



LARISSA REIS DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO, RENDIMENTO E
PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEJJOEIRO A PARTIR DE
SEMENTES CRIOULAS**

Inconfidentes - MG

2018

LARISSA REIS DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO, RENDIMENTO E
PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO A PARTIR DE
SEMENTES CRIOULAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação em Engenharia Agrônômica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Luiz Carlos Dias da Rocha

INCONFIDENTES – MG

2018

LARISSA REIS DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO, RENDIMENTO E
PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO A PARTIR DE
SEMENTES CRIOULAS**

Data de aprovação: 10 de Maio de 2018

D. Sc. Luiz Carlos Dias da Rocha
IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes

Ph. D. Wilson Roberto Pereira
IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes

D. Sc. Lilian Vilela Andrade Pinto
IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha amada mãe Camila que nunca mediu esforços pra que eu chegasse até aqui e mesmo diante de todas as dificuldades sempre me incentivou a continuar e manter firme.

Dedico também as minhas irmãs Ana Luiza e Sabrina por tudo que representam em minha vida, vocês são a base de tudo!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por ter me concedido a escolha de trilhar esse caminho. Agradeço por me dar forças para seguir firme independente dos obstáculos que encontrei em busca desse objetivo.

Agradeço aos meus pais Camila e Valdecy que sempre estiveram presentes, me apoiando no que foi preciso , não medindo esforços para que essa etapa fosse concluída.

Ao meu namorado Celso por todo amor, carinho e compreensão. Agradeço por estar ao meu lado, sua companhia fez o caminho ser mais fácil.

As minhas irmãs Ana Luiza e Sabrina. Sei que sempre vou poder contar com vocês.

A toda minha família, em especial minha avó Cida, tia Pama e madrinha Dé.

Ao amigo, professor e orientador Luizinho, pela orientação, atenção e por todos ensinamentos. Agradeço pelo esforço para realização deste, mesmo diante de todas dificuldades. Agradeço por toda dedicação e tempo doado, mesmo fora da sua jornada de trabalho.

Aos amigos do Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA) Raiz do Campo, por todas vivências, momentos de aprendizado, trabalho, pelas risadas e momentos de descontração.

Agradeço imensamente aos Agricultores e Agricultoras da Orgânicos Sul de Minas pela confiança, parceria e apoio sempre oferecido nos trabalhos do NEA Raiz do Campo.

Aos amigos que contribuíram para a elaboração deste trabalho, em especial meu amigo Toshio, minhas amigas Emily, Jennifer, Kiane e Suelen.

Agradeço aos membros presentes na banca, pela disposição de estarem aqui.

Agradeço ao IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes, por ter me acolhido. Agradeço por todas oportunidade e portas que se abriram.

E por fim, agradeço a todos professores que tive o prazer de conhecer durante essa caminhada. Agradeço por toda paciência e conhecimento transmitido.

EPÍGRAFE

“Tudo posso naquele que me fortalece.”

(Filipenses 4:13)

SUMÁRIO

RESUMO	i
RESUMEN	ii
1 INTRODUÇÃO	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 Características da planta.....	6
2.2 Características de cultivo e crescimento de plantas	8
2.3 Sementes crioulas	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 Plantio e tratos culturais	13
3.2 Variáveis analisadas pré e pós-colheita	14
3.3 Delineamento experimental e análise estatística.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÕES	23
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXO I	33

RESUMO

O cultivo do feijoeiro representa relevância social e econômica no Brasil, contribuindo para melhorias das condições de vida no campo e geração de empregos no país, além de ser um dos principais produtos presentes diariamente na mesa da população brasileira. O presente estudo objetivou avaliar algumas características de crescimento da cultura, mensurando o número de folhas, altura de inserção da primeira vagem e quantificar os componentes de rendimento, sendo estes: número de vagens por planta, comprimento médio de vagem, massa de 100 sementes, número de grãos por vagem e determinar a produtividade a partir da massa de grãos produzida na área experimental, em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, de cinco cultivares de feijoeiro crioulo em condições de campo. O trabalho foi conduzido no setor de Agroecologia e Produção Orgânica, na Fazenda-Escola do IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes. Para o experimento foram utilizadas as cultivares crioulas ‘Chileno’, ‘Pérola’, ‘Pitanga BRS 406’, ‘Preto 288’ e ‘Ramonito’. A semeadura ocorreu no dia 08 de novembro sob a palhada de aveia preta, em sistema de cultivo mínimo e a colheita ocorreu dia 08 de fevereiro. Não foram realizadas adubações. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. A cultivar Ramonito foi a que apresentou a maior altura de inserção da primeira vagem. O número de folhas e o número de vagens nas cultivares ‘Pérola’, ‘Pitanga BRS 406’ e ‘Preto 288’ mostraram-se superiores. As cultivares ‘Chileno’ e ‘Pitanga BRS 406’ apresentaram os menores comprimentos de vagens. A cultivar ‘Preto 288’ apresentou a maior massa de 100 sementes e a maior produtividade. As cultivares não diferiram quanto ao número de sementes por vagem.

Palavras-chave: Agroecologia. Sementes locais. Produção orgânica. *Phaseolus vulgaris*.

RESUMEN

El cultivo de frijol presenta relevancia social y económica en Brasil, contribuyendo para la mejora de las condiciones de la vida en el campo y generación de empleos en el país, además de ser uno de los principales productos presentes en la mesa de la población brasileña todos los días. La presente investigación objetivó evaluar las características de crecimiento de la cultura, medición del número de hojas y la altura de inserción de la primera vaina, cuantificar los componentes del rendimiento siendo éstos: el número de vainas por planta, longitud media de vainas, masa de 100 semillas, número de semillas por vainas y determinar la productividad a partir de la masa de granos producidos en el área experimental, en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, de cinco cultivares criollas de frijol en condiciones de campo. El trabajo fue conducido en el sector de Agroecología y Producción Orgánica, en la Hacienda-Escuela del IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes. Para el experimento fueron utilizadas las cultivares criollas 'Chileno', 'Pérola', 'Pitanga BRS 406', 'Preto 288' y 'Ramonito'. La siembra ocurrió el día 8 de noviembre bajo la paja de avena negra, en sistema de cultivo semejante al cultivo mínimo y la cosecha ocurrió el día 8 de febrero. No se utilizaron fertilizantes. El delineamiento utilizado fue bloques al azar, con cinco tratamientos, compuesto por las cinco cultivares criollas y cuatro repeticiones. La cultivar 'Ramonito' presentó la mayor altura de inserción de la primera vaina. El número de hojas y número de vainas en los cultivares 'Pérola', 'Pitanga BRS 406' y 'Preto 288' se mostraron superiores. Las cultivares 'Chileno' y 'Pitanga BRS 406' presentaron las más pequeñas longitudes de vainas. La cultivar 'Preto 288' presentó la mayor masa de 100 semillas y la mayor productividad. Los cultivares no difirieron cuanto al número de semillas por vainas.

Palabras clave: Agroecología. Semillas locales. Producción orgánica. *Phaseolus vulgaris*.

