacional, com o estabelecimento de parcerias, além disso, os estudos de estabilidade, adaptabilidade e estratificação ambiental com os dados dos ensaios da rede de avaliação, fornecem informações adicionais sobre desempenho e comportamento das cultivares frente aos ambientes, eficiência no processo seletivo e eficiência da rede de avaliação de linhagens (GLOBESKI et. al, 2024).

3. METODOLOGIA

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

Os experimentos foram realizados na área experimental do Polo de Pesquisa e Desenvolvimento do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR- Paraná) localizado no município de Santa Tereza do Oeste – PR.

O clima da região é classificado como subtropical úmido com temperaturas médias de 15 a 24 °C e pluviosidade média anual de 1.100 a 1.920 mm (APARECIDO et al., 2016). Segundo Alvares et al., (2013) a região apresenta verões quentes, geadas pouco frequentes e precipitação concentrada nos meses de verão, sem estação seca definida. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (SANTOS, 2018).

3.2 ANÁLISE DE SOLO

O solo para análise química foi coletado em profundidade de 0-20 cm. Os dados das análises de solo podem ser visualizados na Tabela 1.

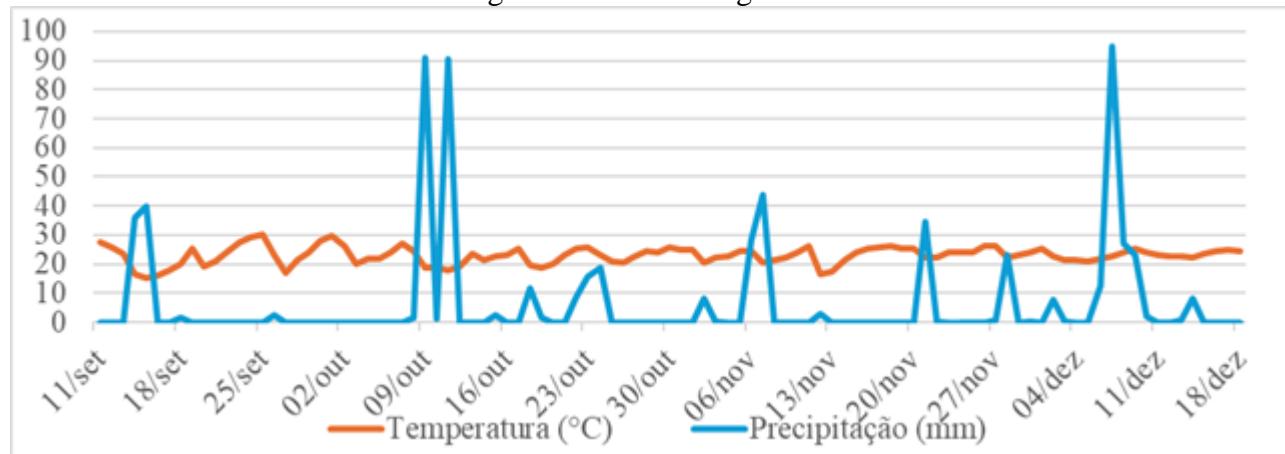
Tabela 1 – Análise de solo coletado em profundidade de 0-20 cm na área experimental na safra das águas de 2024 e safra da seca de 2025 do Polo de Pesquisa e Desenvolvimento do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná) localizado em Santa Tereza do Oeste-PR.

Safra	pH (SMP)	MO g/dm ³	P mg/dm ³	K	Ca	Mg cmolc/dm ³	Al	H+Al	SB	V%
2024	5,40	41,64	10,58	0,56	4,91	2,85	0,06	7,76	8,32	52%
2025	5,39	43,16	9,32	0,44	5,15	3,62	0,06	7,83	9,26	52%

3.3 DADOS METEREOLÓGICOS

A precipitação acumulada durante o ciclo da cultura no ano de 2024 foi de 639,5 mm. A temperatura média no período foi de 22,96 °C, sendo a mínima 10,62 °C e a máxima 36,83 °C.

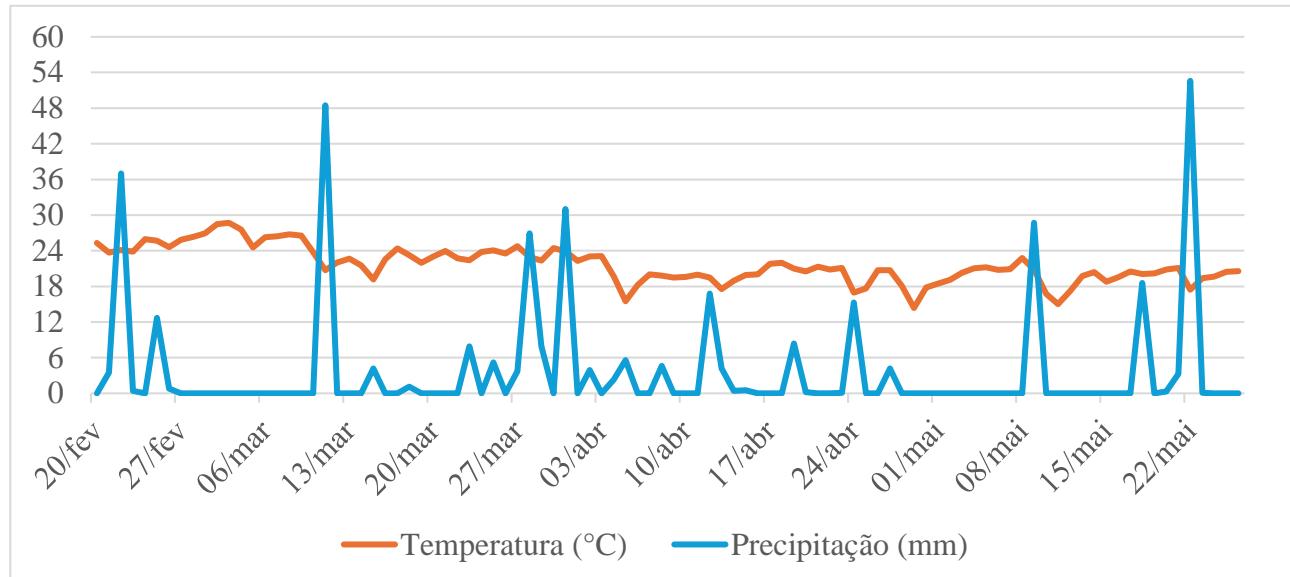
Gráfico 1 – Gráfico dados metereológicos da safra das águas de 2024.



