

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE AGRONOMIA

LUCAS VINICIUS DE SOUSA ALCANTARA

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO SOBRE DIFERENTES
TIPOS DE CULTIVO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2021

LUCAS V. DE SOUSA ALCANTARA

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO SOBRE DIFERENTES
TIPOS DE CULTIVO**

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

Orientadora: Prof. Dra. Angelica Signor Mendes

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

DOIS VIZINHOS

2021



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



TERMO DE APROVAÇÃO

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO SOBRE
DIFERENTES TIPOS DE CULTIVO**

por

LUCAS VINICIUS DE SOUSA ALCANTARA

Este Trabalho de Conclusão de Curso II foi apresentado em 20 de agosto de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro (a) Agrônomo (a). O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dra. Angelica Signor Mendes

Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes

Msc. Ana Claudia Schllemer dos Santos

AGRADECIMENTOS

À minha Mãe, Telma Mara de Sousa. Mãe, demorei um bom tempo tentando encontrar palavras que conseguissem expressar o quanto sou grato por ter você na minha vida. Acabei percebendo que embora conseguisse escrever páginas inteiras te agradecendo, nenhuma palavra e até mesmo nenhum texto poderia conseguir chegar perto de expressar o meu amor e a minha gratidão por você. Mãe, meu amor por você já não cabe em saturno;

Ao meu irmão, meu companheiro e meu melhor amigo, Adriano Jr. Meu irmão, muito obrigado por me acompanhar nessa caminhada da vida, por ser meu companheiro, por estar sempre disponível para me ajudar, por me dar todo o suporte necessário, por ser tão especial;

Aos meus tios Fernando e Edimara, sem vocês nada disso seria possível. Meus tios, muito obrigado pelos ensinamentos, pelos conselhos, por estarem sempre dispostos a me ajudar, pela amizade, pelos conselhos, por acreditarem em mim. Meus tios, minha eterna gratidão a vocês;

Ao meu pai Adriano, pelo apoio durante a graduação, por estar disposto a me ajudar, pelos conselhos, pela amizade;

Ao meu primo Vinicius. Vini, muito obrigado pela amizade, por todos os momentos especiais, por todas as companhias, por todas as risadas, por estar disposto a me ajudar. Foram cinco anos que a gente viveu lado a lado, são tantos momentos inesquecíveis que não cabem em palavras meu primo;

Ao professor, amigo e orientador Dr. Lucas Domingues. Prof, muito obrigado pela caminhada, pelos ensinamentos, pelos conselhos, por estar sempre disposto a me ajudar, por ser um orientador tão especial;

Aos meus amigos do grupo PHAGEM, Leticia e Lucas. Meus amigos, muito obrigado por me ajudarem na realização desse trabalho, por estarem dispostos a me ajudar;

À minha melhor amiga, Barbara. Péssima, muito obrigado por tudo, você é inesquecível. tenho tantas memórias incríveis de nós, os almoços no RU, as risadas, a companhia. São tantas coisas boas que chego a ficar perdido nos meus pensamentos;

Ao meu amigo Leonardo, meu companheiro de AP. Léo, muito obrigado pela amizade, pela companhia, pelas risadas, por ser meu parceiro;

Aos meus amigos Felipe e Diego, meus antigos companheiros de AP, pelas risadas, pela parceria, pela companhia;

RESUMO

ALCANTARA. L.V.S. **Comportamento de Genótipos de Feijão Sobre Diferentes Tipos de Cultivo**. Trabalho de Conclusão de Curso II. Bacharelado em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2021.

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa muito importante na dieta de muitas populações humanas, incluindo a brasileira, devido a suas qualidades nutricionais e por sua tradição na culinária brasileira. A definição do tipo de cultivo mais adequado para uma dada cultura possibilita o aumento do potencial produtivo e contribui para a preservação do ambiente. Neste sentido, esse estudo teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de feijão comum em diferentes tipos de cultivo. Avaliou-se os sistemas de cultivo convencional e utilizando o manejo integrado de pragas e doenças (MIPD). O experimento foi conduzido na safrinha de 2020 com a semeadura de quatro genótipos de feijão-comum, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus Dois Vizinhos/PR. Os genótipos foram IPR Uirapuru, IPR Sabia, CNFRS L558 e Pardinho. O modelo experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, onde as parcelas foram compostas por quatro linhas de quatro metros de comprimento, separadas por 0,45 m, totalizando 3,6 m² de área útil. O comportamento de cada genótipo foi avaliado com relação a fenologia, componentes de rendimento, produtividade, tempo de cozimento e o teor de proteína bruta. A fenologia foi analisada conforme o número de dias até a floração (NDF) e o tamanho do ciclo dos genótipos. Os componentes de rendimento (A1V, AUV, AUV-A1V, NVP, NGP, NGV e PCG) foram avaliados a partir da análise de dez plantas colhidas ao acaso na área útil de cada parcela. A produtividade foi estimada a partir do beneficiamento e pesagem dos grãos colhidos das plantas na área útil de cada parcela. O tempo de cozimento foi estimado através do cozedor de Mattson. O teor de proteína bruta foi estimado a partir da metodologia de Kjeldahl. Os dados obtidos foram analisados através da análise de variância a 5% de significância ($p < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott. Com relação a fenologia, o NDF dos genótipos foi de 45 dias para o cultivo convencional e 43 dias para o MIPD. O tamanho do ciclo foi igual para todos os genótipos, com 95 dias. Quanto aos componentes de rendimento, houve grande variabilidade na resposta entre os tipos de cultivo e entre os genótipos. Os genótipos IPR Uirapuru (914,93 kg.ha⁻¹) e CNFRS L558 (779,35 kg.ha⁻¹) formaram o grupo com maior produtividade. O genótipo Pardinho apresentou o maior tempo de cozimento, com 26,27 minutos. Com relação ao teor de proteína bruta, observou-se pequena variação entre as médias, entre 27,05% para o cultivo convencional e 26,35% para o MIPD.

Palavras-chave: Cultivo convencional. Manejo integrado de pragas e doenças. *Phaseolus vulgaris*.

ABSTRACT

ALCANTARA. L.V.S. **Behaviour of bean genotypes under different cropping systems.** Trabalho de Conclusão de Curso II. Bacharelado em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2021.

The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a very important in the human diet populations, including the Brazilian one, due to its nutritional qualities and its tradition in Brazilian cuisine. The definition of the most suitable type of cultivation for a given culture allows for an increase in the productive potential and contributes to the preservation of the environment. In this sense, this study aimed to evaluate the behavior of common bean genotypes in different types of cultivation. Conventional crop systems and using integrated pest and disease management (MIPD) were evaluated. The experiment was carried out in the 2020 second season with the sowing of four common bean genotypes, at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR) Campus Dois Vizinhos/PR. The genotypes were IPR Uirapuru, IPR Sabia, CNFRS L558 and Pardinho. The experimental model used was that of randomized blocks, with three replications, where the plots were composed of four lines of four meters in length, separated by 0.45 m, totaling 3.6 m² of usable area. The behavior of each genotype was evaluated regarding phenology, yield components, yield, cooking time and protein content. The phenology was analyzed according to the number of days until flowering (NDF) and the length of the genotype cycle. Yield components (A1V, AUV, AUV-A1V, NVP, NGP, NGV and PCG) were evaluated from the analysis of ten plants randomly harvested from the useful area of each plot. Yield was estimated from the processing and weighing of grains harvested from the plants in the useful area of each plot. Cooking time was estimated using the Mattson cooker. Protein content was estimated using the Kjeldahl methodology. The data obtained were analyzed using analysis of variance at 5% significance ($p < 0.05$) and the means were compared using the Scott Knott test. Regarding phenology, the NDF of the genotypes was 45 days for conventional cultivation and 43 days for MIPD. The cycle length was the same for all genotypes, with 95 days. As for the yield components, there was great variability in the response between crop types and between genotypes. The genotypes IPR Uirapuru (914.93 kg.ha⁻¹) and CNFRS L558 (779.35 kg.ha⁻¹) formed the group with the highest productivity. The Pardinho genotype had the longest cooking time, with 26.27 minutes. Regarding the crude protein content, there was a small variation between the averages, between 27.05% for conventional cultivation and 26.35% for MIPD

Keywords: Conventional agriculture. agroecology. integrate pest and disease management