1 INTRODUÇÃO

Dentre os produtos oriundos da agricultura familiar brasileira, o cultivo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) merece destaque, visto que o grão é um dos componentes básicos da alimentação dos brasileiros. A cultura também apresenta relevância social e econômica, contribuindo para melhorias das condições de vida no campo e geração de empregos à comunidade agrícola, além de ser um dos alimentos mais proteicos encontrados na mesa de famílias com um menor poder aquisitivo.

No Brasil, as variedades mais consumidas são o feijão ‘Carioquinha’, o ‘Preto’, o ‘Jalo’, o ‘Rajado’ e o ‘Roxo’. Um fator determinante para o estabelecimento da cultura no país se deu ao fato da sua boa adaptabilidade em todas as cinco regiões geográficas, podendo ser cultivada de norte a sul e oferecendo três safras ao longo do ano.

Contudo, com as mudanças ocasionadas pela biotecnologia e a busca dos produtores por cultivares melhoradas, alguns dos exemplares crioulos já se perderam no tempo, principalmente devido à falta de pesquisa e a falta de incentivo para a multiplicação dessas sementes e a dificuldade de estocá-las em pequenas quantidades.

As sementes crioulas, também conhecidas como sementes tradicionais, são mantidas muitas vezes por agricultores familiares e apresentam características adaptadas à sua região de origem. São sementes produzidas em alguma região do país e apresentam como peculiaridade um bom desenvolvimento quando submetidas à regiões de cultivos semelhantes à de sua domesticação, além de uma forte adaptabilidade às condições climáticas adversas da localidade, assim como possíveis resistências à algumas pragas e doenças.

Em uma microrregião pode haver diversas sementes crioulas de uma mesma cultura, cultivada por pequenos agricultores que as mantêm vivas. Essas sementes crioulas apresentam como característica um material genético muito diversificado, e muitas vezes esses exemplares são usados em cruzamentos pelos seus detentores, visando a melhoria natural da espécie, contribuindo pra soberania alimentar dos produtores familiares.

Durante a condução da cultura no campo são encontrados diversos fatores que prejudicam a conclusão do seu ciclo, proporcionando perdas na produtividade e

consequentemente, dificultando a multiplicação desses exemplares. Entre esses fatores, a incidência de doenças e o ataque de pragas são apontados como as principais causa de perdas, aliados à competição das plantas espontâneas e as perdas no momento da colheita, pós-colheita e armazenagem dos grãos acabam gerando grandes prejuízos às famílias agricultoras.

Na cultura do feijoeiro o volume de folhas está diretamente relacionado com o rendimento da cultura, sendo este afetado negativamente em casos de desfolha severa. A produtividade final da cultura é dependente de alguns componentes como: número de vagens presentes nas plantas, número de sementes existentes nas vagens e a massa dessas sementes.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho realizado foi estudar algumas características de crescimento da cultura do feijoeiro, avaliando o número de folhas e altura de inserção da primeira vagem, quantificar os componentes do rendimento sendo estes: número de vagens por planta, comprimento médio de vagem, massa de 100 sementes, número de grãos por vagem e determinar a produtividade final, em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, de cinco sementes de cultivares crioulas de feijão ‘Chileno’, ‘Pérola’, ‘Pitanga BRS 406’, ‘Preto 288’ e ‘Ramonito’.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O feijoeiro, *Phaseolus vulgaris*, têm seus primeiros vestígios arqueológicos datados aproximadamente 10.000 anos. Originário das Américas Central e Andina, e acredita-se que exista ainda um terceiro centro de origem colombiano (DEBOUCK, 1986; GEPTS; DEBOUCK, 1991).

Segundo Hancock (2005), citado por Nascimento (2016, p. 33)

O feijão comum, *Phaseolus vulgaris*, é cultivado há pelo menos 10.000 anos. Nesse período, mudanças relacionadas a arquitetura da planta, hábitos de crescimento, alteração na conformação do fotoperíodo, aumento no tamanho e peso das sementes e também mudanças nas características das vagens tornaram a cultura uma das principais fontes de proteína vegetal com grande potencial para a alimentação da crescente população mundial.

O Brasil ocupa atualmente a terceira posição em relação à produção de feijão no mundo, sendo responsável por 12,12% da produção mundial (FAO, 2018). No Brasil o cultivo de feijão se concentra nas regiões Sul e Sudeste, porém é produzido em todo o território nacional. Na safra 2016/2017 o principal estado produtor foi o Paraná com o volume de 710,5 mil toneladas o que corresponde 21% da produção nacional, seguido por Minas Gerais com 535,0 mil toneladas (15,7% da produção nacional) (CONAB, 2018). De acordo com as estimativas da Conab (2018), no ano de 2018, o consumo total de feijão no Brasil vai atingir 3,3 milhões de toneladas/ano, e será necessária a importação de aproximadamente 120,0 mil toneladas do grão.

No estado de Minas Gerais, 85% das propriedades produtoras de feijão são de base familiar, e correspondem a 32% e 78% da produção e área plantada com esse grão no estado, respectivamente. No Brasil 70% da produção de feijão é oriundo da agricultura familiar (IBGE, 2006).

A cultura tem importância não só pela área explorada, volume, valor de produção e ocupação de mão de obra, mas também pelo fato de constituir-se de base proteica e energética, na alimentação da maioria da população brasileira (SANDERS; SCHWARTZ,

1980; VIEIRA; SARTORATO, 1984; FAO, 1993; FANCELLI; DOURADO NETO, 1997; OLIVEIRA et al., 2017). Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2016), o feijão se destaca por suas propriedades nutritivas, pois contém em sua composição nutrientes como cálcio (Ca), ferro (Fe), zinco (Zn) e magnésio (Mg), proteínas e vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos e fibras, o que o classifica como um produto de segurança alimentar.

No Brasil existem três possíveis épocas de plantio do feijão, que são conhecidas como safra das águas (primeira safra), safra das secas (segunda safra) e safra de inverno (terceira safra). O produtor típico de primeira e segunda safra é o agricultor familiar (OLIVEIRA et al., 2017)

Os principais gastos relacionados ao gerenciamento da cultura (em sistema convencional) são com fertilizantes, agrotóxicos, sementes e operações com máquinas, e estes correspondem juntos a 68% dos gastos de produção (VALVERDE, 2017). De acordo com o autor “em Minas Gerais os custos de produção de feijão subiram mais que os preços em quatro safras”, e podem-se citar fertilizantes e agrotóxicos como os principais responsáveis pelo aumento no custo.

Valverde (2017) constatou também que o custo operacional do feijão por hectare atingiu R\$ 3.900,00 (três mil e novecentos reais) em 2016, referente ao pacote tecnológico utilizado pelos produtores. Desse montante, 8% (R\$ 330,00) correspondem ao valor gasto com sementes.

Modesto Júnior e Alves (2012) ao estudarem o custo de produção do feijão-caupi cultivado em sistemas de paragem (que consiste no confinamento dos animais na área a ser cultivada, em período anterior ao plantio, para a fertilização do solo utilizando os dejetos animais) e tração animal observaram que o preparo do solo, as sementes utilizadas no plantio assim como o plantio em si, os tratos culturais e a colheita, somados aos custos para a comercialização do feijão-caupi integram o custo de R\$ 2.063,00 por hectare, sendo 4,3% (R\$ 90,00) correspondente ao valor gasto com sementes.

