

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia

ANALISE DAS CARACTERÍSTICAS DOS CULTIVARES
RESULTANTES DO CRUZAMENTO DE FEIJÃO BRS-MAJESTOSO E
IAC-IMPERADOR

Carlos Moreira de Sousa

PATROCÍNIO
2018

CARLOS MOREIRA DE SOUSA

**ANALISE DAS CARACTERISTICAS DOS CULTIVARES
RESULTANTES DO CRUZAMENTO DE FEIJÃO BRS-MAJESTOSO E
IAC-IMPERADOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do grau
de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro
Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. DSc. Clauber Barbosa de
Alcântara

**PATROCÍNIO
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

630
5696c

Feijão comum/ Carlos Moreira de Sousa – Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, 2018.

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. DSc. Clauber Barbosa de Alcântara.

1. Feijão. 2. Cruzamento. 3. BRS Majestoso, IAC Imperador.

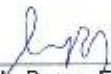
ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 02 dias do mês de JULHO de 2018, às 19:00 horas, em sessão pública na sala 201-22 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) DSc. CLAUBER BARBOS DE ALCANTARA e composta pelos examinadores:

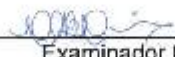
1. DSc. LILIAN CRISTINA BARBOSA
2. Esp. JULIO CESAR RIBEIRO, o(a) aluno(a) CARLOS MOREIRA DE SOUSA, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

Análise das características dos cultivos resultantes do cruzamento de feijão BR5 magenta, IAC imperador

como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela aprovação o Avaliador 02 decidiu pela aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela aprovação do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.




Presidente da Banca Examinadora
DSc. CLAUBER BARBOSA DE ALCANTARA



Examinador 01
DSc. LILIAN CRISTINA BARBOSA



Examinador 02
Esp. JULIO CESAR RIBEIRO



Aluno: CARLOS MOREIRA DE SOUSA

DEDICO este trabalho especialmente a minha filha Julia Moreira, a qual é minha fonte de inspiração e por ela me dedico a cada dia para buscar o melhor para nosso futuro.

AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre estar ao meu lado em todos os momentos difíceis e felizes da minha vida, por ter me proporcionado saúde, paciência e sabedoria para que eu pudesse concluir mais esse desafio;

Aos meus pais, os quais sempre me apoiaram em todas as etapas de minha vida, aos meus irmãos Marcos e Marques, e em especial à minha esposa e filha as quais sempre estiveram ao meu lado, seja nas alegrias e nas decepções.

Aos inesquecíveis colegas que se foram prematuramente, Alex e Wilson (*in memoriam*), e aos que sempre estiveram presentes ajudando e apoiando a cada dia que se passou, e especialmente aos que tive maior convivência, Douglas, Hélio, Jadaias, João Guimarães, Moisés, Renato, Ronaldo, Thiago, Victor, Washington;

A EPAMIG junto ao campo Experimental Sertãozinho pelo fornecimento das sementes de feijão BRS Majestoso;

A Sementes Campolina, na pessoa do Sr Renato pelo fornecimento das sementes de feijão IAC Imperador;

À todos os professores que de alguma maneira nos passaram o conhecimento necessário para conclusão do curso;

Ao orientador DSc. Clauber Barbosa de Alcântara o qual foi indiscutivelmente um incentivador e auxiliador neste trabalho, o qual também se tornou um grande amigo;

À instituição UNICERP, pelo apoio durante essa jornada;

À todos que sempre estiveram ligados diretamente e indiretamente de alguma maneira para que meu sonho se tornasse realidade;

RESUMO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão-comum, com área cultivada de aproximadamente 4 milhões de hectares e a produção atinge cerca de 3 milhões de toneladas. Contudo, o rendimento médio do feijão, no Brasil, é baixo, cerca de 1.069 kg ha⁻¹. O feijão comum é um importante componente na mesa dos brasileiros. A cultura do feijoeiro é explorada em três épocas distintas, divididas em três safras consecutivas: primeira safra ou “safra das águas”, segunda safra ou “safra da seca” e terceira safra ou “safra de inverno”, fato que contribuiu o desenvolvimento das pesquisas. A busca por novos cultivares é de extrema importância para a manutenção da produção, e as melhorias principalmente genéticas vem para auxiliar neste processo na forma dos cruzamentos. Assim o objetivo desse trabalho foi realizar o cruzamento entre duas cultivares de feijão pela técnica da hibridação, entre os cruzamentos e seus recíprocos. As características avaliadas foram: porcentagem de vagens normais; de vagens sem sementes; de vagens não formadas e número de sementes por vagem bem como a massa de 100 sementes. O experimento foi realizado na cidade de Patrocínio, MG, onde foram utilizadas duas cultivares de feijão, sendo elas: cultivar BRS Majestoso e IAC Imperador, realizando os cruzamentos e seus recíprocos. Após a realização dos cruzamentos e seus recíprocos, foram contabilizados os dados obtidos de cada característica avaliada. Evidenciaram-se valores médios divergentes entre os cruzamentos e seus recíprocos, sugerindo que as variáveis são influenciadas pelo genitor materno, caracterizando efeito citoplasmático. Para tanto, é necessário dar continuidade ao estudo das gerações seguintes, definindo se esse efeito citoplasmático é oriundo do efeito materno ou herança extracromossômica. Foram obtidas as sementes provenientes dos cruzamentos recíprocos entre as cultivares BRS-Majestoso e IAC-Imperador. Das características avaliadas, as porcentagens obtidas entre os cruzamentos e seus recíprocos foram: vagens normais 33,33 e 23,33; vagens sem sementes 6,66 e 20,00, vagens não formadas 60,01 e 56,67; número de grãos vagem 5,20 e 5,14. E a massa de 100 sementes foi de 30,174 e 33,508 gramas.