Fonte: o autor, 2024.

Na safra de 2025 a precipitação acumulada durante o ciclo foi de 360,9 mm. A temperatura média no período foi de 21,63 °C, sendo a mínima de 12,12 e a máxima de 23,81 °C.

Gráfico 2 – Dados metereológicos da safra da seca de 2025.



Fonte: o autor, 2025.

3.4 MATERIAL VEGETAL

A cultura em estudo foi o Feijão comum tipicamente utilizado para a produção de grãos. É uma cultura tradicionalmente cultivada na região dos campos gerais e região oeste do estado do Paraná. Dentre as cultivares que foram utilizadas no experimento, em sua maioria, apresentam resistência, moderada resistência e tolerância às principais doenças que acometem a cultura do feijão, sendo essas a IPR Águia, IPR Urutau, IPR Sabiá, IPR Campos Gerais, IPR Tuiuiú, IPR Tangará, BRS Esteio, BRS FP403, BRS FC415, IAC 1850, IAC 2051, IAC 2358 Unamax e IPR Tapicuru. Além disso, contam com potencial produtivo significativamente expressivos e tempo médio de ciclo variando de 84 dias a 94 dias. As sementes utilizadas foram sementes genéticas cedidas pelo Polo de Pesquisa e Desenvolvimento do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná do município de Londrina-PR.

3.5 EXPERIMENTO

O experimento na área experimental do IDR- Paraná foi realizado na safra das águas (2024/2025) e safra das secas (2025). Na safra das águas (2024/2025) a semeadura foi realizada na primeira quinzena de setembro de 2024 no dia 11 de setembro. A safra das secas (2025) foi semeada na segunda quinzena de fevereiro de 2025 no dia 20 de fevereiro. A semeadura foi em Sistema de Plantio Direto (SPD) sob palhada de aveia nas safras das águas e sob palhada de soja na safra da seca,

ainda, a semeadura ocorreu com auxílio de uma semeadeira experimental de quatro linhas com espaçamento de 0,5 m entre linhas com uma densidade de 260 mil plantas por hectare.

Foram realizados os devidos manejos culturais como adubação de base, adubação de cobertura, sendo a adubação de base um fertilizante NPK 02-20-18 na dosagem de 350 kg ha⁻¹ e adubação de cobertura o sulfato de amônio com dosagem de 80 kg ha⁻¹. Além disso o controle de pragas e plantas daninhas foram de acordo com recomendações técnicas para o feijoeiro e as práticas tradicionalmente aplicadas na área de realização do estudo.

A inoculação das doenças sobre a cultura do feijão ocorreu de forma natural. O experimento consistiu em um total de 13 tratamentos: IPR Tapicuru (T1), IPR Águia (T2), IPR Urutau (T3), IPR Sabiá (T4), IPR Campos Gerais (T5), IPR Tuiuiú (T6), IPR Tangará (T7), BRS Esteio (T8), BRS FP 403 (T9), BRS FC 415 (T10), IAC 1850 (T11), IAC 2051 (T12) e IAC 2358 Unamax (T13).

3.6 AVALIAÇÃO DO EXPERIMENTO

Os parâmetros que foram avaliados são população inicial e população final, a incidência, severidade de doenças (AACPD), componentes que conferem produtividade como peso de mil sementes, rendimento de peneira doze e produtividade em kg ha⁻¹.

As avaliações de população inicial e população final foram realizadas em estádio fenológico V2 e R9, respectivamente, contando as plantas contidas nas duas linhas centrais da parcela, feito a média de plantas por metro em cada parcela e extrapolado para plantas ha⁻¹.

A incidência foi avaliada conforme o surgimento das doenças, mais precisamente em estádio fenológico R7-R8 nas parcelas avaliadas, onde foram analisadas dez plantas ao acaso.

Para avaliações de severidade foram utilizadas dez plantas por parcela, escolhidas ao acaso. As avaliações da severidade se iniciaram quando os primeiros sintomas surgiram. Foi acompanhada o progresso das doenças através de leituras sequenciais da severidade, num intervalo de 7 dias entre as avaliações. Para determinação da severidade utilizou-se as escalas diagramáticas de Godoy et al., (1997) para antracnose e mancha angular e escala de Diaz, Bassanezi e Bergamin Filho (2001) para determinação da severidade de crestamento bacteriano comum.

Com base nas avaliações de severidade, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), conforme a fórmula:

$$\text{AACPD} = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) * (t_{i+1} - t_i)$$

onde: n= número de avaliações, y= proporção da doença e (t_{i+1} - t_i)= intervalo de avaliações consecutivas (CAMPBEL; MADDEN, 1990).

A severidade final foi realizada através da coleta dos dados da última leitura de doença realizada, representada em % de área foliar afetada.

Para a determinação da produtividade de grãos em feijão, ao atingir a maturação fisiológica, foi realizada colheita mecanizada, com uso de uma colhedora de parcelas. Os grãos colhidos de cada parcela foram pesados e então feita a determinação de umidade e correção de umidade e extração dos dados para kg ha^{-1} .

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk e, quando necessário, transformados para então serem submetidos à análise de variância ANOVA e as médias, quando significativas, submetidas ao teste de Scott-Knott com nível de 5% de significância. O programa estatístico utilizado foi o SISVAR (FERREIRA, 2011).

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 POPULAÇÃO INICIAL E POPULAÇÃO FINAL

A tabela 2 traz a análise de variância (ANOVA) que demonstrou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos em relação a população inicial e população final nas duas safras em estudo.

As populações iniciais e finais, segundo a análise de variância não mostrou diferente significativamente em ambas as safras, indicando assim, uniformidade na população de plantas para todos os genótipos analisados. Entretanto, houve uma diferença numérica, para menos, nas populações finais quando comparadas com as populações iniciais. Isso se deve pelo fato de que durante o ciclo da cultura pode haver perdas de plantas por ataque de pragas. Durante a condução dos experimentos houve pressão inicial de *Diabrotica speciosa*, afetando numericamente o estande final, mas não significativamente.