2.1 Características da planta

Segundo Melchior et al. (1964), o gênero *Phaseolus* pertence à ordem Rosales, tribo Phaseoleae e família Leguminosae. É uma dicotiledônea cuja principal espécie é a *Phaseolus vulgaris*.

O feijoeiro é formado por uma raiz principal da qual se desenvolvem, lateralmente, raízes secundárias, terciárias, etc. Concentra-se na base do caule, quase na superfície do solo e as raízes laterais apresentam nódulos colonizados por bactérias fixadoras de nitrogênio (SILVA, 2007, n. p.).

De acordo com Nery e Ferreira (2013) o caule do feijoeiro pode ser classificado como haste herbácea, desprovido de pigmentação ou esverdeado, sendo a haste principal dividida entre nó e internódios. O primeiro nó constitui-se os cotilédones e o segundo as folhas primárias, do terceiro nó em diante estão inseridas as folhas verdadeiras, denominadas de trifolioladas (SILVA; MENDES; KAGEYAMA, 2009).

Plantas de *Phaseolus* que apresentam hábito de crescimento determinado são caracterizadas por terem o caule e os ramos laterais terminando em uma inflorescência e apresentam um número limitado de nós. A floração inicia-se do ápice para a base da planta (ROCHA, 2006).

Dessa forma, as plantas que apresentam hábito indeterminado caracterizam-se por possuir um caule com tecido embrionário existente na fase vegetativa que permite um crescimento contínuo, numa sucessão de nós e entrenós; as inflorescências desenvolvem-se nas axilas das folhas, isto é, a partir do ponto de inserção de uma folha ou ramo na haste principal ou secundária de uma planta e a floração inicia-se da base para o ápice da planta (ROCHA, 2006).

Condições do ambiente podem influenciar o hábito de crescimento do feijoeiro, que deve ser avaliado durante a floração e a maturação fisiológica (SILVA; MENDES; KAGEYAMA, 2009).

As flores do feijoeiro não são isoladas, isto é, estão sempre agrupadas em duas, três ou mais, e pode apresentar coloração branca, rósea ou violeta, de distribuição uniforme para toda a corola ou, serem bicolor (SILVA, 2007). Já o fruto é uma vagem formada por duas partes, denominadas valvas. Pode ter uma forma reta, arqueada ou recurvada, e a ponta ser arqueada ou reta. A cor pode ser uniforme ou não, isto é, pode apresentar estrias de outra cor, por exemplo, e variar de acordo com o grau de maturação (vagem imatura, madura e completamente seca) podendo ser verde, verde com estrias vermelhas ou roxas, vermelha, roxa, amarela, amarela com estrias vermelhas ou roxas.

As sementes geralmente são achatadas, podem-se apresentar ovoides, alongadas ou quase esféricas. Podem apresentar uma variedade de cores: verde, amarela, parda, vermelha, branca, preta, violeta ou rajada com manchas escuras. O peso de 100 sementes

pode variar de 18 a 45 gramas (MENEZES JÚNIOR, 1960).

2.2 Características de cultivo e crescimento de plantas

No Brasil, o feijoeiro é cultivado em quatro níveis tecnológicos distintos. No primeiro nível não são utilizadas sementes registradas e as práticas culturais adotada são a calagem, adubação e capina manual até trinta dias após a semeadura. No segundo nível já se faz o uso de sementes fiscalizadas e tratadas, bem como o uso do controle fitossanitário. O terceiro nível é semelhante ao segundo, com o acréscimo do sistema de irrigação e uso de herbicidas. No quarto nível as práticas adotadas são calagem, adubação, sementes fiscalizadas, controle fitossanitário de pragas e doenças, tratamento de sementes, uso de herbicidas e irrigação, empregando altas dosagens de adubo (CHAGAS et al., 1999).

Em relação a nutrição e adubação mineral pode-se afirmar que o feijoeiro não é uma cultura altamente exigente, no entanto alguns elementos são indispensáveis para o crescimento e desenvolvimento da cultura. Dentre os macronutrientes o fosforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre são os mais requeridos pela cultura. Dentre os micronutrientes o zinco é o mais requerido (ZANHOLO; MOITINHO; COSTA, 2007), no entanto não deve haver deficiência de boro e nem de molibdênio (CHAGAS et al., 1999).

Andrade et al. (1997) mostrou em seu estudo que a ausência de adubação no feijoeiro promoveu às plantas menores valores de produções de matéria seca da parte aérea, de grãos, de número de vagens por planta e de número de grãos por vagem em quatro tipos de solos diferentes. Esses resultados confirmaram o fato de que a aplicação de calcário e nutrientes são imprescindíveis ao cultivo do feijoeiro.

Stone e Moreira (2001) ao avaliar o efeito do sistema de preparo do solo no uso da água e produtividade do feijoeiro, verificaram que o sistema plantio direto com acréscimo de cobertura morta elevou o número de vagens por planta e de grãos por vagens em relação ao preparo com grade, arado escarificador, arado de aiveca e plantio direto. Sendo justificado pelo aumento da umidade do solo nesse sistema.

Outro fator que afeta significativamente a produtividade do feijoeiro é a presença das plantas invasoras na área de cultivo, principalmente quando essas estão presentes nos momentos iniciais de crescimento da cultura. Salgado et al. (2007) em seu estudo comparou a produtividade de uma lavoura conduzida na presença de plantas daninhas e uma testemunha

conduzida com o solo limpo, e mostrou uma redução de 67% na produtividade quando há presença de plantas daninhas em demasia.

Em relação as características morfológicas da cultura, a possibilidade de colheita mecanizada e sanidade da lavoura são diretamente relacionadas com a altura de inserção da primeira vagem. Cultivares que apresentam as vagens próximas ou tocando o chão tendem a apresentar maiores incidências de doenças fúngicas e maiores perdas na colheita mecanizada, devido a altura de corte da colhedora. Diferentemente plantas com maior inserção da primeira vagem apresentam menor incidência de doenças fúngicas, favorecem a colheita mecanizada e tendem a apresentar menos perdas (KAPPES et al., 2008).

De acordo com Ferraz et al. (1999) e Ferguson e Shew (2001) a formação da palhada presente em sistemas como a semeadura direta atua como um controle cultural para o manejo do mofo-branco e outras doenças fúngicas. A palhada opera inibindo a formação de apotécio, que é o órgão reprodutor em formato de cálice (GÖRGEN et al., 2009).

Os portes de plantas semi-prostado e prostado apresentam acentuada ocorrência de plantas acamadas, levando a perdas quantitativas e qualitativas dos grãos. Em consequência a isso, a colheita com a colhedora automotriz se torna ineficiente, devido à baixa altura de inserção da primeira vagem. Sendo este o maior problema associado com a arquitetura de plantas de feijão (SILVA; AIDAR; KLUTHCOUSKI, 1999).

Muitos são os trabalhos que avaliam o efeito da desfolha sobre a produtividade da cultura e diversos autores afirmam que a redução na produtividade varia em virtude da época e da densidade da desfolha (BORTOLI; NAKANO; PERECIN, 1983, SCHAAFSMA; ABLETT, 1994, MOURA, 1999, PRATISSOLI et al., 2001, SCHMILDT et al., 2010). Dependendo do estágio do desenvolvimento das plantas, ocorre uma estreita inter-relação entre a produtividade e a desfolha (SILVA et al., 2003).