Palavras chaves: *Phaseolus vulgaris* L. Melhoramento. Hibridação.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características das cultivares utilizadas na presente pesquisa. Patrocínio, MG 2018.	16
Tabela 2. Tratamentos utilizados na presente pesquisa. Patrocínio, MG. 2018	17
Tabela 3. Porcentagem de vagens normais, vagens sem sementes, vagens não formadas, número de sementes por vagens e massa de 100 sementes. Patrocínio. 2018	19

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	09
2 – OBJETIVOS.....	12
2.1 – Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
ANALISE DAS CARACTERISTICAS DOS CULTIVARES RESULTANTES DO CRUZAMENTO DE FEIJÃO BRS- MAJESTOSO E IAC-IMPERADOR.....	12
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
1 – INTRODUÇÃO.....	15
2 – MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4 – CONCLUSÃO.....	21
REFERENCIAS.....	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERENCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão-comum. A área cultivada na safra 2016/2017 foi de 3,18 milhões de ha e, a produção atingiu cerca de 3,4 milhões de toneladas. Contudo, o rendimento médio do feijão, no Brasil, é baixo, cerca de 1.069 kg ha⁻¹ (CONAB, 2018).

Na alimentação dos brasileiros, o feijão é a principal fonte de proteína, seguido, em importância, pela carne bovina e pelo arroz. Apenas esses três alimentos básicos contribuem com 70% da ingestão proteica, além de ser uma cultura de grande expressão socioeconômica no Brasil (LAJOLO et al., 1996). Essa importância alimentar deve-se, especialmente, ao menor custo de sua proteína em relação aos produtos de origem animal. Por isso, apesar de já existirem inúmeros trabalhos com o feijão, ele continua sendo prioridade em muitas pesquisas.

O Feijão *Phaseolus vulgaris* (Linneo, 1753) é uma planta da família *Fabaceae* (antiga *Leguminosae*), ciclo anual, destacando-se dentro do gênero *Phaseolus*, sendo cultivada desde a pré-história com fins alimentares.

O feijoeiro é um excelente alimento, fornecendo nutrientes essenciais ao ser humano, como proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos e fibras. Representa a principal fonte de proteínas das populações de baixa renda e constitui um produto de destacada importância nutricional, econômica e social, além de ser um dos alimentos mais tradicionais na dieta alimentar do brasileiro. Portanto, a sua contribuição como fonte de proteína e caloria é bastante significativa. Quanto ao aporte de calorias, o feijão ocupa o terceiro lugar entre os alimentos consumidos, totalizando 11,2% das calorias ingeridas por dia (MESQUITA et al, 2007).

O consumo diário de feijão está entre 50 a 100 g por dia/pessoa, contribuindo com 28% de proteínas e 12% de calorias ingeridas (SGARBIERI, 1980). Portanto, como alimento básico e sob o ponto de vista quantitativo, é considerado um alimento protéico, embora seu conteúdo calórico, mineral e vitamínico não possa ser desprezado (MESQUITA et al, 2007). No Brasil, a EMBRAPA lidera uma ampla rede de pesquisa e melhoramento de feijão, composta de 40 instituições, incluindo diversas empresas e universidades. Esta rede tem

lançado várias novas cultivares de feijoeiro mais produtivas e mais resistentes a pragas e doenças.

O consumo em quantidades de média a alta de feijão está sendo associado a diminuição no desenvolvimento de doenças como o diabetes, obesidade, doenças cardiovasculares e até mesmo neoplasias. Acredita-se que esse efeito benéfico do consumo do feijão é devido à presença de metabólitos secundários, fitoquímicos, sendo os que presentes em maiores concentrações os compostos fenólicos e os flavonoides.

Existem diversas hipóteses para explicar a origem e domesticação do feijoeiro, sendo que os feijões estão entre os alimentos mais antigos, remontando aos primeiros registros da história da humanidade. Entre os achados arqueológicos, temos a indicação de 6000 a.C, *P. vulgaris*, já havia se estabelecido entre os nativos do Peru, se diferenciando das espécies nativas e sendo selecionada para o cultivo (KAPLAN et al., 1973 apud MARIOR, 1989).

Dados mais recentes, com base em padrões eletroforéticos de faseolina, sugerem a existência de três centros primários de diversidade genética, tanto para espécies silvestres como cultivadas: o mesoamericano, que se estende desde o sudeste dos Estados Unidos até o Panamá, tendo como zonas principais o México e a Guatemala; o sul dos Andes, que abrange desde o norte do Peru até as províncias do noroeste da Argentina; e o norte dos Andes, que abrange desde a Colômbia e Venezuela até o norte do Peru. Além destes três centros americanos primários, podem ser identificados vários outros centros secundários em algumas regiões da Europa, Ásia e África, onde foram introduzidos genótipos americanos.