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Localização da área experimental.	13
Figura 2. Demonstração das unidades experimentais a campo em estágio vegetativo .	15
Figura 3. Dados de precipitação (mm) da safrinha de 2020.	20
Figura 4. Temperatura média do ar (T°C) durante o cultivo da safrinha de 2020.	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Tratos culturais realizados no manejo convencional e manejo integrado de pragas e doenças e datas de execução das atividades.....	16
Quadro 2. Tratos culturais, princípio ativo e doses dos produtos fitossanitários utilizados no manejo convencional e manejo integrado de pragas e doenças.....	16
Quadro 3. Detalhamento da fenologia.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estádios fenológicos do feijão comum	17
Tabela 2. Número de vagens por planta dos genótipos (NVP) em cultivo convencional e MIPD. Utfpr-dv, 2021	23
Tabela 3. Número de grãos por planta dos genótipos em cultivo convencional e MIPD. Utfpr-dv, 2021.	24
Tabela 4. Teor de proteína bruta (PB%) dos genótipos em cultivo convencional e MIPD. Utfpr-dv, 2021.	24
Tabela 4. Médias do cultivo convencional e MIPD para altura de inserção da primeira vagem (AIV), altura de inserção da última vagem (AUV), perfil produtivo (AUV-AIV), número de grãos por vagem (NGV) e peso de 100 grãos (PCG). Utfpr-dv, 2021	25
Tabela 5. Altura de inserção da primeira vagem (AIV), perfil produtivo (AUV-AIV) e altura de inserção da última vagem (AUV) dos genótipos. Utfpr-dv, 2021	26
Tabela 6. Número de dias até a floração (NDF) e ciclo para cultivo convencional e MIPD. Utfpr-dv, 2021	27
Tabela 7. Número de dias até a floração (NDF) e ciclo para quatro genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021	28
Tabela 8. Número de grãos por vagem dos genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021	29
Tabela 9. Peso de cem grãos dos genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021.	29
Tabela 10. Tempo de cozimento dos genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021.	30
Tabela 11. Produtividade média para cultivo convencional e MIPD de quatro genótipos de feijão comum em kg.ha ⁻¹ . Utfpr-dv, 2021.	30
Tabela 12. Produtividade dos genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021.	31

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 JUSTIFICATIVA	8
3 OBJETIVOS	9
3.1 OBJETIVO GERAL	9
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
4.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	10
4.2 O FEIJÃO NO BRASIL: IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA	10
4.3 AGRICULTURA CONVENCIONAL	11
4.4 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS	12
5 MATERIAL E MÉTODOS	13
5.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	13
5.2 DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO	14
5.3 MANEJO E CONDUÇÃO DA ÁREA	15
5.3.1 MANEJO CONVENCIONAL	16
5.3.2 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS	17
5.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	18
5.4.1 FENOLOGIA.....	18
5.4.2 COMPONENTES DE RENDIMENTO	18
5.4.3 PRODUTIVIDADE.....	19
5.4.4 TEMPO DE COZIMENTO	19
5.4.5 PROTEÍNA BRUTA	19
5.5 ANÁLISES ESTÁTISTICAS.....	21
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
6.1 ANÁLISES DE VARIÂNCIA	22
6.2 NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA (NVP), NÚMERO DE GRÃOS POR PLANTA (NGP) E TEOR DE PROTEÍNA (PB%)	22
6.3 ALTURA DE INSERÇÃO DA PRIMEIRA VAGEM (A1V), ALTURA DE INSERÇÃO DA ÚLTIMA VAGEM (AUV), PERFIL PRODUTIVO (AUV-A1V) E CICLO	25
6.4 NÚMERO DE DIAS ATÉ A FLORAÇÃO (NDF), NÚMERO DE GRÃOS POR PLANTA (NGV), PESO DE CEM GRÃOS (PCG) E TEMPO DE COZIMENTO..	27
6.5 PRODUTIVIDADE	30

7 CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) possui grande tradição na cultura brasileira devido a sua importância social e econômica. É consumido por pessoas de diversas faixas etárias e de diferentes segmentos de renda, sendo considerado a leguminosa mais presente na dieta humana (COKKIZGIN, 2014). O que alavanca o consumo é o alto valor proteico, entre 18 e 33% apresentando (PIRES et al., 2005; BORÉM; CARNEIRO, 2015). É produzido em sua maioria por pequenos agricultores, possuindo grande importância econômica na geração de renda para essa classe (TARSITANO et al., 2015).

O Brasil produziu 3 milhões de toneladas na safra de 2019, e por isso é considerado o terceiro maior produtor de feijão comum (FAOSTAT, 2019). O feijão comum pode ser produzido em três safras, a primeira safra é conhecida como safra das águas, a segunda safra é chamada de safra seca ou safrinha e uma terceira chamada de safra de inverno ou irrigada. Os estados destaque na produção são Paraná, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso (CONAB, 2018; IBGE, 2019).

O cultivo agrícola está sujeito a uma série de condições ambientais que não podem ser controladas, cabendo ao produtor atuar sobre o manejo (STABACK, 2020). O tipo de manejo usado pelo agricultor deve buscar reduzir os custos, melhorar o rendimento para cultura e preservar os recursos naturais. Com o surgimento da agricultura convencional, os cultivos agrícolas passaram por uma grande mudança no modelo de produção (SEPULCRI; PAULA, 2005)

A agricultura convencional formada a partir da Revolução Verde contribuiu significativamente para o aumento no conhecimento na área das ciências agrárias, e como consequência, a atividade rural usufruiu de uma rápida expansão na produtividade por unidade de área (CARNEIRO et al., 2004). Entretanto, devido ao uso errôneo dessa tecnologia, principalmente pelo revolvimento intensivo do solo e pelo uso indiscriminado de fertilizantes e defensivos químicos, os agroecossistemas sofreram com a degradação dos solos e do ambiente (CERVEIRA, 2002).

O Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD) concilia diferentes métodos de controle, ponderando-se o custo de produção e os seus respectivos impactos sobre o ambiente. Esse sistema busca um consenso baseado em um intenso monitoramento da

área, e, ao contrário dos outros métodos de cultivo, nenhuma opção de controle é descartada até que critérios sejam analisados (GALLO et al., 2002).

2 JUSTIFICATIVA

O consumo de feijão comum é indispensável pela população brasileira, tal fato, é dado pela tradição do alimento na culinária nacional, principalmente pela sua importância nutricional e cultural. A forma de cultivo reflete diretamente na qualidade do produto final, desta forma é irrefutável a necessidade em explorar sistemas que proporcionem o melhor rendimento para cultura, e, ao mesmo tempo, preservem os recursos naturais.

Além disso, o estudo do comportamento de genótipos sob diferentes cultivos contribuí para a definição de sistemas mais adequados de produção, possibilitando, assim, o desenvolvimento de técnicas mais apropriadas para condução de cada sistema, tal como, na busca por resultados mais satisfatórios.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Identificar o comportamento de genótipos de feijoeiro em sistemas de cultivo convencional e manejo integrado de pragas e doenças. Desta forma, busca-se contribuir para o desenvolvimento de técnicas de manejo mais apropriadas para cada sistema, viabilizando, assim, aumentos no potencial produtivo em cultivares de feijão comum.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar os sistemas de cultivo convencional e manejo integrado de pragas e doenças, mostrando a sua interferência no comportamento dos genótipos IPR Uirapuru, IPR Sabia, CNFRS L558 e Pardinho
- Caracterizar o desenvolvimento de genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L) através de avaliações fenológicas.
- Identificar o efeito dos tipos de cultivo nos componentes de rendimento dos genótipos
- Identificar as diferenças nos teores de proteína bruta dos genótipos de feijão nos diferentes tipos de cultivo.
- Estimar a produtividade nos diferentes sistemas de manejo.
- Avaliar o tempo de cozimento dos genótipos

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA (*Phaseolus vulgaris* L.)

O centro de origem da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é atribuído à América Central e a América do Sul. Com base nessas regiões, o feijão comum se difundiu gerando uma grande diversidade na morfologia dos grãos (ÁVILA, 2014). A cultura do feijão destaca-se como importante fonte de proteínas, com enfoque para regiões onde a disponibilidade de proteína animal é limitada (PIRES et al., 2005). A utilização do feijão comum como espécie cultivada é datada em centenas de anos, sendo o *Phaseolus vulgaris* L. considerado a leguminosa mais presente na dieta humana atualmente (MESSINA, 1999.; COKKIZGIN, 2014; SANTOS et al., 2015).

Das demais espécies do gênero *Phaseolus*, o feijão comum é a espécie mais cultivada no mundo (BARBOSA; GONZAGA, 2012). A cultura do feijoeiro apresenta uma elevada capacidade de adaptação edafoclimática, sendo este limitado apenas a regiões onde extremos climáticos são observados (ABRANTES et al., 2011). A temperatura ideal para o cultivo do feijoeiro está entre 15 a 25 °C, com exceção para o período de florescimento, onde a temperatura ideal se concentra em uma faixa de 19 a 23° C (ANDRADE et al., 2006).

A cultura do feijoeiro é extremamente sensível ao déficit hídrico, pois concentra grande parte do sistema radicular na camada superficial do solo, estando o seu desenvolvimento ideal fortemente atrelado a frequência de chuvas ou ao uso eficiente da irrigação (CARLESSO et al., 2007). O pH ideal para seu cultivo é na faixa de 5,5 a 6,8, conseqüentemente, o uso de calagem torna-se indispensável para garantir o sucesso produtivo do feijão comum (HUNGRIA; VARGAS, 2000)

4.2 O FEIJÃO NO BRASIL: IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA

O feijão comum é reconhecido como um dos alimentos mais tradicionais na culinária brasileira, sendo consumido por pessoas de diversas faixas etárias e de diferentes segmentos de renda. O consumo médio per capita de feijão foi estimado em 2017 em kg/hab/ano, 3,8 kg a menos, por habitante, quando comparado ao ano de 1996 (EMBRAPA, 2018). Esta redução no consumo per capita é atribuída principalmente as

mudanças nos hábitos alimentares dos brasileiros ao longo dos anos, em especial pela busca de alimentos de preparo rápido.