Tabela 2 – Médias de população incial (PI) e população final (PF) em plantas ha⁻¹ dos tratamentos avaliados nas safras das águas 2024, safra da seca 2025 e safra das águas 2025/26.

Tratamento	PI	PF	PI	PF
	(plantas ha ⁻¹)			
Safra águas 2024		Safra da seca 2025		
IPR Tapicuru	205.000	199.000	206.500	200.500
IPR Águia	211.000	200.000	210.500	203.000
IPR Urutau	206.000	199.000	208.500	201.000
IPR Sabiá	209.000	201.000	209.500	200.000
IPR C. Gerais	211.000	203.000	210.500	199.000
IPR Tuiuiú	201.000	201.000	205.000	199.500
IPR Tangará	208.000	202.000	207.500	200.000
BRS Esteio	204.000	201.000	206.000	201.000
BRS FP403	209.000	200.000	209.500	200.000
BRS FC415	209.000	198.000	208.500	199.500
IAC 1850	210.000	200.000	209.500	200.500
IAC 2051	211.000	202.000	210.500	201.500
IAC Unamax	207.000	202.000	207.500	199.000
Média	207.769,2	200.615,3	208.423,0	200.346,1
C.V. (%)	2,06	1,47	1,62	1,47
p-valor ANOVA	0,050ns	0,051ns	0,355ns	0,85ns

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

4.2 INCIDÊNCIA

A tabela 3 traz a análise de variância (ANOVA) das duas safras, que demonstrou diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos para as três doenças avaliadas: crescimento bacteriano comum (CBC), mancha angular (MA) e antracnose (ANT). Isso indica que as cultivares de feijão apresentaram comportamentos distintos quanto à incidência a essas doenças.

Quando comparadas as médias das duas safras observa-se uma redução na incidência para as três doenças realizadas.

Tabela 3 – Médias de incidência para as doenças avaliadas crescimento bacteriano comum (CBC), mancha angular (MA) e antracnose (ANT) na safra das águas 2024 e análise de variância (ANOVA).

Tratamento	Incidência CBC (%)		Incidência MA (%)		Incidência ANT (%)	
	safra 2024	safra 2025	safra 2024	safra 2025	safra 2024	safra 2025
IPR Tapicuru	32,50 b	50,00 b	32,50 c	15,00 a	35,00 a	42,50 b
IPR Águia	67,50 d	55,00 b	67,50 e	55,00 b	75,00 c	55,00 c
IPR Urutau	22,50 a	30,00 a	52,50 d	35,00 b	47,50 b	60,00 c
IPR Sabiá	35,00 b	27,50 a	20,00 b	30,00 a	67,50 c	42,50 b
IPR C. Gerais	50,00 c	15,00 a	40,00 c	22,50 a	52,50 b	42,50 b
IPR Tuiuiú	40,00 c	32,50 a	35,00 c	25,00 a	57,50 b	65,00 c
IPR Tangará	60,00 d	15,00 a	32,50 c	22,50 a	55,00 b	27,50 a
BRS Esteio	77,50 e	67,50 c	50,00 d	40,00 b	72,50 c	85,00 d
BRS FP403	50,00 c	42,50 b	37,50 c	45,00 b	95,00 e	67,50 c
BRS FC415	67,50 d	40,00 b	5,00 a	32,50 b	82,50 d	45,00 b
IAC 1850	90,00 f	20,00 a	62,50 e	25,00 a	67,50 c	25,00 a
IAC 2051	47,50 c	5,00 a	15,00 b	22,50 a	80,00 d	32,50 a
IAC Unamax	77,50 e	72,50 c	35,00 c	10,00 a	57,50 b	55,00 c
Média	55,19	36,34	37,30	29,23	65,00	49,61
C.V. (%)	12,83	36,68	14,95	36,92	9,13	20,57
p-valor ANOVA	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

A cultivar IPR Urutau destacou-se com as menores médias de incidência para CBC na primeira safra (22,5%), também ficando abaixo da média na segunda safra (30%). Outra cultivar que se mostrou estável nas duas safras quando comparada as demais quanto ao CBC foi a IPR Sabiá ficando abaixo da média na safra das águas e safra da seca. A cultivar IAC 2358 Unamax apresentou maiores níveis de incidência de CBC nas duas safras com 77,50% e 72,50% respectivamente. Isso pode ser explicado pela variabilidade genética das cultivares que se sobressaíram, as quais apresentam moderada resistência aos patógenos avaliados.

Em contrapartida, as cultivares IPR Águia, BRS FP403 e BRS Esteio apresentaram as maiores incidências para ao menos duas das doenças em ambas as safras, sendo consideradas as mais suscetíveis. Dentre as cultivares que tiveram pior desempenho a BRS Esteio apresenta em suas características genéticas suscetibilidade à crescimento bacteriano comum e mancha angular, para antracnose apresenta resistência moderada, porém, é um material desenvolvido a mais de 10 anos o que pode resultar em uma perda da resistência ao patógeno devido à alta diversidade genética e capacidade adaptativa do patógeno. Populações de *C. lindemuthianum* apresentam variabilidade suficiente para superar genes de resistência específicos (resistência vertical), o que enfraquece cultivares previamente resistentes (CHANG, 2024).

As cultivares BRS FC415 e IAC 1850 apresentam suscetibilidade à CBC e MA e resistência à antracnose em suas características genicas, o que culminou em maior incidência de CBC na primeira safra e MA na segunda safra.

Para a mancha angular (MA), na primeira safra, a cultivar BRS FC415 destacou-se com a menor incidência (5,0%), seguida por IAC 2051 (15,0%) e IPR Sabiá (20,0%), que compuseram o segundo grupo mais resistente. Em contraste, as cultivares IPR Águia (67,5%) e IAC 1850 (62,5%) apresentaram os maiores níveis de incidência da doença. Já na segunda safra as cultivares que tiveram melhor desempenho foram a IAC 2358 Unamax (10,0%), IPR Tapicuru (15,0%) e IPR Campos Gerais (22,5%). Os piores desempenhos na segunda safra foram apresentados pelas cultivares BRS FP403 (45,0%), BRS Esteio (40,0%) e IPR Águia (55,0%).