A cultura apresenta o número de folhas usualmente maior do que necessita para suprir sua demanda. Essa compensação ocorre porque as folhas mais novas da cultura tendem a cobrir as mais velhas. Devido a esse fato, há na cultura uma certa tolerância ao desfolhamento causado por insetos e condições climáticas adversas (SILVA et al. 2003).

No entanto, em casos de desfolha severa os componentes de rendimento, número de vagens e número de grãos por vagem, são afetados diretamente com a redução da área foliar, principalmente em decorrência das alterações provocadas na atividade fisiológica, como a redução de fotossíntese, que não é suficiente pra suprir a demanda das plantas, refletindo-se finalmente na produtividade da cultura (MOURA, 1999).

Shimada, Arf e De Sá (2000) afirma em seu trabalho que o comprimento de vagem é pouco influenciado por fatores ambientais, sendo essa variável dependente basicamente do genótipo da variedade.

A massa de 100 sementes é o componente de rendimento que mais contribui com o aumento da produtividade do feijoeiro (COIMBRA; CARVALHO; HEMPS., 1999). De acordo com os autores Menezes et al. (1994), Manara, Santos e Estefanel (1993) e Coimbra, Carvalho e Hemps. (1999) essa é uma característica que apresenta grande variação genética e ambiental.

Autores como Shimada, Arf e De Sá (2000) no entanto verificaram a massa de 100 sementes foi influenciada pelo espaçamento e pela interação do espaçamento com densidade de plantio, havendo um aumento na massa de 100 sementes com espaçamento entrelinhas de 0,3 metros linear e densidade de plantio com 12 sementes por metro linear. Arf et al. (1995) constatou uma redução da massa de 100 sementes com a redução do espaçamento entrelinhas.

Alguns autores relatam haver efeito compensatório no rendimento dos grãos, com a diminuição do número de vagens e de grãos por planta de feijão e do aumento da massa dos grãos, em resposta ao aumento da população de plantas por área (ZILIO et al., 2011). Segundo Fageria, Baligar, Clarck (2006), os componentes da produção influenciam o rendimento final de grãos de forma conjunta, não independente.

Fernandes, Guerra e Araújo (2015) ao estudarem o desempenho de dezesseis cultivares de feijão-comum durante dois anos de cultivo em sistema de produção orgânica, verificaram efeitos significativos dos anos e das cultivares na produtividade e nos componentes de rendimento. Os autores verificaram que nos dois anos a produção de grão correlacionou-se positivamente ao número de vagens por planta e número de grãos por vagem, sendo o número de vagens por planta o componente com maior participação na produção de grãos. Apontaram também uma correlação negativa entre o número de vagens por planta e massa de 100 sementes.

2.3 Sementes crioulas

De acordo com a legislação brasileira vigente

entende-se por cultivar local, tradicional ou crioula a variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados

da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do MAPA, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais (BRASIL, 2003, n. p.).

Enquanto cultivares crioulas, as sementes não necessitam de registro junto ao MAPA (ALVES; VOGT; KIST, 2010).

As sementes crioulas são selecionadas de forma natural há milhares de anos. São sementes plantadas sempre no mesmo lugar e quando levadas daquele ambiente, se adaptam ao novo. Apresentam uma estabilidade de produção pelo fato de terem se adaptado aos ambientes dos quais passou, além de todas as condições climáticas positivas e negativas. Muitas vezes são resistentes às adversidades da região, sendo cultivadas com o uso mínimo de insumos (BAGGIO, 2016).

A seleção massal dessas sementes é feita no momento da multiplicação dos exemplares crioulos, sempre selecionando as plantas que apresentem as características mais valorizadas em cada variedade, como por exemplo, características visuais ou nutricionais (LONDRES, 2006).

A utilização de sementes selecionadas pelos agricultores apresenta diversos benefícios, pois apresentam uma alta rusticidade, tornando-as mais adaptáveis às diferentes regiões climáticas do país, além disso, tendem a apresentar em diferentes níveis, resistência aos ataques de pragas e doenças (NODARI; GUERRA, 2015).

Devido ao fato das sementes crioulas estarem relacionadas com a agricultura familiar, e esta por sua vez se dispôr de tecnologia diferente das utilizadas em cultivos de larga escala, muitos exemplares crioulos já foram perdidos no tempo, e isso ocorre principalmente quando em uma determinada região ocorre, por exemplo, uma seca que impede a colheita de novas sementes para a safra seguinte (LONDRES, 2009), somando-se a este fato, a dificuldade de armazenamento de sementes ou da organização de espaços para socialização e trocas .

Diante desses e outros problemas acerca da multiplicação de sementes é que foram criados os *banco de sementes* ou como são popularmente conhecidas, as *casas de sementes*, que são espaços onde os agricultores podem armazenar suas sementes e realizar trocas com outros agricultores. As casas de sementes podem ser individuais, coletivas ou institucionais. Nas casas, as sementes ficam estocadas em condições ideais de umidade e

temperatura. Cada casa de semente pelo mundo tem seu próprio funcionamento, que é estabelecido pelo guardião das sementes, pela instituição ou comunidade que utiliza a casa (JACOMEL JUNIOR; ROSA, 2012).

Na fazenda-escola do IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes encontra-se instalada a Casa de Sementes Mãe Terra (CSMT), originária da demanda de um local específico para a preservação das sementes crioulas. A efetivação da CSMT foi viabilizada por meio de uma parceria entre o IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes e a Orgânicos Sul de Minas (OSM) e apresenta como objetivo resgatar e preservar os recursos genéticos; proporcionar espaço de armazenamento de sementes crioulas e/ou orgânicas dos agricultores vinculados a OSM; estabelecer mecanismos para possibilitar a troca de sementes entre os agricultores; atuar na guarda, beneficiamento e envase de sementes; elaborar e manter atualizado um cadastro de sementes armazenadas a ser disponibilizado aos agricultores (CORSINI, 2017).

Segundo Gomes et al. (2015) conhecimento e a catalogação das cultivares presentes em uma região é uma ação importante para a manutenção da diversidade cultural existente. Desse modo, em 2013 o MAPA aprovou o projeto que visava a catalogação dos exemplares de feijão crioulo do sul de Minas Gerais. As coletas de dados ocorreram em feiras de troca, circuitos agroecológicos, dias de campo e em propriedades orgânicas.

No total foram realizados oito eventos em sete municípios, onde foi possível a catalogação de 110 variedades de sementes crioulas de diversas espécies, sendo contabilizadas 21 diferentes variedades da espécie *Phaseolus vulgaris*, sendo a variedade “amarelinho” a mais presente nos cultivos da região (GOMES et al., 2015).

No mesmo intuito, foi realizada uma coleta de germoplasma de feijão da agricultura familiar no município de Chapada Gaúcha – MG onde foram coletadas 43 amostras de quatro espécies de feijão em oito comunidades (BEZERRA NETO et al., 2015), ficando visível a alta diversidade varietal da cultura.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Agroecologia e Produção Orgânica, da Fazenda-Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus* Inconfidentes, que apresenta o solo tipo Neossolo, com textura Franco-argilo-arenoso como caracterizado por Gurgel (2016).