No Brasil o feijão comum é produzido em três épocas de plantio dentro do ano-safra. Uma primeira época conhecida como safra das águas, plantada entre os meses de agosto e dezembro. A segunda época é chamada de safra seca ou safrinha, semeada entre janeiro e abril. A terceira época é chamada de safra de inverno ou irrigada, semeada entre maio a julho. Na primeira safra de 2020/21, a produção de feijão foi de 1.001,7 mil toneladas, uma redução de 8,5% comparado com o volume colhido em 2019/20. Estima-se para a segunda safra a colheita de 1.152,9 mil toneladas e 775,3 mil toneladas para a terceira safra (CONAB, 2021)

No total, a perspectiva para o plantio de feijão em 2020/21 é de 2.939,7 mil hectares e uma produção de 2.940 mil toneladas, uma redução de 8,8% em comparação com o volume obtido em 2019/20. Essa redução pode ser explicada pelas oscilações climáticas registradas no decorrer do ciclo produtivo, principalmente pela falta de precipitações (CONAB, 2021).

4.3 AGRICULTURA CONVENCIONAL

Atualmente, subentende-se por cultivo ou agricultura convencional, os conceitos desenvolvidos a partir da Revolução Verde. Neste evento, uma série de ações, denominadas de pacotes tecnológicos, estabeleceram os considerados padrões modernos para a produção agropecuária. Esses pacotes, conduziram a agricultura na intenção de solucionar o risco da falta de alimentos que eram emergentes na época, em especial, devido ao crescimento demográfico mundial acelerado (ALMEIDA, 1998; GLIESSMAN, 2000). Os padrões deste sistema incluem: o uso intensivo de agrotóxicos e adubos sintéticos; o uso de sementes geneticamente modificadas; o incentivo à monocultura e a mecanização da agricultura, juntamente com o revolvimento intensivo do solo (CERVEIRA, 2002).

Distante do objetivo inicial, a revolução buscou maximizar o lucro em detrimento ao risco da crise alimentar. Como consequências desse processo, os agrossistemas foram sobrecarregados e degradados pelo uso inadequado dos recursos naturais ao longo do tempo, ao passo que a fome e a pobreza ainda perduram em nossa sociedade até os dias contemporâneos (ALMEIDA, 1998; NUÑES, 2000; CERVEIRA, 2002; GLIESSMAN, 2003).

4.4 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS

A partir da década de 1950, na tentativa de reduzir os danos causados pela utilização intensiva, e, principalmente errônea de inseticidas, surgiu na agricultura o manejo integrado de pragas (PARRA; KOVALESKI, 2006). Longe do modelo convencional, o manejo integrado aparece como uma filosofia que engloba uma série de critérios para o controle de pragas, e não somente a utilização de calendários de pulverizações em datas predeterminadas (ZAMBOLIM; JUNQUEIRA, 2004).

A utilização deste sistema é fundamentada no monitoramento das populações infestantes (PEDIGO et al., 1986; PEDIGO; RICE, 2014). Esse monitoramento busca estabelecer parâmetros entre o nível de incidência ou severidade com prejuízo (CARVALHO; BARCELLOS, 2012). Esses estudos permitiram estabelecer previsões de danos, determinando níveis que representem critérios para subsidiar a decisão do controle, dentre eles estão: nível de equilíbrio (NE), nível de controle (NC) e nível de dano econômico (ND) (GUEDES et al., 2000).

O nível de dano econômico (NDE) corresponde ao momento onde a densidade populacional da praga, ou, o nível de incidência e severidade do patógeno, no caso de doenças, causa perda econômica igual ao custo de controle, e, em razão disto, este nível é utilizado para determinar o momento do controle (GUEDES et al., 2000). Nesse sentido, o manejo integrado busca combinar todas as técnicas disponíveis em uma plataforma unificada, mantendo, assim, a população de organismos infestantes abaixo do limiar de dano econômico à medida que os efeitos colaterais maléficos ao meio ambiente são minimizados (GALLO et al., 2002).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na safrinha de 2020 na Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEP) de Culturas Anuais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, localizado no Sudoeste do Paraná. A altitude do local é 526m, com latitude de 25°41'00" s e longitude 53°05'00" W. Conforme a classificação de Köppen, o clima é classificado como Cfa, subtropical úmido (ALVARES et al., 2013).

A pluviosidade média anual varia de 2000 a 2500 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano (IAPAR, 2012). O solo é classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico, com solos profundos, porosos e bem permeáveis (EMBRAPA, 2013). O laudo de análise química do solo da camada de 0-10cm apontou os seguintes valores: pH(CaCl₂) 4,7; MO 36,19 g dm⁻³; P 2,62 mg dm⁻³; K 0,65 cmol_c dm⁻³; Al 0,34 cmol_c dm⁻³; H+Al 4,96 cmol_c dm⁻³; Ca 2,90 cmol_c dm⁻³; Mg 2,30 cmol_c dm⁻³ e V(%) 54,12.



Figura 1. Localização da área experimental.

Fonte: Google Earth.

5.2 DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdividas num esquema bifatorial de 2x4, com três repetições, totalizando 24 unidades experimentais. As unidades experimentais foram compostas por quatro linhas de quatro metros de comprimento, com espaçamento de 0,45m. As duas linhas centrais com tamanho de 3,6m² foram consideradas como área útil para a realização das análises. O manejo convencional e MIPD foram separados por uma faixa de quatro metros. As parcelas foram subdividas em parcelas principais e subparcelas. As parcelas principais foram classificadas como fator A, enquanto as subparcelas foram classificadas como fator B. Nas parcelas principais como fator A foi alocado os sistemas de produção manejo convencional e manejo integrado de pragas e doenças. Nas subparcelas o fator B representa os genótipos de feijão comum, sendo estes:

- IPR Uirapuru (grupo preto)
- IPR Sabiá (grupo carioca)
- CNFRS-L558 (grupo rajado)
- Pardinho (grupo outros – variedade crioula)

Os genótipos utilizados são de diferentes obtentores e as sementes utilizadas foram fornecidas pelo Banco de Germoplasma do Grupo de Estudos em Genética e Melhoramento em Feijão da UTFPR-DV.



Figura 2. Demonstração das unidades experimentais a campo em estágio vegetativo

Fonte: O autor, 2020

5.3 MANEJO E CONDUÇÃO DA ÁREA

O quadro 1 agrupa os tratos culturais para os manejos convencional e MIPD e datas de execução das atividades. A adubação de base para o manejo convencional e manejo integrado de pragas e doenças foram feitas com base na análise de solo, sendo aplicados 350 kg.ha^{-1} de 05-20-20 no sulco previamente ao plantio. A adubação nitrogenada foi realizada com base no laudo de solo, seguindo recomendações técnicas para a cultura. A semeadura foi realizada no dia 29 de fevereiro de 2020, sendo realizada de forma manual em todos os experimentos com densidade de $15 \text{ plantas.m}^{-1}$. O estande final foi de aproximadamente 300.000 mil plantas. ha^{-1} .

No quadro 2 estão agrupados os princípios ativos utilizados nos tratos culturais (Quadro 1). Os produtos utilizados nos manejos foram realizados com base em recomendações técnicas para as culturas.

Quadro 1. Tratos culturais realizados no manejo convencional e manejo integrado de pragas e doenças e datas de execução das atividades.

Tipo de manejo	Tratos culturais	Data
Convencional	Herbicida (folha larga) + inseticida	17/mar
Convencional	1º Aplicação de ureia	19/mar
Convencional	2º Aplicação de ureia	07/abr
Convencional	Herbicida (folha estreita) + inseticida	09/abr
Convencional	1º Aplicação de fungicida	17/abr
Convencional	2º Aplicação de fungicida	02/mai
Convencional	3º Aplicação de fungicida	17/mai
MIPD	1º Aplicação de ureia	19/mar
MIPD	Aplicação de inseticida	24/mar
MIPD	2º Aplicação de ureia	07/abr
MIPD	Aplicação de fungicida	10/mai

Quadro 2. Tratos culturais, princípio ativo e doses dos produtos fitossanitários utilizados no manejo convencional e manejo integrado de pragas e doenças.

Tratos culturais	Princípio ativo	Dose (L.ha⁻¹)
Herbicida (folha larga)	Fomesafem	1,0
Herbicida (folha estreita)	Cletodim	0,4
Inseticida	Imidacloprido + Beta-ciflutrina	1,0
Fungicida	Trifloxistrobina + Protiocanazol	0,4

5.3.1 MANEJO CONVENCIONAL

No manejo convencional os tratos culturais foram realizados, conforme o estágio fenológico dos genótipos (Quadro 3). Os critérios para o controle de insetos e plantas daninhas foram:

- Genótipos em V2: aplicação de inseticida + herbicida para controle de plantas daninhas com folha larga.