Quanto à antracnose (ANT), na primeira safra a cultivar IPR Tapicuru obteve a menor incidência (35,0%). As cultivares IPR Urutau (47,5%), IPR Campos Gerais (52,5%), IPR Tuiuiú (57,5%), IPR Tangará (55,0%) e IAC 2358 Unamax também apresentaram menores níveis de incidência formando o segundo grupo com menor incidência de ANT. Em contrapartida, BRS FP403 foi a mais afetada pela antracnose, com 95,0% de incidência. Na segunda safra os materiais que se mantiveram abaixo da média demonstrando menores níveis de incidência foram a cultivar IAC 1850 (25,0%), IPR Tangará (27,5%) e IAC 2051 (32,5%). Acima da média com as maiores incidências foram a cultivar BRS FP 403, BRS Esteio e IPR Tuiuiú.

De forma geral, para as duas safras, as cultivares IPR Urutau, IPR Tapicuru e IPR Sabiá, IPR Tangará, IPR Campos Gerais se mostraram mais estáveis em relação à resistência das três doenças avaliadas, apresentando menores índices de incidência. Já as cultivares IAC 2358 Unamax, BRS Esteio, IPR Águia e BRS FP403 foram os materiais mais suscetíveis quanto à incidência.

4.3 AACPD

A tabela 4 traz a análise de variância (ANOVA) que demonstrou diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos para as três doenças avaliadas: crestante bacteriano comum (CBC), mancha angular (MA) e antracnose (ANT). Isso indica que as cultivares de feijão apresentaram comportamentos distintos quanto à suscetibilidade a essas doenças.

Avaliando as duas safras, apenas o crestante bacteriano teve um aumento na média de AACPD de uma safra para outra, mancha angular e antracnose mantiveram uma média estável.

Para CBC as cultivares que apresentaram menor AACPD foram a IPR Tapicuru, IPR Urutau e IPR Sabiá com média dos dois anos de 47,29, 48,99 e 52,13 respectivamente. Já as maiores médias de AACPD para CBC nas duas safras foi observado nas cultivares IAC 1850 (144,34), IAC 2358

Unamax (137,79) e BRS Esteio (135,76), esses materiais mostraram níveis bem acima da média, evidenciando alta suscetibilidade ao patógeno causador de CBC. Além disso, as cultivares IPR Águia e BRS FP403 apresentaram, na segunda safra, AACPD acima da média.

Tabela 4 – Médias de AACPD para as doenças avaliadas crescimento bacteriano comum (CBC), mancha angular (MA) e antracnose (ANT) na safra das águas 2024 e análise de variância (ANOVA).

Tratamento	AACPD CBC		AACPD MA		AACPD ANT	
	safra 2024	safra 2025	safra 2024	safra 2025	safra 2024	safra 2025
IPR Tapicuru	25,025 a	69,563 a	7,175 a	10,500 a	7,438 a	7,438 a
IPR Águia	52,238 a	153,16 b	47,863 c	15,750 b	24,850 b	23,450 b
IPR Urutau	12,968 a	85,015 a	13,120 a	21,525 c	11,025 a	11,025 a
IPR Sabiá	30,328 a	73,938 a	6,125 a	7,175 a	24,763 b	21,000 b
IPR C. Gerais	34,353 a	91,543 a	9,275 a	9,188 a	17,763 a	18,725 b
IPR Tuiuiú	31,378 a	98,000 a	6,563 a	13,300 a	18,638 a	18,638 b
IPR Tangará	35,779 a	98,105 a	7,875 a	10,413 a	16,713 a	21,612 b
BRS Esteio	149,310 b	122,203 b	11,113 a	22,925 c	21,350 a	21,350 b
BRS FP403	34,545 a	134,802 b	8,225 a	15,575 b	72,450 c	72,450 d
BRS FC415	60,708 a	95,235 a	5,600 a	13,125 a	37,275 b	37,275 c
IAC 1850	155,768 b	132,913 b	36,313 b	15,050 b	24,850 b	31,237 c
IAC 2051	31,973 a	110,688 a	5,775 a	7,088 a	30,013 b	23,450 b
IAC Unamax	149,240 b	126,333 b	8,050 a	15,225 b	19,075 a	19,075 b
Média	61,816	107,038	13,313	13,602	25,092	25,004
C.V. (%)	15,6	6,76	18,6	12,38	13,12	11,75
p-valor ANOVA	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

IAC 2051, IPR Sabiá e IPR Tapicuru foram as cultivares que demonstraram maior resistência aos danos causados por *Pseudocercospora griseola* apresentando níveis de AACPD de 6,43, 6,65 e 8,84 de média nas duas safras, respectivamente. As cultivares IPR Águia, IAC 1850 e IPR Urutau se mostraram suscetíveis a MA, entretanto, a cultivar IPR Águia teve a maior AACPD na primeira safra e teve queda no ano seguinte, evidenciando possível influência do ambiente. Ainda, a cultivar BRS Esteio teve nível de AACPD elevado na segunda safra, com 22,93 de severidade, bem acima da média.

A maioria das cultivares se mostraram estáveis para ANT quando comparadas a safra das águas e a safra da seca. As que se mostraram mais resistentes ao patógeno causador da ANT foram a IPR Tapicuru, IPR Urutau e IPR Campos Gerais com médias de ACCPD de 7,44, 11,03 e 18,24 nos dois períodos, respectivamente. A cultivar BRS FP403 se destacou dos demais materiais nas duas safras por apresentar danos de ANT elevados, com AACPD bem acima da média, 72,45. MENCALHA (2022) avaliando a resistência à antracnose de cultivares de feijão carioca encontrou resultado

semelhante para as cultivares IPR Campos Gerais e IPR Tangará de forma ao qual estas cultivares se demonstraram resistentes ao menos uma das quatro raças de *C. lindemuthianum* testadas no experimento.

Paulino et al., (2021) avaliando a resistência de 50 cultivares de elite feijão comum sobre antracnose, murcha de *fusarium* e crescimento bacteriano comum, observaram que nenhuma cultivar apresentou resistência múltipla, nenhuma cultivar resistente e apenas 14% se mostraram moderadamente resistentes, entretanto, 44% das cultivares foram classificadas como tolerantes às principais doenças da cultura.