O município situa-se a uma altitude média de 869 metros e suas coordenadas geográficas são 22°19'00" de latitude Sul e 46°19'40" de longitude Oeste. De acordo com Köppen e Geiger (1939), o clima da cidade foi classificado como clima temperado úmido com inverno seco e verão temperado (Cwb), sendo a temperatura média anual 19,3 °C e a precipitação média anual em torno de 1500 mm.

As sementes crioulas usadas para condução do experimento foram doadas pela Casa de Sementes “Mãe Terra”. As cultivares escolhidas para o experimento foram ‘Chileno’, ‘Pérola’, ‘Pitanga BRS 406’, ‘Preto 288’ e ‘Ramonito’.

3.1 Plantio e tratos culturais

O plantio das sementes foi realizado no dia oito de novembro de 2017, sendo feito sob a palhada de aveia preta, anteriormente cultivada na área visando a proteção do solo.

Não foram realizadas adubações, buscando avaliar o desempenho das cultivares em condições de solo natural, no entanto uma análise do solo foi feita para evidenciar a condição deste e as condições para a realização do bioensaio (ANEXO 1).

O preparo do solo realizado na área assemelhou-se com sistema de cultivo mínimo onde foi realizada apenas gradagem leve com sulcagem seguida do plantio. As sementes foram depositadas no solo de forma manual em espaçamento de 0,5 m entre linhas e 0,15 m entre plantas e aproximadamente 5 centímetros de profundidade, sendo depositadas duas sementes em cada berço para não haver falhas no estande final.

Devido à competição pelas plantas espontâneas, 35 dias após a semeadura (DAS)

realizou-se a capina manual da área.

Figura 1 – Área de cultivo, plantas com idade aproximada de 50 dias. Inconfidentes, MG. 2018.



Fonte: Da autora (2018).

3.2 Variáveis analisadas pré e pós-colheita

Aos setenta dias após o plantio foram avaliadas as seguintes variáveis:

Altura de inserção da primeira vagem, sendo mensurada com o auxílio de uma régua milimétrica, do nível do solo até a inserção da primeira vagem.

Número de folhas por planta, sendo contabilizadas apenas as folhas verdadeiras (trifolioladas) totalmente expandidas.

Para as variáveis supracitadas foram avaliadas 48 plantas por parcela.

A colheita foi realizada quando as plantas atingiram a idade de 90 dias, sendo feita manualmente. As plantas colhidas e separadas por parcela foram dispostas para secar ao ar por um período de três dias.

Após a secagem das plantas determinou-se:

O número médio de vagens por planta, contabilizando todas as vagens de todas as plantas da parcela útil, e em seguida realizado uma média.

O comprimento médio das vagens foi determinado com auxílio de uma régua milimétrica, sendo avaliadas 90 vagens escolhidas ao acaso.

A massa de 100 grãos foi computada com o auxílio de uma balança de precisão.

O número médio de grãos por vagem foi determinado a partir da massa de grãos produzidos na área experimental.

A estimativa da produtividade foi determinada a partir da massa de grãos produzidos na área experimental, e em seguida os valores foram extrapolados para $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Após a realização de todas as análises, as sementes colhidas do experimento foram devolvidas a Casa de Sementes “Mãe Terra” para repor o que foi retirado.

Figura 2 – Plantas colhidas dispostas em bandeira, para a secagem ao ar. Inconfidentes, MG. 2018.



Fonte: Da autora (2018).

Figura 3 – Sementes crioulas colhidas no experimento. Inconfidentes, MG. 2018.



Fonte: Da autora (2018).

3.3 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), constituindo-se de cinco tratamentos (cultivares ‘Chileno’, ‘Pérola’, ‘Pitanga BRS 406’, ‘Preto 288’ e ‘Ramonito’) e quatro repetições, totalizando vinte parcelas.

A unidade experimental constituiu-se de cinco linhas com três metros de comprimento e com densidade de sete sementes por metro linear. A área total de cada parcela foi de 9 m², sendo considerada a área útil de 4,5 m².

A variável produtividade significativa pelo teste de F foi comparada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As demais variáveis significativas pelo teste F foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o programa Sisvar (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados para altura média de inserção da primeira vagem, número médio de folhas por planta e número médio de vagens por planta estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Altura média de inserção da primeira vagem (APV), número médio de folhas por planta (NF) e número médio de vagens por planta (NV) de cinco cultivares crioulas de *Phaseolus vulgaris* L. Inconfidentes, MG. 2018.

Tratamentos	APV (cm)	NF (un./planta)	NV (un./planta)
Chileno	14,57 b	8,95 b	2,92 b
Pérola	15,48 b	11,04 a	5,04 a
Pitanga BRS 406	15,54 b	12,48 a	4,82 a
Preto 288	15,95 b	11,75 a	5,17 a
Ramonito	18,99 a	9,91 b	3,24 b
CV(%)	11,88	32,97	37,68

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. Fonte: Da autora (2018).

A cultivar Ramonito, dentre as avaliadas apresentou maior altura de inserção da primeira vagem, enquanto as demais cultivares não apresentaram diferença significativa (TABELA 1). Todas as alturas da primeira vagem encontradas para as cultivares crioulas são indicadas para a colheita mecanizada, pois estão acima da altura de corte da colhedora.

A maior altura de inserção da primeira vagem promove a cultura menores perdas quando se almeja uma colheita mecanizada. Cultivares com altura de inserção da primeira vagem reduzida, ou seja, menor que a altura de corte da colhedora, ou que apresentem a maioria das vagens no terço inferior da planta estão sujeitas à grandes perdas na colheita mecanizada, nesse caso deve-se optar por uma colheita semimecanizada ou manual (SILVA; BEVITORI, 1994).

Maiores alturas de inserção da primeira vagem promovem na colheita mecanizada um produto final com menores teores de impurezas (HORN et al. 2000). Além disso, vagens inseridas muito próximas ao solo são mais propensas a exposição de doenças fúngicas do solo, contribuindo para perdas qualitativas dos grãos e maiores dificuldades no armazenamento (KAPPES et al., 2008). No caso de cultivares com baixa altura de inserção de vagem, o uso de cobertura morta na área reduz o contato dessa vagem com o solo, e a exposição à patógenos (SOUZA, 2016).

O número de folhas evidenciou-se superior nas cultivares Pérola, Pitanga BRS 406 e Preto 288 com médias de 11,04, 12,48 e 11,75 folhas por planta, respectivamente. As cultivares Chileno e Ramonito apresentaram os menores índices 8,95 e 9,91 respectivamente (TABELA 1).

Usualmente, na cultura do feijoeiro o número de folhas é maior do que a cultura necessita para o seu suprimento, ocorre uma compensação devido ao sombreamento causado pelas folhas mais novas nas folhas mais velhas, o que assegura que a cultura seja mais tolerante ao desfolhamento (HOHMANN; CARVALHO, 1983). Silva et al. (2003) admitem que a capacidade da cultura de se recuperar após uma desfolha varia em função da época de desenvolvimento em que for submetido ao dano.