- Genótipos em V4: aplicação de inseticida + herbicida para controle de plantas daninhas com estreita.

Os critérios para aplicação de fungicida foram:

- Primeira aplicação de fungicida: genótipos em R5, aplicação preventiva
- Segunda aplicação de fungicida: 15 dias após a primeira aplicação
- Terceira aplicação de fungicida: 15 dias após a segunda aplicação.

Tabela 1. Estádios fenológicos do feijão comum

Estádio	Fase Vegetativa
V0	Germinação/Emergência
V1	Cotilédones ao nível do solo
V2	Folhas primárias expandidas
V3	Primeira folha trifoliada
V4	Terceira folha trifoliada
Fase Reprodutiva	
R5	Botões florais
R6	Abertura da primeira flor
R7	Aparecimento das primeiras vagens
R8	Primeiras vagens cheias
R9	Modificação da cor das vagens (maturação fisiológica)

Fonte: Adaptado por FANCELLI, 2009.

5.3.2 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS

Para a condução do manejo integrado de pragas e doenças foram realizados monitoramentos semanais de pragas, doenças e seus inimigos naturais. A condução do experimento foi realizada conforme a metodologia de Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD) (QUINTELA, 2001). O controle de plantas daninhas foi realizado através de capinas manuais. O controle de pragas foi realizado somente quando o nível de ação foi atingido. Para o controle de doenças foram utilizados quatro critérios, sendo eles:

- 1º: Histórico da área
- 2º: Presença do patógeno
- 3º: Estádio fenológico da cultura
- 4º: Condições climáticas

5.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

5.4.1 FENOLOGIA

As avaliações fenológicas foram realizadas conforme a identificação do estágio fenológico de cada genótipo, anotando-se em uma planilha a data com seu respectivo estágio. A identificação dos estádios fenológicos foi feita conforme as características descritas no Quadro 3. Para o número de dias até a floração (NDF) foram contabilizados os dias corridos do estágio V0 até R5. Para característica ciclo foi considerado o tempo decorrido entre o estágio V0 até a colheita. As mudanças nos estádios foram consideradas quando 50% +1 das plantas da parcela apresentaram as características do próximo estágio. As avaliações fenológicas realizadas durante a condução do experimento estão agrupadas no Quadro 3.

Quadro 3. Detalhamento da fenologia

Genótipos	Semeadura	FENOLOGIA								
		V1	V2	V3	V4	R5	R6	R7	R8	R9
CNFRS L558	29/fev	12/mar	16/mar	27/mar	03/abr	17/abr	27/abr	02/mai	07/mai	11/jun
IPR Sabia	29/fev	12/mar	16/mar	27/mar	03/abr	17/abr	02/mai	02/mai	07/mai	11/jun
IPR Uirapuru	29/fev	12/mar	16/mar	27/mar	03/abr	17/abr	27/abr	02/mai	07/mai	11/jun
Pardinho	29/fev	12/mar	16/mar	27/mar	03/abr	17/abr	07/mai	07/mai	10/mai	11/jun
MIPD										
CNFRS L558	29/fev	12/mar	16/mar	27/mar	03/abr	17/abr	27/abr	02/mai	07/mai	11/jun
IPR Sabia	29/fev	12/mar	16/mar	27/mar	03/abr	17/abr	02/mai	07/mai	10/mai	11/jun
IPR Uirapuru	29/fev	12/mar	16/mar	27/mar	03/abr	17/abr	27/abr	02/mai	10/mai	11/jun
Pardinho	29/fev	12/mar	16/mar	27/mar	03/abr	17/abr	07/mai	07/mai	10/mai	11/jun

5.4.2 COMPONENTES DE RENDIMENTO

Os componentes de rendimentos foram avaliados a partir da análise de dez plantas colhidas ao acaso na área útil de cada parcela. Os componentes de rendimento avaliados foram: altura de inserção da primeira vagem (AIV), altura de inserção da última vagem (AUV), perfil produtivo (AUV-AIV), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), número de grãos por vagem (NGV) e peso de cem grãos (PCG).

5.4.3 PRODUTIVIDADE

A produtividade foi estimada a partir do beneficiamento e a pesagem massa de grãos colhidos na área útil de cada parcela. Os dados obtidos foram extrapolados para kg.ha^{-1}

5.4.4 TEMPO DE COZIMENTO

O tempo de cozimento foi determinado com base na metodologia descrita por RODRIGUES et al., (2005) com o uso do Cozedor de Mattson. Para análise as amostras foram embebidas com água destilada por oito horas, em temperatura ambiente de 25°C. A cada 30 minutos, uma amostra contendo 30 sementes foi colocada em embebição. Após oito horas as amostras foram colocadas sob os pinos do cozedor com água fervente. O tempo de cozimento das linhagens foi determinado a partir da média de queda de 13 pinos (50% +1).

5.4.5 PROTEÍNA BRUTA

Para análise de proteína bruta (PB) nos grãos de feijão comum foi utilizado a metodologia de Kjeldahl (AOAC, 1997). A análise foi conduzida em duplicata sendo realizada em três etapas, sendo elas, respectivamente, digestão, destilação e titulação das amostras (YASUHARA; NOKIHARA, 2001). Para digestão foram pesados e transferidos 0,2g da amostra com uma mistura catalizadora e 5mL de ácido sulfúrico concentrado em tubos de ensaio. Os tubos foram colocados em balão digestor à uma temperatura de 150°C por 30 minutos, elevando a temperatura a cada 30 minutos em 50°C até alcançar 400°C. Com o balão a 400°C a mistura nos tubos passou a apresentar um aspecto de líquido claro. Após o balão esfriar foram adicionados 5 ml de água destilada em cada tubo, procedendo-se com a destilação. A destilação foi realizada com uma solução de NaOH e ácido bórico. Com o fim da destilação, a titulação foi realizada com solução padrão de HCL 0,1N até a viragem do indicador. Conforme o volume de HCL utilizado para cada amostra na titulação, determinou-se a quantidade de proteína bruta através da equação:

$$\text{Proteína bruta (PB\%)} = \frac{\text{mL HCL} * F * 0,0014 * 6,25}{P} * 100$$

Onde:

mL HCL – Volume de HCL usado na titulação da amostra;

F – Fator de correção para o ácido clorídrico;

6,25 – Fator de conversão de nitrogênio para proteína bruta

P – Peso da amostra

5.5 DADOS CLIMATOLÓGICOS

As figuras 1 e 2 agrupam, respectivamente, os dados de temperatura (T °C) e precipitação (mm) dos meses referentes a safrinha de 2020. Os dados foram coletados da Estação Climatológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos.

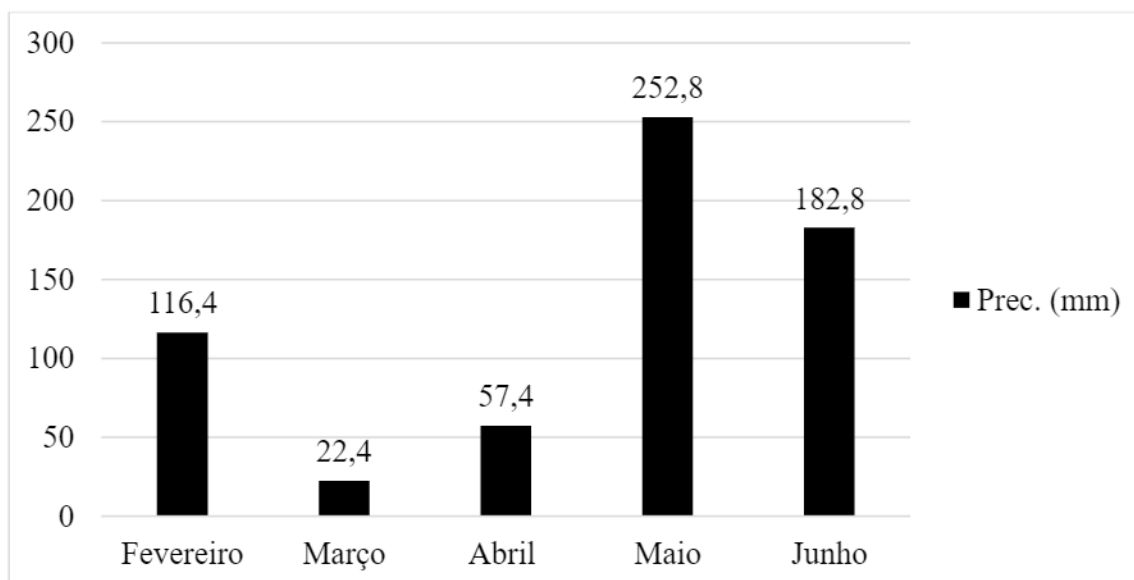


Figura 3. Dados de precipitação (mm) da safrinha de 2020.