A disposição geográfica do feijoeiro é bastante ampla, porém o feijoeiro é uma cultura que não é muito tolerante a fatores extremos do ambiente, tendo uma exigência a maioria das condições edafoclimáticas. O conhecimento das condições climáticas na região em que se pretende realizar o cultivo é de fundamental importância, para que se possa obter o máximo de aproveitamento da cultura em relação a produção e crescimento (ANDRADE; CARVALHO; VIEIRA, 2008).

Existem várias formas de se conduzir e alcançar o melhoramento de plantas, sendo o método utilizado, o primeiro passo para o sucesso daquilo que se propõe. Não se utiliza somente um método, mas pode-se fazer uma associação de vários, os quais devem interagir. Sendo que a cultura do feijoeiro é explorada em três épocas distintas, divididas em três safras consecutivas: Primeira safra ou “safra das águas”, Segunda safra ou “safra da seca” e Terceira safra ou “safra de inverno”, fato que contribuiu o desenvolvimento das pesquisas.

O método mais simples e rápido de melhoramento é a introdução de plantas, que consiste em inserir o material vegetal, na área desejada, através de teste de eficiência agronômica. A seleção massal, um dos métodos mais clássicos de melhoramento de plantas utilizados (COSTA et al., 2002), o método genealógico permite identificar a planta mãe ou a progênie (BESPALHOK et al., 2013). Os autores ainda relatam que o método SSD, ou descendente de uma única semente, é amplamente utilizado para o feijoeiro, devido a característica da planta, propiciando uma vagem do cruzamento desejado. Quando essa seleção se dá nas gerações mais avançadas se tem uma maior homozigose, baseando-se na colheita de uma semente, onde essa resultará na próxima geração e assim consecutivamente (RAPOSO et al., 1991).

Para se obter uma nova população, a seleção recorrente é indicada, a partir da recombinação de famílias ou populações, visando agregar características desejáveis sem reduzir a variabilidade genética (TSUTSUMI et al, 2015).

Outro método utilizado, como auxiliar a um dos métodos acima descritos, é a hibridação, onde se tem por objetivo reunir em uma linhagem alelos favoráveis, presente em outros genótipos, bem como o retrocruzamento (RAMALHO; SANTOS, 1982), onde é utilizado para a inserir características desejáveis em uma planta ou em um progenitor, que serão utilizados nos próximos cruzamentos (CORREA; GONÇALVES, 2012).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar os cruzamentos recíprocos entre as cultivares BRS-Majestoso e IAC-Imperador pela técnica da hibridação.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desse trabalho foram:

- Avaliar a porcentagem de vagens normais;
- Avaliar a porcentagem de vagens sem sementes;
- Avaliar a porcentagem de vagens não formadas;
- Obter o número de sementes por vagem e,
- Obter a massa de 100 sementes.

ANALISE DAS CARACTERÍSTICAS DOS CULTIVARES RESULTANTES DO CRUZAMENTO DE FEIJÃO BRS-MAJESTOSO E IAC-IMPERADOR

CARLOS MOREIRA DE SOUSA¹; CLAUBER BARBOSA DE ALCANTARA²

RESUMO

O feijão comum é um importante componente na mesa dos brasileiros. O Brasil desponta como uma potência agrícola, especialmente por termos três safras desse leguminosa. A busca por novos cultivares é de extrema importância para a manutenção da produção, e as melhorias principalmente genéticas vem para auxiliar neste processo na forma dos cruzamentos. Assim o objetivo desse trabalho foi realizar o cruzamento entre duas cultivares de feijão pela técnica da hibridação, entre os cruzamentos e seus recíprocos. As características avaliadas foram: porcentagem de vagens normais; de vagens sem sementes; de vagens não formadas e número de sementes por vagem bem como a massa de 100 sementes. O experimento foi realizado na cidade de Patrocínio, MG, onde foram utilizadas duas cultivares de feijão, sendo elas: cultivar BRS Majestoso e IAC Imperador, realizando os cruzamentos e seus recíprocos. Após a realização dos cruzamentos e seus recíprocos, foram contabilizados os dados obtidos de cada característica avaliada. Evidenciaram-se valores médios divergentes entre os cruzamentos e seus recíprocos, sugerindo que as variáveis são influenciadas pelo genitor materno, caracterizando efeito citoplasmático. Foram obtidas as sementes provenientes dos cruzamentos recíprocos entre as cultivares BRS-Majestoso e IAC-Imperador. Das características avaliadas, as porcentagens obtidas entre os cruzamentos e seus recíprocos foram: vagens normais 33,33 e 23,33; vagens sem sementes 6,66 e 20,00, vagens não formadas 60,01 e 56,67; número de grãos vagem 5,20 e 5,14. A massa de 100 sementes foi de 30,174 e 33,508 gramas. Sendo assim, é necessário dar continuidade ao estudo das gerações seguintes, definindo se esse efeito citoplasmático é oriundo do efeito materno ou herança extracromossômica.

Palavras chaves: Feijão comum. Melhoramento. Hibridação. Efeito Citoplasmático.