4.4 PRODUTIVIDADE

A tabela 5 demonstra a análise de variância (ANOVA) que apresentou diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos para três variáveis avaliadas: peso de mil sementes (PMS), rendimento de peneira 12 mm (Peneira 12) e produtividade. Isso indica que as cultivares de feijão apresentaram comportamentos distintos quanto à parâmetros que conferem produtividade.

Tabela 5 – Médias de peso de mil sementes (PMS), rendimento de peneira 12 mm (Peneira 12) e produtividade (Produtividade) na safra das águas 2024 e safra da seca 2025 e as respectivas análises de variância (ANOVA).

Tratamento	PMS (g)		Peneira 12 (%)		Produtividade (kg ha^{-1})	
	safra 2024	safra 2025	safra 2024	safra 2025	safra 2024	safra 2025
IPR Tapicuru	227,5 c	263,43 b	60,79 c	63,77 f	2.791,25 a	2.111,75
IPR Águia	198,75 d	236,58 c	43,32 d	61,12 g	2.338,75 b	1.327,75
IPR Urutau	238,75 c	265,58 b	91,58 a	69,86 d	3.190,00 a	2.806,25
IPR Sabiá	223,75 c	271,43 b	47,33 d	66,18 e	2.532,50 b	2.079,00
IPR C. Gerais	233,75 c	257,85 b	67,39 b	72,50 c	2.210,00 b	2.125,50
IPR Tuiuiú	212,50 d	264,68 b	55,74 c	59,48 h	2.260,00 b	2.187,00
IPR Tangará	245,00 b	291,1 a	62,46 c	72,28 c	2.170,00 b	2.337,75
BRS Esteio	217,50 d	264,75 b	73,67 b	62,15 g	2.162,50 b	1.935,75
BRS FP403	256,25 b	297,65 a	73,37 b	73,15 c	2.665,00 a	2.345,00
BRS FC415	233,75 c	298,43 a	67,09 b	80,75 a	1.450,00 c	2.434,75
IAC 1850	218,75 d	266,60 b	49,60 d	65,28 e	2.908,75 a	1.933,25
IAC 2051	286,25 a	299,40 a	83,83 a	77,09 b	1.352,50 c	1.816,75
IAC Unamax	211,25 d	269,88 b	46,69 d	66,06 e	2.647,50 a	1.933,50
Média	231,06	272,87	63,3	68,43	2359,90	2.105,69
C.V. (%)	0,84	4,18	9,45	1,47	16,02	27,91
p-valor ANOVA	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,192ns

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

De uma safra para outra todas as cultivares apresentaram aumento no PMS, destacando-se as cultivares BRS FP403, BRS FC415 e IPR Tangará que culminaram em PMS acima da média em ambos os períodos. IAC 2051 foi outra cultivar de destaque com maior PMS em ambos os períodos. A cultivar IAC 2358 Unamax apresentou aumento expressivo de um ano para outro, se destacando na segunda safra com PMS também acima da média. Com os menores valores de PMS, as cultivares IPR Tapicuru e IPR Águia se demonstraram abaixo da média em ambas as safras.

Resultado semelhante foi encontrado por Silveira (2024) avaliando 18 genótipos e cinco cultivares comerciais de feijão, onde a cultivar IAC 2051 foi a que apresentou maior peso de mil sementes dentre as cultivares comerciais em estudo (26,4 g).

Assim como PMS, para o parâmetro de rendimento de peneira 12 mm também houve aumento das médias da safra de 2024 para a safra de 2025 para a maioria das cultivares, com destaque para a BRS FC415 e IPR Tuiuiú que obtiveram média de 74,1% e 71,1% respectivamente, nos dois períodos. Ainda, as cultivares IPR Urutau e IPR Campos Gerais se sobressaíram das demais, onde a IPR Urutau teve 67,7% de rendimento de peneira 12 mm na primeira safra e a IPR Campos Gerais 72,8% no segundo período. IPR Águia foi a cultivar com menor rendimento de peneira 12 mm em ambos os períodos.

O parâmetro de produtividade observou-se diferença estatística entre as cultivares apenas na primeira safra, na safra da seca os materiais se mostraram com produtividades semelhantes. Desta forma, pode-se destacar as cultivares IPR Urutau ($2.998,13 \text{ kg ha}^{-1}$), BRS FP403 ($2.505,00 \text{ kg ha}^{-1}$), IPR Tapicuru ($2.451,50 \text{ kg ha}^{-1}$), IAC 1850 ($2.421,00 \text{ kg ha}^{-1}$), IPR Sabiá ($2.305,75 \text{ kg ha}^{-1}$), IAC 2358 Unamax ($2.290,50 \text{ kg ha}^{-1}$) e IPR Tangará ($2.253,88 \text{ kg ha}^{-1}$) que ficaram acima da média quando comparados os dois períodos, safra das águas e safra da seca, onde a média geral dos períodos foi de $2.232,80 \text{ kg ha}^{-1}$. As cultivares IAC 2051 e BRS FC415 apresentaram produtividades com valores menores na primeira safra, já a cultivar IPR Águia teve menor produtividade na segunda safra.

Pizzi (2024) avaliando cultivares e manejos fitossanitários de feijão na safra das águas no município de Dois Vizinhos-PR, encontrou resultado semelhante para as cultivares IPR Urutau e BRS FP403 as quais demonstraram produtividades cerca de 25% acima da média do experimento, além disso, assim como neste estudo, Pizzi (2024) elucidaram maiores produtividades para cultivares do grupo comercial preto, em sua maioria.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo as análises de variância, os parâmetros de população inicial e final não demonstraram diferença significativa na safra de 2024 e 2025.

De maneira geral, ao considerar as duas safras, as cultivares IPR Urutau, IPR Tapicuru, IPR Sabiá, IPR Tangará e IPR Campos Gerais demonstraram maior estabilidade quanto à resistência às três doenças avaliadas, apresentando os menores índices de incidência. Por outro lado, os genótipos IAC 2358 Unamax, BRS Esteio, IPR Águia e BRS FP403 destacaram-se pela maior suscetibilidade. Esses resultados evidenciam a existência de variabilidade genética significativa entre as cultivares quanto à incidência de crescimento bacteriano comum, mancha angular e antracnose.