Fonte: Estação Climatológica da UTFPR/DV

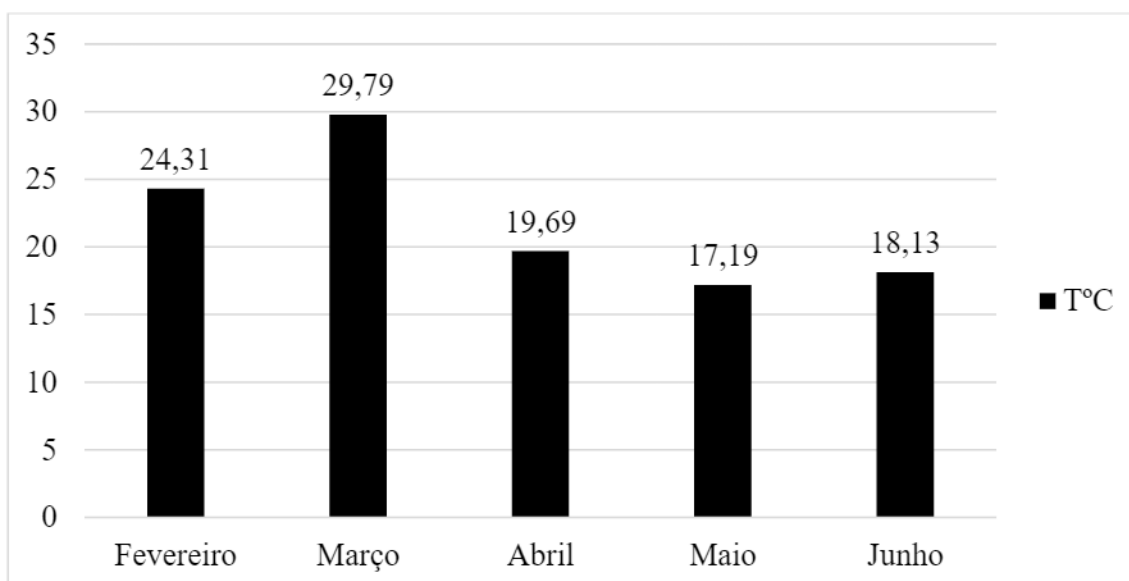


Figura 4. Temperatura média do ar (T°C) durante o cultivo da safrinha de 2020.

Fonte: Estação Climatológica da UTFPR/DV

5.5 ANÁLISES ESTÁTISTICAS

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância individual e conjunta, sendo utilizado o teste F a 5% de probabilidade de erro. Havendo diferença significativa ($p < 0.05$) entre o fator genótipo e fator manejo convencional ou manejo integrado de pragas e doenças (MIPD), realizou-se a análise complementar dos resultados através do teste de comparação de médias. As médias foram comparadas entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 ANÁLISES DE VARIÂNCIA

Com relação as análises de variância, pode-se considerar interação significativa para os fatores desempenho e tipo de cultivo com pelo menos 5% de nível de significância ($p < 0.05$), pelo teste F, para as características número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP) e teor de proteína (PB%). Os tipos de cultivo convencional e manejo integrado de pragas interferiram significativamente o comportamento dos genótipos.

Com relação as características de ciclo, altura de inserção da primeira vagem (A1V), altura de inserção da última vagem (AUV) e perfil produtivo (AUV-A1V) não houve interação significativa entre os fatores tipo de cultivo e desempenho dos genótipos, de forma que os genótipos não diferiram entre si na análise considerando o tipo de cultivo, e nem na análise considerando o desempenho.

Quanto ao número de dias até a floração (NDF), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG) e tempo de cozimento, os genótipos diferiram entre si, sem que ocorra interação entre os fatores tipos de cultivo e genótipos.

Com relação à produtividade não houve interação entre os fatores manejo e genótipos. A produtividade dos genótipos testadas difere entre si, de maneira significativa, na análise considerando a forma de manejo e na análise de considerando o desempenho.

6.2 NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA (NVP), NÚMERO DE GRÃOS POR PLANTA (NGP) E TEOR DE PROTEÍNA (PB%)

Com relação ao número de vagens por planta (NVP), no cultivo do MIPD verificou-se a formação de dois grupos (Tabela 1). O genótipo IPR Uirapuru (9,83) apresentou o melhor desempenho, apesar de não diferir significativamente da cultivar IPR Sabia (8,83). O manejo convencional causou redução significativa no número de vagens por planta para as cultivares CNFRSL558 (5,60) e IPR Sabia (5,30) e não alterou significativamente esse número nas outras cultivares. No manejo convencional, pode-se considerar dois grupos, a cultivar Uirapuru (9,00) apresentou o melhor desempenho, apesar de não diferir significativamente de Pardinho (7,47).

Tabela 2. Número de vagens por planta dos genótipos (NVP) em cultivo convencional e MIPD. Urfpr-dv, 2021

	NVP			
	CONVENCIONAL		MIPD	
CNFRS L558	5,60	b B	7,40	b A
IPR SABIA	5,30	b B	8,83	a A
IPR UIRAPURU	9,00	a A	9,83	a A
PARDINHO	7,47	a A	7,07	b A
Média	6,84		8,28	
C.V. (%)	14,58			

***Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.**

As médias de NVP para os genótipos foram de 6,84 para o cultivo convencional e 8,28 para o MIPD. O cultivo convencional causou redução no NVP de 13,84% para o genótipo CNFRS-L558 e 26,98% para IPR Sabiá. Esses valores estão abaixo do encontrado por Salgado et al. (2011) e Correa; Gonçalves (2012), mas estão próximos com o NVP dos genótipos estudados por Baldissera et al. (2012). As temperaturas (Figura 3) amenas durante o período de floração dos genótipos podem ter aumentado a fixação de flores por planta. Contudo, a falta de chuvas (Figura 2) durante esse período pode ter reduzido o número de flores por planta, diminuindo o número de vagens por planta.

Quanto ao número de grãos por planta (NGP), durante o cultivo convencional, verificou-se a formação de três grupos com relação ao NGP (Tabela 2). O genótipo IPR Uirapuru formou o grupo com maior número (30,03) enquanto as demais cultivares produziram significativamente menor NGP. No MIPD verificou-se a formação de dois grupos. O genótipo IPR Uirapuru (34,07) apresentou o maior NGP, apesar de não diferir significativamente de IPR Sabia (32,07). O cultivo convencional causou redução no NGP de 48,34% para o genótipo IPR Sabia e 20,3% para CNFRS-L558

A média de NGP dos genótipos foi de 19,88 para o cultivo convencional e 28,39 para o MIPD. Esses valores são baixos considerando outros estudos com genótipos de feijão comum (OLIVEIRA et al., 2015). Isto pode ter ocorrido devido à falta de precipitações durante o período reprodutivo dos genótipos. Conforme Oliveira et al. (2005) e Ramalho et al. (2009), o estresse hídrico aumenta o abortamento de vagens, reduzindo o número de grãos por planta

Tabela 3. Número de grãos por planta dos genótipos em cultivo convencional e MIPD. Utfpr-dv, 2021.

	NGP			
	CONVENCIONAL		MIPD	
CNFRS L558	15,57	c B	23,50	b A
IPR SABIA	11,17	c B	32,07	a A
UIRAPURU	30,03	a A	34,07	a A
PARDINHO	22,77	b A	23,93	b A
Média	19,88		28,39	
C.V. (%)	16,54			

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Com relação ao teor de proteína bruta, observou-se pequena variação entre as médias, entre 27,05% para o cultivo convencional e 26,35% para o MIPD (Tabela 3). Esses resultados assemelham-se com diversos estudos sobre genótipos de feijão comum (ANTUNES, 1995; DALLA CORTE et al., 2003; FIDELIS et al., 2019). Durante o cultivo convencional pode-se considerar três grupos com relação ao PB%. O genótipo IPR Sabiá (28,64%) apresentou o maior teor de proteína, apesar de não diferir significativamente de CNFRS L558 (28,54%). O genótipo Pardinho (23,49%) formou o grupo com menor PB%. No cultivo do MIPD, verificou-se a formação de três grupos com relação ao PB%. O genótipo CNFRS L558 (27,90%) formou o grupo com maior média, enquanto os demais genótipos apresentaram significativamente menor PB%. Os genótipos IPR Sabia (25,25%) e Pardinho (25,76) formaram o grupo com menor PB%. O teor de proteína bruta é altamente relacionado com a capacidade de absorção de nitrogênio pelos genótipos (FARINELLI; LEMOS, 2010).

Tabela 4. Teor de proteína bruta (PB%) dos genótipos em cultivo convencional e MIPD. Utfpr-dv, 2021.

	% PROTEINA BRUTA			
	CONVENCIONAL		MIPD	
CNFRS L558	28,54	a A	27,90	a A
IPR SABIA	28,64	a A	25,25	c B
UIRAPURU	27,55	b A	26,51	b B
PARDINHO	23,49	c B	25,76	c A
Média	27,05		26,35	
C.V. (%)	11,42			

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O genótipo Pardinho formou o grupo com o menor PB%, considerando os cultivos convencional e MIPD. Isto se deu devido as características genéticas do genótipo, que por se tratar de uma variedade crioula, não respondeu com eficiência a adubação nitrogenada. Comparados com IPR Sabia e IPR Uirapuru, o genótipo CNFRS L558 apresentou significativamente maior valor considerando o cultivo do MIPD. Esses resultados podem indicar que os programas de melhoramento genético com feijão comum estão buscando genótipos com maior PB%, uma vez que as variedades IPR Sabia e IPR Uirapuru são consideradas antigas em comparação a CNRFS L558.