Moura (1999) ao avaliar o efeito de desfolhamento na produção do feijoeiro concluiu que uma redução de até 33% em qualquer estágio de desenvolvimento não prejudicou o rendimento das cultivares Rosinha e Carioca. Os prejuízos foram crescentes à proporção que se elevou os níveis de desfolhamento em ambas cultivares, não ocorrendo uma época mais crítica. O autor relatou atrasos de dez dias na colheita da cultivar Carioca quando houve supressão total da área foliar no estágio R8, que é o estágio de enchimento das vagens.

Galvez, Galdindo e Alvares (1977), Magalhães e Carvalho (1988) e Embrapa (1983) mostram que os períodos críticos de dano causados por desfolhamento na cultura correspondem aos estágios de florescimento e de formação das vagens.

Segundo Hohmann e Carvalho (1983) as diferenças na produção devido à desfolha se evidenciaram mais na observação do número de vagens por planta e peso relativo de sementes que no número de sementes por vagem.

O maior número de folhas da cultura, aliado a um maior volume de raiz possibilita ao feijoeiro um melhor desempenho da cultura, promovendo uma maior produção de fotoassimilados contrabalanceando o ciclo relativamente curto no campo. O maior número de folhas oportuniza a cultura uma maior tolerância ao ataque de insetos desfolhadores (SILVA et al. 2003).

O maior número de vagens evidenciou-se nas cultivares Pérola, Pitanga BRS 406 e Preto 288 (TABELA 1).

Observa-se que as cultivares que apresentaram o maior número de folhas, também apresentaram um maior número de vagens, ficando evidente o efeito negativo da desfolha nas cultivares Chileno e Ramonito (TABELA 1).

Portes (1996) verificou um aumento das vagens em plantas de feijão, e justificou que esse fato poderia ter ocorrido em função do aumento da matéria seca da parte aérea e que plantas maiores e com maior quantidade de ramificações produzem maior número de estruturas reprodutivas, resultados que corroboram com Crusciol (2003).

Andrade et al. (2004) encontrou valores próximos a 5,3 vagens por planta na cultivar Pérola sem adubação, o valor é concordante com o apresentado neste trabalho (5,04). O autor, ao avaliar o efeito da adubação na produtividade do feijoeiro no Paraná, notou que a adubação influenciou positivamente o número de vagens.

Os resultados referentes ao comprimento de vagem, massa de 100 sementes, número de sementes por vagem e produtividade estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 – Comprimento médio de vagens (CpV), massa de 100 sementes (M100S), número de sementes por vagem (NSV) e produtividade (Pd) de cinco cultivares crioulas de *Phaseolus vulgaris* L. Inconfidentes, MG, 2018.

Tratamentos	CpV (cm)	M100S (g)	NSV (un./vagem)	Pd ¹ (kg/ha)
Chileno	8,12 b	25,45 c	4,55 a	456,61 b
Pérola	8,84 a	27,93 b	4,01 a	698,34 ab
Pitanga BRS 406	6,74 c	22,90 c	4,07 a	549,22 b
Preto 288	9,29 a	30,73 a	4,82 a	984,17 a
Ramonito	8,79 a	27,40 b	5,06 a	613,22 ab
CV(%)	16,15	7,26	17,82	26,27

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Fonte: Da autora (2018).

O comprimento médio das vagens nas cultivares Pérola, Preto e Ramonito foram 8,84, 9,29 e 8,79 respectivamente, e esses foram os maiores índices encontrados pra esta variável (TABELA 2). A cultivar Chileno expressou um valor intermediário (8,12 cm) enquanto a cultivar Pitanga BRS 406 apresentou um menor comprimento de vagem (6,74 cm).

O maior comprimento da vagem das cultivares Pérola e Preto 288 aliado a uma menor altura de inserção da primeira vagem que ambas cultivares apresentaram, pode tornar-se uma característica indesejável visto que as vagens ficam próximas ao chão, favorecendo a incidência de doenças fúngicas e perdas na qualidade dos grãos. O interessante é que plantas com baixa inserção da primeira vagens apresentem vagens com tamanhos reduzidos (KAPPES et al., 2008).

Da mesma forma, para colheita mecanizada as cultivares mais indicadas apresentam tamanho reduzido de vagens e porte ereto (SILVA; BEVITORI, 1994).

A massa de 100 sementes mostrou-se inferior nas cultivares Pitanga BRS 406 e Chileno, com médias de 22,90 e 25,45 gramas respectivamente. As cultivares Pérola e Ramonito apresentaram valores intermediários pra essa variável sendo 27,93 e 27,40 nessa

ordem, enquanto a cultivar Preto apresentou a maior massa de sementes, 30,73 gramas (TABELA 2).

A massa inferior encontrada para a cultivar Pitanga BRS 406 deve-se principalmente ao menor tamanho do grão encontrado nessa cultivar crioula. De acordo com Coimbra, Carvalho e Hemps (1999) o peso de 100 sementes é o caracter que mais contribui com o rendimento da cultura .

Em trabalhos onde se avalia a nutrição das plantas, esta pode se manifestar alterando o tamanho ou a massa das sementes (MARCOS FILHO, 2015) . No entanto, em casos que não ocorre adubações o peso de 100 sementes é uma característica pouco influenciada pelo ambiente, por ser um caractere de herança qualitativa, controlada por poucos genes (RAMALHO; SANTOS; ZIMMERMANN, 1993).

Os valores encontrados estão coerentes com feijões do tipo carioca e preto encontrados por Ribeiro, Mello e Storck (2000) cujo montante varia entre 16 a 37 gramas. Siviero et al. (2017) ao estudarem dez cultivares locais de feijão comum no Acre, verificaram uma massa de 100 sementes com amplitude variando de 16,31 a 58,90 gramas.

O número de sementes por vagem em todos tratamentos não apresentou diferença considerável (TABELA 2). Souza (2016) ao avaliar a sanidade de sementes de feijão em função da palhada antecessora em área de semeadura direta, com doses crescentes de N, também não verificou diferença no número de sementes por vagem nos tratamentos avaliados.

A não observância de diferenças significativas para o número de grãos por vagem concordam com as observações de Crusciol et al. (2003) que relataram que esta se trata de uma característica genética de alta herdabilidade e, portanto pouco influenciada pelas condições ambientais.

A cultivar Preto 288 foi a cultivar que apresentou a maior produtividade em relação as demais cultivares testadas. As cultivares Pérola e Ramonito apresentaram uma produtividade intermediária, enquanto que as cultivares Chileno e Pitanga BRS 406 apresentaram uma produtividade inferior.

Os resultados encontrados para a produtividade estão abaixo dos valores encontrados na literatura. Stone e Moreira (2001) ao avaliar a produtividade do feijoeiro em

diferentes preparos de solo e com incremento de nitrogênio, encontraram uma produtividade de 1.571; 2.058 e 1.784 para os anos de 1995/96, 1997 e 1998, nessa ordem.