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica. Centro Universitário do Cerrado de Patrocino, MG – UNICERP;

² Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia área de concentração Cafeicultura, Doutor em Ciências. Professor do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, MG. UNICERP.

ANALYSIS OF CULTIVAR CHARACTERISTICS RESULTING FROM BRS MAJESTOSO AND IAC-IMPERADOR BEANS CROSSING

ABSTRACT

Common bean is an important component in the Brazilian diet. Brazil emerges as an agricultural power, especially because we have three harvests of this legume. The search for new cultivars is of extreme importance for the maintenance of production, and the mainly genetic improvements come to assist in this process in the form of crosses. Thus the objective of this work was to cross between two bean cultivars by the hybridization technique, between the crosses and their reciprocals. The evaluated characteristics were: percentage of normal pods; seedless pods; of unformed pods and number of seeds per pod as well as the mass of 100 seeds. The experiment was carried out in the city of Patrocínio, MG, where two cultivars of beans were used, being: BRS Majestic and IAC Imperador cultivating the crosses and their reciprocals. After the crossings and their reciprocals were performed, the data obtained from each evaluated trait were counted. There were divergent mean values between the crosses and their reciprocal, suggesting that the variables are influenced by the maternal parent, characterizing cytoplasmic effect. The seeds were obtained from the reciprocal crosses between the cultivars BRS-Majestoso and IAC – Imperador. From the characteristics evaluated, the percentages obtained between the crosses and their reciprocals were: normal pods 33,33 and 23,33; seedless pods 6.66 and 20.00, unformed pods 60.01 and 56.67; number of pod beans 5.20 and 5.14. And the mass of 100 seeds was 30,174 and 33,508 grams. Therefore, it is necessary to continue the study of the following generations, defining if this cytoplasmic effect comes from the maternal effect or extrachromosomal inheritance

Key words: Common beans. Improvement. Hybridization. Cytoplasmic effect.

1 INTRODUÇÃO

O feijão-comum, constitui um dos principais alimentos na mesa dos brasileiros, além de ser uma excelente fonte proteica ele também possui vitaminas, ferro, fibras e carboidratos. No Brasil, atualmente são explorados dois gêneros, *Phaseolus* e *Vigna*, com destaque para o *P. vulgaris*, que representa a maior parte da produção, em todas as regiões produtoras. Nas regiões Norte e Nordeste, onde as altas temperaturas e altas umidades predominam, cultiva-se o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), conhecido como feijão-de-corda, sendo mais favorável o cultivo do que o feijão-comum (BORÉM e CARNEIRO, 2008).

Segundo Carneiro (2002) apud Reck (2010), o cultivo do feijoeiro está praticamente em todos os estados brasileiros, em condições edafoclimáticas variadas e em épocas e sistemas de cultivo diferentes. A Região Sul do país na safra 16/17 foi responsável por 27,73%, seguidas pela Região Centro Oeste e Sudeste, com 24,60% e 23,84% respectivamente, na produção do feijoeiro (CONAB, 2018).

O Brasil apresenta como uma potência agrícola mundial, e atualmente está entre os maiores produtores de feijão do mundo. Segundo a Conab (2018), a última estimativa da safra 16/17, a produção total ficou em torno de 3,398 mil toneladas.

Atualmente a safra brasileira é 75,34% das “águas” e da “seca”, que no momento da colheita, da safra das águas, o período chuvoso ocasiona grandes perdas, causadas pelas doenças. Já na safra da seca, a falta de água desse período, pode contribuir para as perdas na produção (CARNEIRO, 2002 apud RECK, 2010). O feijoeiro é bastante suscetível a numerosas pragas e doenças, sendo algumas de maior interesse agrônomo a nível nacional e algumas mais generalizadas. A quantidade de insetos que prejudicam a cultura é extremamente grande, ocasionando perdas totais das lavouras (BORÉM e CARNEIRO, 2008).

Segundo Ramalho e Santos (1982), os programas de melhoramento do feijão objetivam a obtenção de novos cultivares com alta produtividade, e ao mesmo tempo com resistência às principais pragas e doenças com grãos possuam características desejáveis consumidor. Carneiro et al (2005), relatam ainda que outras características, além das agrônomicas, como características físicas e sensoriais dos grãos dos cultivares: uniformidade da cor, sabor

característico, menor tempo de cocção, dureza, altos teores de fibras, entre outras, tem sido incorporadas como objetivo dos programas de melhoramento.

A busca por novos cultivares é de extrema importância para a manutenção da produção, e as melhorias principalmente genéticas vem para auxiliar neste processo na forma dos cruzamentos de onde pode se resultar uma nova cultivar com características de resistência a pragas e doenças, e o que podemos definir como melhoramento, afinal estamos aperfeiçoando, melhorando as cultivares já existentes, como não se trata de um método simples de se realizar, o cruzamento precisa ser realizado por profissionais com conhecimento, pois uma vez danificada a flor a mesma não será mais útil.

Sabendo-se da importância dos cruzamentos genéticos entre cultivares de feijão, o objetivo desse trabalho foi realizar o cruzamento entre duas cultivares de feijão pela técnica da hibridação, obtendo-se a porcentagem de vagens normais; de vagens sem sementes; de vagens não formadas e número de sementes por vagem bem como a massa de 100 sementes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local do experimento

Este experimento foi conduzido no bairro Morada Nova em Patrocínio/MG, localização latitude de 18° 56' 38" S e longitude de 46° 59' 34" W e altitude de 972 m, localizado na Mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e os cruzamentos e seus recíprocos, foram realizados no laboratório de Química biológica do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – Unicerp, MG.