6.3 ALTURA DE INSERÇÃO DA PRIMEIRA VAGEM (A1V), ALTURA DE INSERÇÃO DA ÚLTIMA VAGEM (AUV), PERFIL PRODUTIVO (AUV-A1V) E CICLO

Observou-se pequena variação na altura de inserção de primeira vagem, altura de inserção de última vagem e perfil produtivo (Tabela 4). A colheita mecanizada de feijão comum depende de genótipos com maior altura de inserção da primeira vagem, visto que, quanto o maior o número de vagens para baixo da linha de corte da colhedora, maior será as perdas de vagens (GRIGOLO et al., 2018). Além disso, genótipos com maior altura de inserção de primeira vagem reduzem o contato com umidade do solo na superfície, diminuindo as chances de ocorrer doenças fúngicas (GONÇALVES et al., 2014).

Tabela 5. Médias do cultivo convencional e MIPD para altura de inserção da primeira vagem (A1V), altura de inserção da última vagem (AUV), perfil produtivo (AUV-A1V), número de grãos por vagem (NGV) e peso de 100 grãos (PCG). Utfpr-dv, 2021

	A1V	AUV	A1V-AUV	NGV	PCG
CONVENCIONAL	7,92	41,73	32,98	3,04	18,54
MIPD	7,57	47,41	39,01	3,42	19,08
Média	7,74	44,57	35,99	3,23	18,81
C.V. (%)	26,12	19,44	20,49	17,31	12,29

Conforme a classificação de Oliveira et al. (2014), a altura de inserção de primeira vagem mínima para colheita mecanizada de feijão é de 15 cm. Neste trabalho, a altura de inserção da primeira vagem dos genótipos ficou em média entre 7,92 para o cultivo

convencional e 7,57 para o MIPD. A falta de precipitações (Figura 3) e as altas temperaturas (Figura 4) durante os meses de março e abril limitaram o crescimento vegetativo dos genótipos estudados, produzindo plantas com baixa estatura.

Plantas estressadas tem baixa estatura e florescem mais próximo da superfície do solo, diminuindo a altura de inserção da primeira vagem. Com médias abaixo de 15 cm, os genótipos estudados não apresentaram boa aptidão para colheita mecanizada (Tabela 5). Contudo, as médias para A1V obtidas neste trabalho estão de acordo com outros estudos em genótipos de feijão comum, como os encontrados por Salgado et al. (2011), onde observou-se comportamento semelhante para altura de inserção da última vagem.

Tabela 6. Altura de inserção da primeira vagem (A1V), perfil produtivo (AUV-A1V) e altura de inserção da última vagem (AUV) dos genótipos. Utfpr-dv, 2021

	A1V	AUV-A1V	AUV
CNFRS L558	6,43 ns	32,96	39,4
IPR SABIA	7,95	37,28	45,23
UIRAPURU	8,56	33,86	42,43
PARDINHO	8,01	39,85	51,20
Média	7,74	35,99	44,57
C.V. (%)	26,12	19,44	20,49

***Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.**

O cultivo do MIPD apresentou a maior AUV, com 47,41 em média, enquanto no cultivo convencional os genótipos apresentaram 41,73 em média. Genótipos com menor AUV são mais compactos, podendo ser mais resistentes ao acamamento (MORAIS, 2013). Resultados semelhantes para AUV foram encontrados por Mambrin et al. (2015). Quanto ao perfil produtivo, os genótipos do MIPD apresentaram a melhor média, com 39,01 em média, enquanto no cultivo convencional apresentaram 32,98 em média.

6.4 NÚMERO DE DIAS ATÉ A FLORAÇÃO (NDF), NÚMERO DE GRÃOS POR PLANTA (NGV), PESO DE CEM GRÃOS (PCG) E TEMPO DE COZIMENTO

Tabela 7. Número de dias até a floração (NDF) e ciclo para cultivo convencional e MIPD. Utfpr-dv, 2021

	NDF		CICLO	
CONVENCIONAL	45	N.S.	CONVENCIONAL	95
MIPD	43		MIPD	95
Média	44		Média	95
C.V. (%)	4,65		C.V. (%)	5,46

***Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.**

O tamanho do ciclo foi igual para todos os genótipos, com 95 dias considerando o cultivo convencional e MIPD (Tabela 6). O tamanho do ciclo de feijão comum é muito influenciado pelo ambiente, com destaque pela quantidade de índices pluviométricos e pela temperatura do ar (FRANCISCO et al, 2016). A data de semeadura e a progressão dos estádios fenológicos dos genótipos estudados está agrupada no Quadro 4.

A fase vegetativa dos genótipos foi de 12 de março até 16 de abril. Os índices pluviométricos durante a fase vegetativa dos genótipos foram de 22,4 e 57,4mm (Figura 2), enquanto as médias de temperatura do ar foram de 29,79°C e 19,69°C (Figura 3) para os meses de março e abril, respectivamente. As condições de precipitação e temperatura do ar durante o mês de março estão fora do recomendado para feijão comum, podendo ter atrasado o período vegetativo dos genótipos. A fase reprodutiva dos genótipos foi de 17 de abril até 11 de junho.

Os índices pluviométricos para a fase reprodutiva foram de 252,8 e 182,8 mm com temperaturas médias do ar de 17,19°C e 18,13°C para os meses de maio e junho, respectivamente. O tamanho de 95 dias do ciclo foi atrasado pelo intervalo de 12 dias entre a semeadura e o estágio V1. Contudo, o tamanho do ciclo dos genótipos foi classificado como normal (GRIGOLO et al., 2018).

Com relação ao número de dias até a floração (NDF), verificou-se comportamento muito semelhante entre a média dos genótipos, com 45 dias para o cultivo convencional e 43 dias para o MIPD (Tabela 6). Com relação ao desempenho dos genótipos, pode-se considerar dois grupos (Tabela 7). Os genótipos Pardinho (46) e IPR Sabia (45) formaram os grupos com maior NDF, enquanto os demais genótipos floresceram significativamente

com uma menor quantidade de dias. Esses valores estão próximos com o encontrado por Santos (2019), com NDF de 37 dias para IPR Uirapuru e IPR Sabia. Resultados semelhantes com genótipos de feijão também foram encontrados por Mambrin et al. (2015). A média de 45 dias para a floração dos genótipos estudados pode ser atribuído devido à falta de precipitações e pela temperatura do ar elevada durante o período de vegetativo dos genótipos. Hiolanda et al. (2018), observaram que os dias para a floração de feijão foi aumentado com a falta de precipitações e temperaturas altas durante o período vegetativo dos genótipos.

Tabela 8. Número de dias até a floração (NDF) e ciclo para quatro genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021

	NDF		CICLO		
CNFRS L558	42	b	CNFRS L558	95	N.S.
IPR SABIA	45	a	IPR SABIA	95	
UIRAPURU	42	b	UIRAPURU	95	
PARDINHO	46	a	PARDINHO	95	
Média	44		Média	95	
C.V. (%)	4,65		C.V. (%)	5,46	

***Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.**

Com relação ao número de grãos por vagens (NGV), verificou-se a formação de dois grupos considerando o desempenho dos genótipos (Tabela 8). O genótipo IPR Sabia apresentou o menor número (2,57), enquanto os demais genótipos produziram significativamente maior NGV. O genótipo IPR Uirapuru (3,73) apresentou o maior NGV, apesar de não diferir significativamente dos genótipos Pardinho (3,41) e CNFRS L558 (3,23). Esses números são bem inferiores considerando que a espécie *Phaseolus vulgaris* L. apresentam de quatro a dez grãos por vagens (ZIMMERMANN; TEIXEIRA, 1996). A falta de precipitações durante o período reprodutivo dos genótipos pode ter reduzido o número de grãos por vagens dos genótipos. Garrido (1998) e Aguiar et al. (2008) observaram que a falta de precipitações durante o período reprodutivo de feijão comum provocou reduções no número de grãos por vagens.

Tabela 9. Número de grãos por vagem dos genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021

GENÓTIPOS	NGV	
CNFRS L558	3,23	a
IPR SABIA	2,57	b
UIRAPURU	3,73	a
PARDINHO	3,41	a
Média	3,23	
C.V. (%)	17,31	

***Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.**

Com relação ao peso de cem grãos (PCG), pode-se considerar dois grupos. O genótipo CNFRS L558 (22,89) formou o grupo com maior PCG, enquanto os demais genótipos produziram significativamente menor. Os genótipos IPR Uirapuru (18,67), IPR Sabia (17,12) e Pardinho (16,55) formaram o grupo com menor PCG. Outros trabalhos encontraram peso de cem grãos para genótipos de feijão com valores acima do obtido neste trabalho (Oliveira et al. (2015) e Correa et al. (2012). O peso de cem grãos é uma característica com herança qualitativa, controlado por poucos genes e pouco influenciado pelo ambiente (ZILIO et al., 2011). Contudo, a baixa disponibilidade hídrica durante o período reprodutivo dos genótipos pode ter contribuído para reduzir o peso de cem grãos. Hiolanda et al. (2018) também observaram que a baixa disponibilidade hídrica reduz o peso de cem grãos de genótipos de feijão comum.