Perdas na produtividade podem ter sido ocasionadas pela não ocorrência de chuvas após a semeadura, fato que afetou todas as cultivares. Além disso a ocorrência de plantas invasoras nos períodos iniciais de cultivo podem promover perdas significativas na produtividade, consequência da competição por água, luz e nutrientes. Por outro lado pode-se atribuir as baixas produtividades a deficiência nutricional do macronutriente boro . De acordo com a análise de solo realizada na área, exposta no Anexo I, o teor desse elemento disponível no solo é de $0,3 \text{ mg.dm}^{-3}$, classificado como baixo para a cultura, sendo um teor de 0,61 a $0,90 \text{ mg.dm}^{-3}$ considerado o ideal (LEAL; PRADO, 2008).

Taveira et al. (2017) ao avaliar o rendimento de diferentes cultivares de feijoeiro crioulo, cultivados no Sul de Minas Gerais em condições de solo e fertilidade semelhantes, verificou a produtividade de 1.007,57; 1.505,82 e 1542,42 kg.ha^{-1} para as variedades Pérola, Preto 288 e Ramonito, respectivamente. Os resultados apresentados pelo autor se mostram discordantes dos resultados apresentados no trabalho. Ficando evidente a necessidade da avaliação dos genótipo em diferentes locais, anos e época de semeadura.

Por outro lado, quando pensamos em baixa utilização de insumos e aproveitamento das características de cada cultivar vimos que todas cultivares tem potencial para cultivos na região, visto que não houve uso de calagem, adubação e irrigação, principalmente a cultivar Preto 288.

Observando outros estudos percebe-se que em cultivos convencionais a produtividade do feijoeiro está próxima a 2.000 kg.ha^{-1} (STONE; MOREIRA, 2001). No entanto, quando se analisa as condições de cultivo encontrada nas maioria das propriedades produtoras de feijão no Brasil, percebemos a semelhança com a realidade em que o presente estudo foi desenvolvido.

Analisando as sementes utilizadas nos cultivos convencionais, nota-se um altíssimo potencial de produção, no entanto, para obter tal produção é necessário um alto incremento de adubo e irrigação. As sementes crioulas por sua vez apresentam um considerável desempenho, mesmo em condições adversas, sem demandar um suprimento de adubo ou irrigação.

5 CONCLUSÕES

Dentre as cultivares crioulas testadas, Ramonito demonstrou o melhor desempenho para a altura média de inserção da primeira vagem.

As cultivares ‘Pérola’, ‘Pitanga BRS 406’ e ‘Preto 288’ apresentaram o melhor desempenho nos parâmetros número de folhas e número de vagens por planta. Sendo que a cultivar ‘Preto 288’ demonstrou o maior valor de massa para 100 sementes e produtividade.

As cultivares crioulas ‘Chileno’, ‘Pérola’, ‘Pitanga BRS 406’, ‘Preto 288’ e ‘Ramonito’ não diferiram estatisticamente em relação ao número de sementes por vagem.

Para a variável comprimento médio de vagens, as cultivares ‘Pérola’, ‘Preto 288’ e ‘Ramonito’ apresentaram os maiores valores.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. C.; VOGT, G. A.; KIST, V. **SEMENTES CRIOULAS: LEGISLAÇÃO**. Santa Catarina: Dph, 2010. Disponível em: <<http://base.d-p-h.info/pt/fiches/dph/fiche-dph-8606.html>>. Acesso em: 1 fev. 2018.

ANDRADE, C. A. B.; FAQUIN, V.; FURTINI NETO, N. C.; VEIGA, P. M. R.; ANDRADE, M. J. B. **Limitações de fertilidade e efeito do calcário para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em solos de várzea do sul de Minas Gerais**. Lavras: Ufla, 1997.

ANDRADE, C. A. B.; PATRONI, S. M. S.; CLEMENTE, E.; SCAPIM, C. A. Produtividade e qualidade nutricional de cultivares de feijão em diferentes adubações. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 5, 2004, p. 1077-1086.

ARF, O.; DE SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; BRANCO, R. B. F.; PAULA, R. C. **Efeito de diferentes espaçamentos e densidades em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) adubado em função da área e da população de plantas**. São Paulo: UNESP, 1995. 22p.

BAGGIO, C. **Sementes crioulas: produzem e preservam as espécies**. 2016. Projeto conduzido pela Embrapa Clima Temperado resguarda e recupera grãos de alimentos por meio das sementes crioulas. Disponível em: <<http://www.avindima.com.br/?p=8646>>. Acesso em: 1 fev. 2018.

BEZERRA NETO, F. V.; CORDEIRO, D.; BURLE, M.; de ARAÚJO, J. L.; CORRÊA, V. D. S. Coletas de sementes crioulas de feijão na região de Chapada Gaúcha-MG. In: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 8., 2015, Goiânia. O melhoramento de plantas, o futuro da agricultura e a soberania nacional: anais. Goiânia: UFG: SBMP, 2015. Resumo 65-4.

BORTOLI, S.A.; NAKANO, O.; PERECIN, D. Efeitos de níveis de desfolhas e dobras artificiais de folíolos sobre a produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em cultura de

seca. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.12, n.1, 1983, p.73-87.

BRASIL. C. A. S. Seab – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (Org.).

Feijão: Análise da Conjuntura Agropecuária. 2016. Disponível em:

<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Feijao_2016_17.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

BRASIL. Lei nº 10711, de 3 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. **Sistema Nacional de Sementes e Mudanças**. Brasília, 4 ago. 2003

CHAGAS, J. M.; BRAGA, J. M.; VIEIRA, C.; SALGADO, L. T.; JUNQUEIRA NETO, A.; ARAÚJO, G. A. A.; ANDRADE, M. J. B.; LANA, R. M. Q.; RIBEIRO, A. C. Sugestões de adubação para as diferentes culturas em Minas Gerais. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V.V.H. (ed). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: CFSEMG, 1999. Cap. 18, p. 306-307.

COELHO, C. M. M.; MOTA, M. R.; SOUZA, C. A.; MIQUELLUTI, D. J. Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Santa Catarina, v.32, n. 3, p. 97-105, 2010

COIMBRA, J. L. M.; CARVALHO, F. I. F.; HEMPS, S. Divergência genética em feijão preto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, 1999, p. 1-6.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Grãos, Safra 2017/18. Quinto levantamento, Fevereiro de 2018. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br> >. Acesso em 1 mar. 2018

CORSINI, I. **A casa de sementes mãe terra: desafios e potencialidades**. 2017. 1 v. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Agrônoma, Instituto Federal – *Campus Inconfidentes*, Inconfidentes, 2017.

CRUSCIOL, C. A.; LIMA, E. D.; ANDREOTTI, M.; NAKAGAWA, J.; LEMOS, L. B.; MARUBAYASHI, O. M. Efeito do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica, produtividade e características de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 1, 2003, p. 108-115.

DEBOUCK, D. G. Primary diversification of *Phaseolus* in the Americas: three centers? **Plant Genetic Resources Newsletter**, v.67, p.2-8, 1986.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1983. **Recomendações técnicas para cultura de feijão com irrigação suplementar**. 2.ed. Embrapa - CNPAF, Goiânia. 1983. 22 p. (Circular Técnica 16).

FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C.; CLARK, R. B. Physiology of crop production. New York: Food Products Press, 2006. 345 p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Tecnologia da produção de feijão irrigado**. 2. ed. Piracicaba, SP: Publique, 1997. 182 p.