De acordo com Köppen (1936), o clima é classificado como CWA com temperatura média anual entre 19° a 22° C, precipitação média anual de 1400 a 1600 mm.

O experimento foi conduzido no Período de Novembro de 2017 a Fevereiro de 2018, foram utilizadas duas cultivares de feijão, sendo elas: cultivar BRS Majestoso e IAC Imperador descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características das cultivares utilizadas na presente pesquisa. Patrocínio, MG. 2018.

Cultivares	Ciclo (dias)	Porte	Cor do grão	Hábito de crescimento
BRS Majestoso*	87 a 95	Semi-ereto	Bege, rosada com estrias e pontuações marrons	indeterminado
IAC Imperador**	75	ereto	Bege clara com listas marrons claras	determinado

- * Fonte: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57979/1/BRSMG-Majestoso.pdf>

- ** Fonte: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/OAgronomico-Edicao-64-66.pdf>

2.2 tratamentos

O experimento corresponde a dois cruzamentos entre as variedades de feijão BRS Majestoso e IAC Imperador, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Tratamentos utilizados na presente pesquisa. Patrocínio, 2018

Tratamentos	Cultivares
T1	BRS Majestoso x IAC Imperador
T2	IAC Imperador X BRS Majestoso
T3	IAC Imperador
T4	BRS Majestoso

2.3 Coleta e análise do solo

No dia 01/11/2017 foi coletado o solo utilizado no experimento, o qual foi retirado na Fazenda Esmeril com coordenadas geográficas latitude de 18° 56' 56,18" S e longitude 46° 57' 26,5" W no município de Patrocínio, MG localizada a 1 Km do perímetro urbano, local este onde havia sido cultivado soja na safra verão e em seguida foi cultivado sorgo safrinha.

Em seguida foi realizado a amostragem do solo coletado, o qual foi homogeneizado em uma única amostra a qual foi destinada ao laboratório para análise.

O solo coletado foi levado ao laboratório de análises do UNICERP, para o laudo químico, que tiveram os seguintes resultados pH (água) 5,8; teor de matéria orgânica 3,84 dag kg^{-1} ; P e K= 81 mg dm^{-3} ; Ca e Mg= 2,36 cmolc dm^{-3} ; H+Al= 2,5 cmolc dm^{-3} ; SB= 2,56 cmolc dm^{-3} ; t= 2,63 cmolc dm^{-3} ; T=5,0 cmolc dm^{-3} .

2.4 Aquisição das Sementes

As sementes de Feijão da cultivar BRS Majestoso foram adquiridas junto ao campo experimental sertãozinho EPAMIG, e as sementes da cultivar IAC Imperado junto a empresa Sementes Campolina, das quais foram selecionadas 30 sementes de cada variedade para serem semeadas.

2.5 Mistura do Solo e adubação

O procedimento para a mistura do solo a ser utilizado no experimento foi realizado da seguinte maneira, foram despejados no chão cerca de 150 litros de terra para a formação do substrato utilizado, em seguida após análise dos dados fornecidos pela análise do solo foi adicionado 90 gramas de calcário 20 Kg de esterco bovino, os quais foram misturados até que se adquirisse uma mistura homogênea.

No mesmo dia efetuou-se o enchimento dos recipientes (vasos), os quais têm uma capacidade de 10 litros cada, foram feitos furos na parte inferior para que não houvesse acúmulo de água, e então o solo foi depositado nos mesmos para que fosse feito a semeadura das sementes, foram utilizados 10 vasos que foram parcialmente cheios com o solo já preparado deixando sem preencher apenas dois centímetros abaixo da borda do recipiente.

Em seguida foi feita uma adubação com os seguintes fertilizantes 2 gramas K_2O e 3 gramas P_2O_5 granulados a uma profundidade de 5 cm da superfície.

2.6 Tratamento das sementes e plantio

As sementes então foram tratadas com 2 mL de produto com os seguintes princípios ativos (Piraclostrobina (2,5% m/v), Tiofanato Metílico (22,5% m/v), Fipronil (25% m/v), 2 mL de Carbendazim e 2 mL de estimulante radicular, logo em seguida foram semeadas 6 sementes por recipiente com a cultivar BRS Majestoso em 05/11/2017 e no dia 12/11/2017 a cultivar IAC Imperador, para obter assim a sincronia no florescimento, totalizando cinco vasos com cada cultivar, a uma profundidade de 3 cm visando uma rápida germinação e emergência uniforme, após foi realizado uma irrigação na quantidade de 2 litros de água para cada vaso. Foi efetuada irrigação das plantas de 2 em 2 dias sempre no período da manhã, exceto nos dias com índice pluviométricos desejáveis para a cultura.

2.7 Tratos culturais e fitossanitários

No dia 23/11/2017 foi feita a primeira aplicação de fungicida e inseticida, onde foram usados os seguintes princípios ativos Azoxistrobina e Ciproconazol como fungicidas e Clorantriliprole como inseticida, em 26/11/2017 foi feita a primeira adubação com N em ambas as cultivares na quantidade de 3 gramas por vaso em ambas as cultivares, o que possibilitou o bom desenvolvimento das plantas até o estágio reprodutivo.