Tabela 10. Peso de cem grãos dos genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021.

GENÓTIPOS	PCG	
CNFRS L558	22,89	a
IPR SABIA	17,12	b
UIRAPURU	18,67	b
PARDINHO	16,55	b
Média	18,81	
C.V. (%)	12,29	

***Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.**

Com relação ao tempo de cozimento, verificou-se a formação de dois grupos considerando o desempenho dos genótipos (Tabela 10). O genótipo IPR Uirapuru apresentou o menor tempo de cozimento, com 20,23 minutos, apesar de não diferir significativamente dos genótipos CNFRS L558 e IPR Sabia, com 21,07 e 21,40 minutos

respectivamente. O tempo de preparo para refeições é limitado, tornando o tempo de cozimento é uma característica determinante para aceitação comercial de feijão comum, (COSTA et al., 2001).

Genótipos de feijão comum com grãos de cozimento rápido aumentam a economia de tempo e de energia (YOKOYAMA; STONE, 2000. O tempo máximo de cozimento para aceitação comercial é de 30 minutos (RODRIGUES et al, 2005). Neste trabalho, todos genótipos tiveram tempo de cozimento inferior a 30 minutos, estando dentro do limite para aceitação comercial. O genótipo Pardinho apresentou o maior tempo de cozimento, com 26,27 minutos em média. Isto se deu pela genética do genótipo, que por ser tratar de uma variedade crioula, não foi melhorada para menor tempo de cozimento.

Tabela 11. Tempo de cozimento dos genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021.

GENÓTIPOS	TEMPO DE COZIMENTO
PARDINHO	26,27 a
IPR SABIA	21,40 b
CNFRS L558	21,07 b
UIRAPURU	20,23 b
Média	22,24
CV%	7,40

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

6.5 PRODUTIVIDADE

Com relação a produtividade, os genótipos durante o cultivo do MIPD (923,09 kg.ha⁻¹) apresentaram melhor desempenho, comparativamente ao cultivo convencional (553,30 kg.ha⁻¹) (Tabela 11). O cultivo convencional causou redução de 25,04% na produtividade dos genótipos.

Tabela 12. Produtividade média para cultivo convencional e MIPD de quatro genótipos de feijão comum em kg.ha⁻¹. Utfpr-dv, 2021.

GENÓTIPOS	PRODUTIVIDADE
MIPD	923,0983 a
CONVENCIONAL	553,3058 b
Média	738,20205
C.V. (%)	13,10

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A baixa produtividade obtida nos cultivos é explicada devido à falta de chuvas e a ocorrência de temperaturas altas na maior parte do ciclo dos genótipos. Essas condições afetaram negativamente os componentes de rendimento dos genótipos, reduzindo a produtividade. Efeitos negativos na produtividade de genótipos de feijão devido a condições ambientais foram observadas por diversos autores (OLIVEIRA et al., 2005; AGUIAR et al., 2008; HIOLANDA et al., 2018).

Tabela 13. Produtividade dos genótipos de feijão comum. Utfpr-dv, 2021.

GENÓTIPOS	PRODUTIVIDADE
CNFRS L558	779,35 a
IPR SABIA	625,60 b
UIRAPURU	914,93 a
PARDINHO	632,93 b
Média	738,202075
C.V. (%)	13,10

***Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.**

Na análise do desempenho produtivo dos genótipos, pode-se considerar dois grupos (Tabela 12). O genótipo IPR Uirapuru (914,93 kg.ha⁻¹) apresentou a maior produtividade, apesar de não diferir significativamente do genótipo CNFRS L558 (779,35 kg.ha⁻¹). A produtividade de grãos de feijão comum é altamente correlacionada com os componentes da produção: número de vagens por planta, número de grãos por planta e peso de 100 grãos (COIMBRA et al., 1999).

Isso pode ser observado nos genótipos com maior produtividade: IPR Uirapuru e CNFRS L558. O genótipo IPR Uirapuru formou os grupos com maior NVP (9,00) e NGP (30,03) considerando o cultivo convencional e MIPD. O genótipo CNRFS L558 (22,89) formou o grupo com maior peso de 100 grãos. O genótipo Pardinho (632,93 kg.ha⁻¹) produziu significativamente igual a IPR Sabiá (625,60 kg.ha⁻¹). Genótipos crioulos possuem maior capacidade de adaptação às condições ambientais (PEREIRA et al., 2011). Isso pode ser observado com genótipo Pardinho, apresentando significativamente maior NVP (7,47), NGP (22,77) e NGV (3,41) comparado a IPR Sabia.

7 CONCLUSÕES

- Considerando as características avaliadas, ficou evidente que para as condições desse estudo o cultivo do MIPD foi mais promissor com relação ao desempenho dos genótipos. Os genótipos no cultivo do MIPD foram mais efetivos na produção de componentes de rendimento, produzindo significativamente maior quantidade de grãos considerando os genótipos do cultivo convencional.

- O cultivo do MIPD mostrou-se promissor para a produção de genótipos de feijão comum nas condições do sudoeste do Paraná. Durante a condução dos experimentos, o cultivo do MIPD teve três aplicações a menos de agrotóxicos comparado com o cultivo convencional. Isso mostra que o monitoramento de pragas e doenças foi efetivo nesse estudo, evidenciando que a adoção do MIPD é uma boa alternativa para produção de feijão comum.

- O tipo de cultivo não interferiu no tamanho do ciclo e nem no número de dias até a floração dos genótipos

- O genótipo IPR Uirapuru apresentou o melhor desempenho produtivo considerando cultivo convencional e MIPD, mostrando que a produtividade tem alta relação com os componentes de rendimento.

- O comportamento dos genótipos para a característica teor de proteína bruta (PB%) foi alterado conforme o tipo de cultivo.

- O tempo de cozimento foi aceitável para todos os genótipos, estando dentro do limite de 30 minutos.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, F. A.; SÁ, M. E.; SOUZA, L. C. D.; SILVA, M. P.; SIMIDU, H. M.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; VALÉRIO FILHO, W. V.; ARRUDA, N. Uso do regulador de crescimento em cultivares de feijão de inverno. **Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia**, v. 42, n. 21, p. 148-154, 2011.

AGUIAR, R. S.; MODA-CIRINO, V.; FARIA, R. T.; VIDAL, L. H. I. Avaliação de linhagens promissoras de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tolerantes ao déficit hídrico. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 1-14, 2008

ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso a idéia de desenvolvimento (rural) sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. (Org.). **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p. 33-55, 1998.

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

ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, A. J.; VIEIRA, N. M. B. Exigências edafoclimáticas. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006, p. 115-142.

ANTUNES, P. L.; BILHALVA, A. B.; ELIAS, M. C.; SOARES, G. J. D. Valor nutricional de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivares Rico 23, Carioca, Piratã-1 e Rosinha-G2. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 1, p.12-18, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL AOAC. **Official methods of analysis** 16.ed. Gaitherburg: Patricia Cunniff, 1997. v.2, p.1141

ÁVILA, B. P. **Efeito dos processamentos nas propriedades tecnológicas, sensoriais e nutricionais de feijão comum e caupi e sua aplicação em panificação**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Brasil, 2014.

BALDISSERA, J.N. da C.; BERTOLDO, J.G.; VALENTINI, G.; COAN, M.M.D.; ROZZETTO, D.S.; GUIDOLIN, A.F.; COIMBRA, J.L.M. Uso do melhor preditor linear não viesado (BLUP) na predição de híbridos em feijão. **Bioscience Journal**, v.28, p.395-403, 2012.

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 248 p.

BORÉM, A.; CARNEIRO, J.E.S. (2015). A Cultura. In: CARNEIRO, J.E.S.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; BORÉM, A. (ed.). **Feijão: do plantio a colheita**. UFV, Viçosa, p. 384.

CARLESSO, R.; JADOSKI, S. O.; MAGGI, M. F. PETRY, M.; WOLSHK, D. Efeito da lâmina de Irrigação na Senescência. Foliar do Feijoeiro. **Irriga**, Botucatu, v.12, n.4, p.545-546, 2007.

CARNEIRO, R. G.; MENDES, I. C.; LOVATO, P. E.; CARVALHO, A. M.; VIVALDI, L. J. Indicadores biológicos associados ao ciclo de fósforo em solos de Cerrado sob

plantio direto e plantio convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.661-669, 2004.

CARVALHO, N. L.; BARCELLOS, A. L. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 749-766, 2012.

CERVEIRA, R. Agroecologia & Desenvolvimento: Estudo de caso do Grupo Curupira, Jaboti-PR. São Paulo, 2002. 105 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em geografia física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

COIMBRA, J.L.M.; GUIDOLIN, A.F.; CARVALHO, F.I.F.; COIMBRA, S.M.M.; MARCHIORO, V.S. Análise de trilha I: Análise do rendimento de grãos e seus componentes. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.29, n.2, p.213-218, 1999.