A avaliação da severidade das doenças revelou diferenças expressivas entre os genótipos nas duas safras avaliadas. Cultivares como BRS Esteio, IAC 1850 e IAC 2358 Unamax apresentaram os maiores valores de AACPD para crescimento bacteriano comum, mancha angular e antracnose, evidenciando maior suscetibilidade a esses patógenos. Em contrapartida, materiais como IPR Urutau, IPR Sabiá e IPR Tuiuiú destacaram-se pela menor severidade, configurando-se como alternativas promissoras em ambientes com elevada pressão de inóculo. Observou-se, ainda, que a safra de 2025 apresentou, em geral, maiores níveis de severidade em comparação a 2024, o que sugere influência das condições ambientais na expressão das doenças e reforça a importância da avaliação em diferentes anos e ambientes.

No que se refere aos parâmetros produtivos, verificou-se incremento no peso de mil sementes (PMS) em 2025 para a maioria das cultivares, com destaque para BRS FP403, BRS FC415 e IAC 2051, que apresentaram sementes mais pesadas e, portanto, potencialmente mais vigorosas. O rendimento de peneira 12 mm foi superior em cultivares como IPR Campos Gerais, IPR Tangará e BRS FC415, evidenciando maior qualidade comercial dos grãos. A produtividade, entretanto, foi superior na safra de 2024 em comparação a 2025, sugerindo que a maior pressão de doenças e as condições edafoclimáticas desfavoráveis da segunda safra impactaram negativamente o rendimento.

Tendo em vista esses resultados a escolha do material genético deve considerar o equilíbrio entre resistência às principais doenças, potencial produtivo e qualidade comercial dos grãos, de modo a atender tanto às exigências agronômicas quanto às demandas do mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711-728, 2013.

APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; RICHETTI, J.; SOUZA, P. S. JOHANN, J. A. Classificações climáticas de Köppen, Thornthwaite e Camargo para zoneamento climático no Estado do Paraná, Brasil. *Ciência e Agrometeorologia*, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.

BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C.; CARNEIRO, S.M.T.P.G. Doenças do feijoeiro. In: KIMATI, H., AMORIM, C., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L.E.A. & REZENDE, J. A. M. Manual de Fitopatologia. Doenças das Plantas Cultivadas. **Agronômica Ceres**, v.2, 4.ed. Cap.37. 2005.

BITOCCHI, E.; NANNI, L.; BELLUCCI, E.; ROSSI, M.; GIARDINI, A.; ZEULI, P. S.; LOGOZZO, G.; STOUGAARD, J.; MCCLEAN, P.; ATTENE, G.; PAPA, R. Mesoamerican origin of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed by sequence data. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 14, p. E788-E796, 2012.

CHRISTMANN, P. E. T. P.; ASSUNÇÃO, A. T. S.; PRIA, M. D.; SCHAFRANSKI, T. **Produtos alternativos aplicados na cultura do feijão para controle da antracnose**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2019.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Crop loss assessment and modeling. In: **Introduction to plant disease epidemiology**. CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. (Ed.). New York: John Wiley & Sons, p. 393-422, 1990.

CARBONELL, S. A. M.; CHIORATO, A. F.; BEZERRA, L. M. C.; GONÇALVES, J. G. R.; SILVA, D. A. da.; ESTEVES, J. A. F.; BENCHIMOL-REIS, L. L.; CARVALHO, C. R. L.; BARROS, V. L. N. P. de.; FREITAS, R. S. de.; TICELLI, M.; GALLO, P. B. IAC 1850: High yielding carioca common bean cultivar. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. V.19 n. 3, p. 378-381, 2019.

CARBONELL, S. A. M.; CHIORATO, A. F.; BEZERRA, L. M. C.; GONÇALVES, J. G. R.; ROVARIS, S. R. S.; GONÇALVES, G. M. C.; PAULINO, J. F. C. IAC 2051: Commun bean cultivar of carioca type with slow seed coat darkening. **Crop Breeding and Applie Biotechnology**. V. 21, n. 2, p. e36282128, 2021.

CHANG, Y.; LIU, Y.; WANG, L.; WANG, S.; WU, J. Global transcriptome analysis reveals resistance genes in the early response of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to *Colletotrichum lindemuthianum*. **BMC Genomics**. v. 25, n. 1, p. 579, 2024.

COELHO, D. J. Feijão. **Caderno Setorial ETENE**. Banco do Nordeste. n. 322. 2023. Disponível em: <https://bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1918/1/2023_CDS_322.pdf>. Acesso em 24 jun. 2024.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 12, safra 2024/25, n. 10 décimo levantamento, 2025. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-degraos>. Acesso em: 16 jul 2025.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 9, safra 2023/24, n. 6 sexto levantamento, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-degraos>. Acesso em: 20 mar 2024.

CONAFER – Confederação Nacional dos Agricultores Familiares e Empreendedores Familiares do Brasil. **FEIJÃO NO PRATO: Produção Supera Consumo No País; Agricultura Familiar É Responsável Por 42% Da Produção Nacional**. CONAFER Brasil, 2022. Disponível em: <<https://conafer.org.br/feijao-no-pratoproducao-supera-consumo-no-pais-agricultura-familiar-e-responsavel-por-42-da-producao-nacional/>>. Acesso em 17 jul 2025.

DA COSTA MONTEIRO, N. O.; CRUZ, D. R. C.; FERREREIRA, I. V. L.; NASCENTE, A. S.; SOUZA, N. O. S Uso de coberturas vegetais e rizobactérias benéficas no feijão-comum. **Revista Contemporânea**, v. 5, n.4, p. E8005-e8005, 2025.

DALLA PRIA, M.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Quantificação de componentes monocíclicos da antracnose do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 401-407, 2003.

DALCHIAVON, F.C.; NEVES, G. E.; HAGA, K.I. Efeito de estresse salino em sementes de *Phaseolus vulgaris*. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p. 404- 412, 2016.