No dia 25/12/2017 foi realizada uma segunda adubação nitrogenada e também mais uma aplicação de inseticida e fungicida onde foi usado os mesmos produtos da primeira aplicação, esta visando a sanidade das plantas e vargens que se desenvolveram.

2.8 Cruzamento teste

No dia 10/12/2017 surgiram os primeiros botões florais, dois dias após abriram as primeiras flores de ambas as variedades, no dia 18/12/2017 foi realizado os primeiros cruzamentos no laboratório de química do UNICERP, onde foi coletado pólen da cultivar 1 e

introduzido na flor da cultivar 2 e vice versa, foram cruzadas 10 flores nesta data utilizando o método com emasculação botão floral (PETERNELLI et al, 2009), onde se retira as anteras (pólen) e introduz na flor a ser polinizada um dia antes de sua abertura, o processo foi feito com uma lupa de mesa e pinças de mão, nos dias subsequentes foram polinizadas mais 20 flores de cada variedade, totalizando trinta flores de cada uma, as flores da cultivar 1 foram marcadas com um cordão azul e as da cultivar 2 com um cordão de cor vermelha.

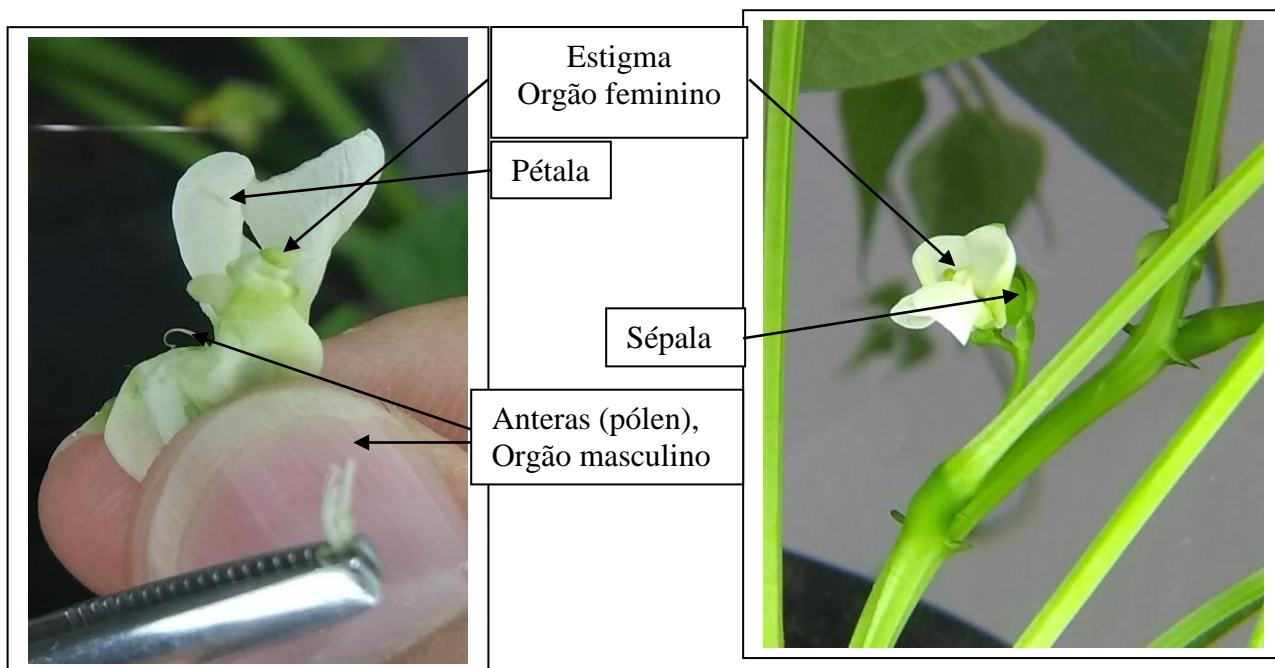


Figura 1: Ilustração do cruzamento teste. Hibridação por emasculação.

2.9 Coleta dos dados

No dia 26/01/2018 foi realizada a colheita das vargens da cultivar IAC imperador, tanto das vargens resultantes do cruzamento quanto das vargens testemunhas (T2, T3). No dia 06/02/2018 foi realizada a colheita da variedade BRS Majestoso tanto das vargens resultantes do cruzamento quanto das vargens testemunhas (T1, T4).

2.10 Características avaliadas

Na maturação, as vagens identificadas com os cruzamentos foram colhidas e foram realizadas as seguintes avaliações:

- Porcentagem de vagens normais: número de vagens normais dividido pelo número de cruzamentos realizados;
- Porcentagem de vagens sem sementes: número de vagens anormais (sem sementes) dividido pelo número de cruzamentos realizados;
- Porcentagem de vagens não formadas: porcentagem de vagens normais e anormais subtraído do total de cruzamentos;
- Número de sementes por vagem: contabilizou o número de sementes obtidas de cada vagem;
- Massa de 100 sementes: as amostras foram pesadas em balança de precisão;

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas as médias com relação a porcentagem de vagens normais, porcentagem de vagens sem sementes, porcentagem de vagens não formadas, número de sementes por vagem e massa de 100 sementes, conforme apresentado na Tabela 3. Constatamos que, no tratamento T1 foram obtidas 33,33 % de vagens normais, vagens sem sementes foi 6,66%, 60,01% de vagens não formadas, 5,20 sementes por vagem e a massa de 100 sementes de 30,174 g. O tratamento T2 foram obtidos, 23,33%, 20,00%, 6,67%, 5,14, respectivamente e a massa de 100 sementes de 33,508 g.