COKKIZGIN, A. Boron (H3BO3) toxicity in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germination. **Annual Research & Review in Biology**, v. 4, n. 1, p. 325-336, 2014.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2020/2021, 11º levantamento, 2021. 39 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Portal de Informações Agropecuárias, Observatório Agrícola, Grãos – Série histórica. Brasília, DF: Conab, 2018. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historicadashboard>>. Acesso em 05 nov. 2019.

CORREA, M.A.; GONÇALVES, C.M. Divergência genética em genótipos de feijão comum cultivados em Mato Grosso do Sul. **Revista Ceres**, vol. 59, n. 2, p. 206-212, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2012000200009>

COSTA, G.R. et al. Variabilidade para absorção de água nos grãos de feijão do germoplasma da UFPA. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.4, p.1017-1021, 2001

DALLA CORTE, A.; MODA-CIRINO, V.; SCHOLZ, M. B. S.; Destro D. Environment effect on grain quality in early common bean cultivars and lines. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Maringá, v. 3, n. 3, p. 193-202, 2003.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. Dados conjunturais da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Brasil (1985 a 2018): área, produção e rendimento. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2018. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 27 de out. 2019

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro, 2013. 306 p.

FANCELLI, A. L. Feijão: tópicos especiais de manejo. Piracicaba:ESALQ/USP/LPV, 2009. 208 p.

FAO, Food and agriculture organization of the United Nations. Base de dados FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 07 de nov. 2019.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B. Produtividade, eficiência agrônômica, características nutricionais e tecnológicas do feijão adubado com nitrogênio em plantio direto e convencional. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.1, p.165-172, 2010.

FIDELIS, R. R. et al. Determinação do teor de proteína em genótipos de feijão comum cultivados em diferentes níveis de nitrogênio. **Ambiência**, Guarapuava, v. 15, n. 1, p. 161- 172, abr. 2019.

FRANCISCO, P. R. M.; BANDEIRA, M. M.; PEREIRA, F. C.; GONCALVES, J. L. G. Aptidão climática da cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) para o estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v.19, n.1, p.3-13, 2016.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GARRIDO, M. A. T. **Respostas do feijoeiro às lâminas de água e adubação nitrogenada**. 205 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 1998.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000. 653 p.

GONÇALVES, D.L., AMBROZIO, V.C., BARELLO, M.A.A., NEVES, L.G., SOBRINHO, S.P., LUZ, P. B.; SILVA, C. R., 2014. Divergência genética de acessos tradicionais de feijoeiros. **Bioscience Journal**, 30, 1671-1681.

GRIGOLO, S.; FIOREZE, A.C.C.L.; DENARDI, S.; VACARI, J. (2018) – Implicações da análise univariada e multi-variada na dissimilaridade de acessos de feijão comum. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, vol. 17, n. 3, p. 351-360.

GUEDES, J. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. **Bases e Técnicas do Manejo de Insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS; Pallotti, 2000. 248p.

HIOLANDA, R., MACHADO, D. H., CANDIDO, W. J., FARIA, L. C., & DALCHIAVON, F. C. Desempenho de genótipos de feijão carioca no Cerrado Central do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, 41(3), 815-824, 2018. <https://doi.org/10.19084/rca17285>

HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T. Environmental factors affecting N₂ fixation in grain legumes in the tropics, with an emphasis on Brazil. **Field Crops Research**, v.65, n.1-2, p.151- 164, 2000.

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. **Sistema de monitoramento agroclimático do Paraná**, 2012. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=604>. Acesso em: 11 de nov. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemático-da-produção-agrícola.html?edicao=23920&t=downloads>>. Acesso em 03 nov. 2019.

LIMA, A. R. S.; CORREA, A. M. **Avaliação do ciclo de florescimento e maturação em genótipos de feijão comum cultivados em aquidauana, MS**. Anais do ENIC, 2012. Disponível em: <<https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/1666/1651>>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

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

MESSINA, M. J. Legumes and soybeans: overview of their nutritional profiles and health effects. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 70, n.3, p. 439-450, set. 1999.

MORAIS, N. M. **Potencial de uso agrícola e qualidade de cozimento de cultivares crioulas de feijão**. 2013. 38 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

NUÑES, M. A. **Manual de práticas agroecológicas**. México: PNUMA, 2000. 94p

OLIVEIRA, I.B.; MENDONÇA, G.W.; BINOTTI, F.F.S.; ASCOLI, A.A. E COSTA, E. Fertilizante foliar em feijoeiro de inverno e sua influência na produtividade e qualidade fisiológica das sementes. **Revista de Agricultura Neotropical**, vol. 2, n. 2, p. 57-67, 2015.

OLIVEIRA, T. C.; SILVA, J.; SANTOS, M. M.; CANCELLIER, E. L.; FIDELIS, R. R. Desempenho agrônômico de cultivares de feijão em função da adubação fosfatada no sul do estado do Tocantins. Rio Grande do Norte: **Revista Caatinga**, v. 27, n. 1, p. 50-59, 2014.

PARRA, J. R. P.; KOVALESKI, A. Avanços no Manejo Integrado de Pragas (MIP) no Brasil. In PATERNIANI, Ernesto. **Ciência, agricultura e sociedade**. Brasília: Embrapa - Informação Tecnológica, 2006.

PEDIGO, L.P.; HUTCHINS, S.H.; HIGLEY, L.G. Economic injury levels in theory and practice. **Annual Review Entomology**, n.31, p.341-368, 1986.

PEDIGO, L.P.; RICE, M.E. **Entomology and pest management**. 6 th ed. 2014.

PEREIRA, T.; COELHO, C. M.; SANTOS, J. P.; BOGO, A.; MIQUELLUTI, D. Diversidade no teor de nutrientes em grãos de feijão crioulo no Estado de Santa Catarina. Maringá: **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 3, p. 477-485, 2011.

PIRES, C.V.; OLIVEIRA, M.G.A.; CRUZ, G.A.D.R.; MENDES, F.Q.; REZENDE, S.T.; MOREIRA, M.A. Composição química de diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Alimentos e Nutrição**, v.16, n.2, p.157-162, 2005.

PROTAS, J. F. S. Marcos referenciais da produção integrada de maçã: da concepção à implantação. In: **Produção Integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p. 13-20.

QUINTELA, E. D. **Manejo integrado de pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA, 28 p, 2001 (Circular técnica).

RAMALHO, M.A.P.; SILVA, G.S.; DIAS, L.A.S. Genetic plant improvement and climate changes. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, vol. 9, n. 2, p. 189-195, 2009.

RODRIGUES, J. A.; RIBEIRO, N. D.; LONDERO, P. M. G.; CARGNELUTTI FILHO, A.; GARCIA, D. C. Correlação entre absorção de água e tempo de cozimento de cultivares de feijão. **Ciência Rural**, Santa Maria, n.1, v.35, p.209-214, 2005.

SALGADO, F. H. M.; FIDELIS, R. R.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, G. R.; CANCELLIER, E. L.; SILVA, G. F. (2011), Comportamento de genótipos de feijão, no período da entressafra, no sul do estado de Tocantins. **Bioscience Journal**, 27, 52-58.

SANTOS, J. B.; GAVILANES, M. L.; VIEIRA, R. F. PINHEIRO, L. R. Botânica. In: CARNEIRO, J.E.S.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; BORÉM, A. (ed.). **Feijão: do plantio a colheita**. UFV, Viçosa, p. 384, 2015.

SANTOS, P.E. **Potencial Agronômico e Tecnológico de Linhagens de Feijão Comum (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.

SEPULCRI, O.; PAULA, N. **A evolução da agricultura e seus reflexos na EMATER**. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico. Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR: 2005. Disponível em:<http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Premio_Extensao_Rural/2_Premio_ER/03_Evol_Agri_refl_Emater.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2021.

STABACK, D.; BLANCK, P.L.; MARIUSSI, V.; GALANTE, V.A. Uso do MIP como estratégia de redução de custos na produção de soja no estado do Paraná. **Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação**, v.2, n.1, p.187-200, 2020.

TARSITANO, Maria. Aspectos Sociais e Econômicos da Produção de Feijão. In: TARSITANO, Orivaldo. **Aspectos Gerais da Cultura do Feijão**. Botucatu - São Paulo: FEPAF, p. 423-433, 2015.

YASUHARA T., NOKIHARA K. High-throughput analysis of total nitrogen content that replaces the classic Kjeldahl method. **Journal of agricultural and food chemistry**, Easton, v.49, n.10, p.4581-4583, 2001.

YOKOYAMA, L.P.; STONE, L.F. **Cultura do feijoeiro no Brasil: características da produção** Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 75p.

ZAMBOLIM, L.; JUNQUEIRA, N.T.V. Manejo integrado de doenças da mangueira. In: ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G. H. A.; ZAMBOLIM, L. **Manga: produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. v. 1, p. 377-408.

ZILIO, M.; COELHO, C. M. M.; SOUZA, C. A.; SANTOS, J. C. P.; MIQUELLUTI, D. J. Contribuição dos componentes de rendimento na produtividade de genótipos crioulos

de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 42, n. 2, p. 429-438, 2011.