DIAS, J. L. M. **Fitossanidade e aspectos morfoagronômicos de cultivares de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e feijão de corda (*Vigna unguiculata*)**. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) - Instituto Federal Goiano, 2021.

DE OLIVEIRA, L. F. C.; OLIVEIRA, M. D. C.; WENDLAND, A.; GUIMARÃES, C. M.; QUINTELA, E. D.; BARBOSA, F. R.; CARVALHO, M. C. S.; LOBO, M. J.; SILVEIRA, P. M. **Conhecendo a fenologia do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos**. Embrapa Arroz e Feijão. 2018. 59 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1085830/1/CNPAF2018lvfeijoeiro.pdf>>. Acesso em 30 set 2025.

DE OLIVEIRA, G. M., & WANDER, A. E. Mapeamento da cadeia produtiva do feijão-comum no Brasil. **Economia Política do Desenvolvimento**, v. 14, n. 32, p. 96-122, 2023.

DIAZ, C. G.; BASSANEZI, R. B.; BERGAMIN FILHO, A. Desenvolvimento e validação de uma escala diagramática para *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, v. 27, n. 1, p. 35-39, 2001.

DONATO, F.; ALMEIDA, F. S.; DE SANTANA, M. J.; XAVIER, A. G. Desempenho agronômico de cultivares de feijão comum em função da população de plantas. **Revista Inova Ciência e Tecnologia**. v. 7, p. 1-6, 2021.

EMBRAPA - Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Comunicado Técnico: **BRS Esteio – Cultivar de feijoeiro comum com grãos pretos, alto potencial produtivo e resistência à antracnose**. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. 2014. 4 p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Comunicado Técnico: **BRS FP403: cultivar de feijão preto com alta produtividade e qualidade de grãos, moderada resistência à murcha de fusarium e podridões radiculares**. Embrapa Arroz e Feijão, 2019. 9 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema de análise estatística por computador. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 35. n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GODINHO, C. H. W. Departamento de Economia Rural – DERAL. **Boletim conjuntural: semana 05/2025**. SEAB/DERAL, 2025. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2025-01/boletim_semana_05_deralf.pdf>. Acesso em: 30 set. 2025.

GODOY, C.V.; CARNEIRO, S.M.T.P.G.; IAMUTI, M. T.; DALLA PRIA, M.; AMORIM, L.; BERGER, R.D.; BERGAMIM FILHO, A. Diagramatic scale for bean: development and validation. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, v. 104, n. 4, p. 336-345, 1997.

GLOBESKI, L. T; FREITAS, M. M. de.; FRANCISCO, A. L. O; GABARDO, G.; NETO, J. S. Avaliação de cultivares e linhagens de feijão carioca e preto de ciclo precoce e semiprecoce para o estado do Paraná. **Repositório institucional**, v. 2, n. 2, 2024.

HARMS, M. G. **Controle da antracnose em feijão com produtos alternativos**. Tese (Doutorado em Agricultura) - Universidade Estadual De Ponta Grossa, 2016.

IAC – INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **IAC 2358 Unamax: cultivar de feijão-preto com alta produtividade, resistência a doenças e qualidade de grãos**. IAC, 2024. Disponível em:< <https://www.iac.sp.gov.br/noticiasdetalhes.php?tag=1503>>. Acesso em: 30 set. 2025.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná. **Feijão preto IPR Urutau**. 2019. Disponível em: < <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/negocios/folders/feijao/IPR-Urutau.pdf>>. Acesso em: 25 mar 2024.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná. **Feijão IPR Sabiá**: uma opção para o alto rendimento. 2018. Disponível em: < <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/negocios/folders/feijao/IPR-Sabia.pdf>>. Acesso em: 26 mar 2024.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná. **Cultivar de feijão IPR Tuiuiú**. 2014. Disponível em: <<https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/negocios/folders/feijao/IPR-Tuiuiu.pdf>>. Acesso em: 26 mar 2024.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná. **Cultivar de feijão IPR Campos Gerais**. 2012. Disponível em: <<https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/mudas-e-semenetes/ipr-campos-gerais.pdf>>. Acesso em: 26 mar 2024.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná. **Cultivar de feijão IPR Tangará**. 2009. Disponível em: <<https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/mudas-e-semenetes/ipr-tangara.pdf>>. Acesso em: 26 mar 2024.

IDR- PARANÁ, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná. **Feijão IPR Tapicuru**. 2025. Disponível em: < https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/pesquisa/publicacoes/folder/fld-IPR-tapicuru/Folder_IPR_Tapicuru.pdf>. Acesso em: 16 jul 2025.

IDR- PARANÁ, Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná. **Feijão IPR Águia**. 2023. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/pesquisa/publicacoes/folder/fld-ipr-aguia/Folder%20IPR%20Aguia%20-%202016-03-2023_Web.pdf>. Acesso em: 26 mar 2024.

LEAL, F. T.; FILLA, V. A.; BETTIOL, J. V. T.; SANDRINI, F. O. T.; MINGOTTE, F. L. C.; LEMOS, L. B. Use efficiency and responsivity to nitrogen of common bean cultivars. **Ciência e Agrotecnologia**, v.43, p.1-13, 2019.

LEAL, F. T.; NUNES, H. D.; COELHO, A. P.; FILLA, V. A.; DE SANTIS, F. P.; MORELLO, O. F.; LEMOS, L. B. Selection of common bean cultivars for the irrigated production system. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 27, n.11, p. 882-891, 2023.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Desenvolvimento da Cadeia do Feijão e Pulses**. Brasília-DF. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/plano-para-aumentar-producao-de-feijao-e-pulses-e-lancado-no-mapa/cartilhafeijaoabaixa.pdf>>. Acesso em: 18, mar 2024.

MARINGONI, A. C; BARROS, E. M. de. Ocorrência de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* resistentes a fungicidas benzimidazóis. **Summa Phytopathologica**, v. 28, n 2, p. 197-200, 2002.

MENCALHA, J. **Resistência à antracnose de cultivares de feijão carioca recomendadas no Brasil**. Tese de Doutorado, UFV. 2022

MOURA, A. D.; BRITO, L. M. Aspectos Socioeconômicos. In: CARNEIRO, J.E.; JÚNIOR, T.J.P.; BORÉM, A. **Feijão: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015.