Tabela 3. Porcentagem de vagens normais, vagens sem sementes, vagens não formadas, número de sementes por vagens e massa de 100 sementes. Patrocínio. 2018

Tratamentos	Porcentagem de vagens normais	Porcentagem de vagens sem sementes	Porcentagem de vagens não formadas	Número de sementes por vagem	Massa de 100 sementes (g)
T1*	33,33	6,66	60,01	5,20	30,174
T2**	23,33	20,00	56,67	5,14	33,508
T3***	---	---	---	---	33,354
T4***	---	---	---	---	26,689

- * cruzamento do BRS Majestoso x IAC Imperador;
- ** cruzamento do IAC Imperador x BRS Majestoso;
- *** tratamentos testemunhas;

Observando a tabela 3, o tratamento T1, onde o genitor materno foi a BRS-Majestoso, cultivar esta de ciclo longo (85 a 95 dias), obteve-se maior porcentagem de vagens normais, menor porcentagem de vagens sem sementes e maior número de sementes por vagem. Contudo, apresentou maior porcentagem de vagens não formadas e uma menor massa de 100 sementes. Já para o tratamento T2, onde o genitor materno foi a IAC-Imperador, cultivar precoce, observou-se resultados contrários do tratamento T1.

Os resultados obtidos entre cruzamentos e seus recíprocos caracterizam efeito citoplasmático, do contrário os cruzamentos deveriam ser iguais aos seus recíprocos, representando assim que a herança do caráter é controlada por genes nucleares (RAMALHO et al; 2008). Segundo Wu e Matheson (2001), há a necessidade de considerar o controle de genes nucleares e não nucleares na característica para seleção de plantas, pois quando ocorre o efeito citoplasmático é de fundamental importância a escolha do genitor feminino.

Vários autores relataram em suas pesquisas a ocorrência deste efeito materno. Leleji et al (1972), encontraram este efeito para característica para o teor de proteína. Ribeiro et al (2006), para o tempo de cozimento (RIBEIRO et al, 2006) e para os teores de cálcio e de ferro em grãos de feijão (JOST, 2008).

Neste sentido, a escolha do genitor feminino na investigação da ocorrência de efeito materno para os caracteres que melhorem a tecnologia de cultivo do feijoeiro, terá implicações diretas na seleção e na condução das populações segregantes em programas de melhoramento (VALÉRIO et al, 2009).

O feijão ao lado do arroz, faz a dobradinha mais conhecida entre os brasileiros, pois formam uma mistura mais consumida em nosso País. Sendo assim, o melhoramento genético vem se tornando uma ferramenta para adequar genótipos de características favoráveis que complementem e/ou supram a necessidade tanto dos agricultores bem como do mercado consumidor.

Como resultado desta pesquisa, foi obtido as sementes provenientes dos cruzamentos recíprocos entre as cultivares testadas. Para comprovação do efeito materno, a continuidade desta pesquisa é de fundamental importância, uma vez que poderão ser obtidos cultivares de ciclo precoce, resistência fitossanitária desejada e aspecto do grão que seja atraente ao consumidor final.

4 CONCLUSÃO

Foram obtidas as sementes provenientes dos cruzamentos recíprocos entre as cultivares BRS-Majestoso e IAC-Imperador. Das características avaliadas, as porcentagens obtidas entre os cruzamentos e seus recíprocos foram: vagens normais 33,33 e 23,33; vagens sem sementes 6,66 e 20,00, vagens não formadas 60,01 e 56,67; número de grãos vagem 5,20 e 5,14. E a massa de 100 sementes foi de 30,174 e 33,508 gramas.

REFERÊNCIAS

BORÉM, A.; CARNEIRO, J. E. S.. **A cultura**. In: VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. de P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2. Ed. Lavras: UFV, 2008. Cap. 1. P. 13-18.

CAMARGO, M. S. de. **Efeito do silício na tolerância das plantas aos estresses bióticos e abióticos**. 155. Ed. Piracicaba: IPNI, 2016. 8 p.

CARNEIRO, J.C, et al. **Perfil sensorial e aceitabilidade de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n.1, p.18-24, mar. 2005.

CONAB. **Perspectivas para a agropecuária**: Volume 5 – Safra 2017/2018 Produtos de verão. Brasília: Conab, 2017. Cap. 4. P. 45-58. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_06_09_30_08_perspectivas_da_agropecuaria_bx.pdf>. Acesso em: 25 out. 2017.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira grãos**: décimo segundo levantamento. 12. Ed. Brasília: Conab, 2017. 158 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_12_10_14_36_boletim_graos_setembro_2017.pdf>. Acesso em: 28 out. 2017.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: 2018. Oitava estimativa – Maio 2018. Brasília, 2018. 145 p.