PADUA, P. F., PEREIRA, R., ABREU, A. F. B.; RAMALHO, M. A. P.; SOUZA, E. A. Efficiency of a recurrent selection method to achieve resistance of common beans to *Pseudocercospora griseola* in a short period. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 45, art. e013421, 2021.

PAULINO, J. F. C.; BARBOSA, C. C. F.; GONÇALVES, G. M. C.; ROVARIS, S. R. S.; GOMÇALVES, J. G. R.; CHIORATO, A. F.; CARBONELL, S. A. M. Characterization of elite common bean germplasm for resistance to multiple diseases. In: **Anais 11º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS**. UFPel, 2021.

PEREIRA, V. C.; DAL SOGLIO, F. K. A Conservação das sementes crioulas: uma visão interdisciplinar da agrobiodiversidade. 2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **BRS FC415: cultivar de feijoeiro-comum carioca com alta produtividade, qualidade comercial, escurecimento lento dos grãos e resistência a patógenos de solo**. Embrapa Arroz e Feijão, 2022. 08 p. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1145631/1/36472.pdf>>. Acesso em: 30 set 2025.

PEREIRA, H. S.; MENDONÇA, F. R.; RODRIGUES, L. L.; MELO, L. C.; MELO, P. G. S.; FARIA, L. C. D.; COSTA, A. F.; CARVALHO, H. W. P.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALMEIDA, V. M. D. Selection of carioca common bean lines with slow darkening. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, p.1-11, 2021.

PEIXOTO, R. **Mudanças climáticas comprometem futuro da produção de feijão no Brasil**. 2023 Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/78439603/mudancas-climaticascomprometem-futuro-da-producao-de-feijao-no-brasil>. Acesso em: 17 jul 2025.

PINTO, R. R. **Controle alternativo da antracnose do feijoeiro com indutores de resistência bióticos e abióticos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Agricultura e Ambiente) Universidade Federal de Santa Maria, 2023.

PHILIPPO, M.; NDAKIDEMI, P. A.; MBEGA, E. R. Environmentally stable common bean genotypes for production in different agroecological zones of Tanzania. **Helion**, v.7, n. 1 p.1-12, 2021.

PIZZI, N. J. **Avaliação de cultivares e manejos fitossanitários de feijão (*Phaseolus vulgaris*) na safra 2023/24**. Trabalho de Conclusão de Curso. Agronomia. 2024.

SANDMANN, A.; SANTOS, J. A. A. dos.; HLENKA, V.; SANTOS, L. R. dos.; SCHÜTZ, F. C. A.; HELLMANN, L.; SILVA, F. P. da.; LEAL, E. R. P. O uso de leveduras para indução de resistência em feijoeiros ao crescimento bacteriano comum. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 10, p. 18753-18768, 2023.

SANTOS, F.A.S.; LIMA, A.R. Características produtivas de diferentes cultivares de feijão no Município de Cáceres-MT. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n. 21, p. 408-420, 2015.

SANTOS, J. M. C. dos. **Caracterização de linhagens elite de feijoeiro comum quanto à reação ao mofo-branco em ambiente protegido**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília- DF: Embrapa solos, 2018. E-book (e-Pub). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>>. Acesso em 09 abr 2024.

SILVA, O. S. da. Potencial produtivo e resistência à doenças foliares de variedades de feijão comum cultivadas no oeste catarinense. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) Instituto Federal Goiano, 2023.

SILVEIRA, P. H. F. D. **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, grupo carioca, na época das águas, em 2022**. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia). UFU, 2024. 23 p.

SINGH, S. P.; SCHWARTZ, H. F. Breeding common bean for resistance to diseases: a review. **Crop Science**, v. 50, n. 6, p. 2199-2223. 2010.

SOMAVILLA, J. C., TOEBE, M., AMARAL, E. R., & PINTO, A. C. V. Produtividade de cultivares de feijão em duas épocas de semeadura em Frederico Westphalen-RS. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, p. 195-209, 2020.

TORRES, J. P; MARINGONI, A. C. Crescimento Bacteriano Comum. In: DALLA PRIA, M.; DA SILVA, O. C. (Org). **Cultura do feijão: doenças e controle**. UEPG, 2018. 454p.

TSUTSUMI, C. Y., BULEGON, L. G.; PIANO, J. T. Melhoramento genético do feijoeiro: avanços, perspectivas e novos estudos, no âmbito nacional. **Revista Nativia**, v.3, n.3, p. 217-223. 2015.

VECHIATO, M. H.; LASCA, C. C.; KOHARA, E. Y.; CHIBA, S. Antracnose do feijoeiro: tratamento de sementes e correlação entre incidência em plantas e infecção de sementes. **Arquivo Instituto Biológico**, v.68, n.1, p.83-87, 2001.

WANDER, A. E. Socioeconomic aspects of common bean production, trade and consumption. In: CAMPOS-VEGA, R.; BASSINELLO, P. Z.; OOMAH, B. D. **Phaseolus vulgaris: Cultivars, Production and Uses**. New York: Nova Science Publishers, Chapter 3, p.71-87. 2018.

WENDLAND, A.; LOBO JÚNIOR, M.; DE FARIA, J. C. **Manual de identificação das principais doenças do feijoeiro-comum.** Brasília: Embrapa, 2018. 49p.

ZEFFA, D. M.; MODA-CIRINO, V.; MEDEIROS, I. A.; FREIRIA, G. H.; NETO, J. D. S.; IVAMOTO-SUZUKI, S. T.; DELFINI, J.; SCAPIM, C. A.; GONÇALVES, L. S. A. Genetic progress of seed yield and nitrogen use efficiency of Brazilian carioca common bean cultivars using Bayesian approaches. **Frontiers in Plant Science**, v. 11, art. 1168, 2020. 14 p.

ZEFFA, D. M.; MODA-CIRINO, V.; NOGUEIRA, A. F.; DELFINI, J.; ARRUDA, I. M.; NETO, J. S.; GEPTS, P.; SCAPIM, C. A.; GONÇALVES, L. S. Genetic variability and nitrogen response indices in common bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars under contrasting nitrogen environments. **Plant Breeding**, v.140, n. 5, p. 907-918, 2021.