JOST, E. **Genética dos teores de cálcio e de ferro em grãos de feijão comum**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria. 2008. 42f.

KOPPEN, W. **Das geographische system der klimatologie**. Handbuch der Klimatologie. Berlin: Gebruder Borntrager, 1936. 44 p.

LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I.; MENEZES, E. W. Qualidade nutricional. In: ARAUJO, R. S.; AGUSTÍN-RAVA, C.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 71-99.

LELEJI, O.I. et al. **Inheritance of crude protein percentage and its correlation with seed yield in beans, *Phaseolus vulgaris* L.** Crop Science, Madison, v.12, n.2, p.168-171, 1972

PETERNELLI, L. A. et al. **Hibridação do Feijão**. In: ALUÍZIO BORÉM. Hibridação artificial de plantas. 2 ed. Atual. Ampl. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2009.

RAMALHO, M. A., SANTOS, João Bosco. **Melhoramento do Feijão**. Informativo Agropecuário, Belo Horizonte, v 8, n. 90, p. 16-19, jun. 1982.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; PINTO, C. A. B. P. **Genética na Agropecuária**. 4. ed. Lavras: UFLA. p. 460. 2008.

RIBEIRO, S.R.R.P. et al. **Maternal effect associated to cooking quality of common bean**. Crop Breeding and Applied Biotechnology, Viçosa, v.6, n.4, p.304-310, 2006.

RECK, S. A. C. **Seleção de cultivares alternativas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em resposta à adubação silicatada**. 2010. 45 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

SGARBIERI, V. C. **Estudo do conteúdo e de algumas características das proteínas e sementes de plantas leguminosas**. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 78-84, jan./fev. 1980.

VALÉRIO, I.P., et al. **Combining ability of wheat genotypes in two models of diallel analyses**. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v.9, n.2, p.100-107, 2009.

WU, H. X.; MATHESON, A. C. **Reciprocal, maternal and nonmaternal effects in radiata pine diallel mating experiment on four Australia sites**. Forest genetics, v. 8, n. 3, p. 205-212, 2001.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da presente pesquisa, fica evidente a divergência nos resultados dos cruzamentos e seus recíprocos, sugerindo que a seleção do genitor materno é de grande importância nos cruzamentos entre feijoeiro comum para essas características, devido a influência do efeito citoplasmático. Para tanto, é necessário dar continuidade ao estudo das gerações seguintes, definindo se esse efeito citoplasmático é oriundo do efeito materno ou herança extracromossômica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. J. B de; CARVALHO, A. J. de; VIEIRA, N. M. B. **Exigências Edafoclimáticas**. In: VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. de P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2. ed. Lavras: UFV, 2008. Cap. 4. p. 67-86.

BESPALHOK, J. C. et al. **Introdução de plantas**. Curitiba: UFPR, 2013. 25p.

CAMARGO, M. S. de. **Efeito do silício na tolerância das plantas aos estresses bióticos e abióticos**. 155. ed. Piracicaba: IPNI, 2016. 8 p.

CONAB. **Perspectivas para a agropecuária**: Volume 5 - Safra 2017/2018 Produtos de verão. Brasília: Conab, 2017. Cap. 4. p. 45-58. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_06_09_30_08_perspectivas_da_agropecuaria_bx.pdf>. Acesso em: 25 out. 2017.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: 2018. Oitava estimativa – Maio 2018. Brasília, 2018. 145 p.

CORREA, A. M.; GONÇALVES, M. C. **Divergência genética em genótipos de feijão comum cultivados em Mato Grosso do Sul**. Revista Ceres, Viçosa, v.59, n.2, p.206-212, mar./abr. 2012

COSTA, J. G. C. et al. **Comparação da eficiência de métodos de seleção em gerações segregantes de feijoeiro-comum considerando a resistência à antracnose e o rendimento.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.26, n.2, p.244-251, jan./jun. 2002.

MARIOR, E. J. **Ecofisiologia do feijoeiro: Origem, evolução e distribuição geográfica.** In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (Paraná). **O feijão no Paraná.** Londrina: IAPAR, 1989. Cap. 2. p. 25-42.

SANTOS, J. B dos; GAVILANES, M. L. **Botânica.** In: VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. de P.; BORÉM, A. **Feijão.** 2. ed. Lavras: UFV, 2008. Cap. 3. p. 41-66.

MESQUITA, F. R.; CORREIA, A. D.; DE ABREU, C. M. P.; ZAMBALDI, R. A. L.; ABREU, A. F. B. **Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): Composição química e digestibilidade protéica.** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 4, p. 1114-1121, jul./ago., 2007.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. **Melhoramento do feijão.** Informativo Agropecuário, Belo Horizonte, v.8, n.90, p.16-19, jun. 1982.

RAPOSO, F. V. et al. **Comparação de métodos de condução de populações segregantes do feijoeiro.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.10, p.1991-1997, 1991.

TSUTSUMI, C. Y.; BULEGON, L. G.; PIANO, J. T.; **Melhoramento genético do feijoeiro: avanços, perspectivas e novos estudos, no âmbito Nacional.** Nativa, Sinop, v. 03, n. 03, p. 217-223, jul./set. 2015.