FAO. **Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação**. Disponível em < <http://www.fao.org/home/en//> >. Acesso em 20 fev. 2018

FAO. **Year book production**. Roma: FAO, v.47, n.101, 1993. 203 p.

FERGUSON, L. M.; SHEW, B. B. Wheat straw mulch and its impacts on three soilborne pathogens of peanut in microplots. **Plant Disease**, St. Paul, v. 85, p. 661-667, 2001.

FERNANDES, R. C.; GUERRA, J. G. M.; ARAÚJO, A. P. Desempenho de cultivares de feijoeiro-comum em sistema orgânico de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n.9, set. 2015, p. 797-806.

FERRAZ, L. C. L.; CAFÉ FILHO, A. C.; NASSER, L. C. B.; AZEVEDO, J. A. Effects of soil moisture, organic matter and grass mulching on the carpogenic germination of sclerotia and infection of bean by *Sclerotinia sclerotiorum*. **Plant Pathology**, Chichester, v. 48, p. 77- 82, 1999.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

GALVEZ, G. E.; GALDINDO, J. J.; ALVARES, G. **Defoliación artificial para estimar perdidos por daños foliares em frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)** Turrialba, 27.1997. p. 143 - 146

GEPTS, P.; DEBOUCK, D.G. Origin, domestication, and evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris*). In: SCHOONHOVEN, A. van; VOYSEST, O. (Ed.). **Common beans: research for crop improvement**. Cali: CIAT, 1991. p.7-53.

GOMES, D. S.; LABIGALINI, I.; FRANCO, F. P.; TAVEIRA, M. H.; HIRATA, A. R.; ROCHA, L. C. D. Principais variedades de sementes crioulas de feijão catalogadas na região Sul de Minas Gerais. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 10, n. 3, mai 2015. ISSN 2236-7934. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/19701>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

GÖRGEN, C. A.; SILVEIRA NETO, A. N. da; CARNEIRO, L. C.; RAGAGNIN, V. A.; LOBO JUNIOR, M. Controle do mofo-branco com palhada e *Trichoderma harzianum* 1306 em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, p. 1583-1590, 2009

GURGEL, C. A. **Caracterização física do solo em área de cultivo orgânico**. 2016. 1 v. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrônômica, Instituto Federal - *Campus* Inconfidentes, Inconfidentes, 2016.

HOHMANN, C. L.; CARVALHO, S. M. de. Efeito da redução foliar sobre o rendimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* Linnaeus, 1753). **Anais da Sociedade entomológica do Brasil**, v. 12, n. 1, 1983, p. 3-9.

HORN, F. L.; SCHUCH, L. O. B.; SILVEIRA, E. P.; ANTUNES, I. F.; VIEIRA, J. C.; MARCHIORO, G.; MEDEIROS, D. F.; SCHWENGBER, J. E. Avaliação de espaçamentos e populações de plantas de feijão visando à colheita mecanizada direta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 41-46, 2000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006** – Agricultura Familiar. Rio de Janeiro, 2006, p. 265.

JACOMEL JUNIOR, N.; ROSA, V. R. M. **Mapa dos Bancos de Sementes: Bancos de Sementes**. 2012. Disponível em: <<http://www.redesementeslivresbrasil.org/>>. Acesso em: 1 fev. 2018.

KAPPES, C.; WRUCK, F. J.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M. Feijão comum: características morfoagronômicas de cultivares. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 9., Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2008. p. 506-509.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Handbuch der Klimatologie**, Berlin: G. Borntraeger, 1939. 6v. Documento não paginado.

LEAL, Renata M.; M PRADO, Renato de. Desordens nutricionais no feijoeiro por deficiência de macronutrientes, boro e zinco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, 2008.

LONDRES, F. Semente crioula é legal. **A nova Legislação de Sementes e Mudas**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 28 p.

LONDRES, F. **Semente crioula: cuidar, multiplicar e partilhar**. Passo Fundo: ASPTA, 2009. 78p. Disponível em <
http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/372/ASPTA_semente_crioula_cuidar_multiplicar_partilhar.pdf?sequence=1>. Acesso em 03 set. 2017

MAGALHÃES, B. P.; CARVALHO, S. M. 1988. Insetos associados à cultura p.573-589. In ZIMMERMANN, M. J. O.(Coord.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**.Piracicaba, São Paulo. Associação Brasileira parapesquisa do potássio e do fosfato. 1988. 589 p.

MANARA, W.; SANTOS, O. S.; ESTEFANEL, V. Avaliação de genótipos de feijoeiro em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 23, n. 2, 1993, p. 161-164.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina: Abrates, 2015. 660 p.

MELCHIOR, H.; ECKARDT, T.; HAMANN, U.; POTZTAL, E.; SCHOLZ, H.; SCHULTZEMOTEL, W.; SCHULZEMENZ, G.K.; WAGENITZ, G.A. **Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, mit besonderer Berücksichtigung der Nutzpflanzen nebst einer Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde**, ed. 12. Gebrueder Borntraeger, BerlinNikolassee. 1964, p. 341–345.

MENEZES JÚNIOR, J. B. F. **O FEIJÃO COMUM**: Taxinomia, morfologia, histologia, parasitologia, microbiologia, composição química e usos. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 1960. 22 p.

MENEZES, N. L.; MANARA, W.; PASINATTO, P. R.; PASINATTO, P. R. Caracterização de

vagens e sementes em genótipos de feijão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 193-196, 1994.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. **Custo de produção de feijão-caupi cultivado em sistemas de pastagem e tração animal, no município de Tracuateua, Pará**. Belém: Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, 2012. 10 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/90934/1/R-15-Custo-de-Producao-do-Feija.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2018.

MOURA, G. de M. Efeito do desfolhamento no rendimento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n.1, p.57-62, 1999.

NASCIMENTO, M. S. **Variedades crioulas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e preparados homeopáticos sobre a atratividade e biologia de *Acanthoscelides obtectus* Say**. 2016. 100 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Curso de Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, SC. 2016. 6 p.

NERY, M. C.; FERREIRA, E. A. (Org.). **Cultura do Feijoeiro: Vale do Jequitinhonha**: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2013. 69 slides, P&B. Disponível em: <http://www.ufvjm.edu.br/disciplinas/agr009/files/2013/05/IMPORTANCIA-ECONOMICA_BOTANICA_MORFOLOGIA_CONDIÇÕES-EDAFO-CLIMÁTICAS.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2018.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. **Estudos Avançados**. Santa Catarina, v. 29. 2015

OLIVEIRA, E.; MATTAR, E. P. L.; NAGY, A. C. G.; ARAÚJO, M. L.; JESUS, J. C. S. FEIJÃO: aspectos econômicos. In: MATTAR, E. P. L.; OLIVEIRA, E.; SANTOS, R. C.; SIVIERO, A. (Org.) **Feijões do Vale do Juruá**. Rio Branco: IFAC, 2017. Cap. 2. p. 67-110.

PORTES, T. A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p. 101-137

PRATISSOLI, D.; SCHMILDT, E. R.; REIS, E. F.; THULER, R. T. Influência de desfolhas simuladas na produtividade e em outras características agrônômicas do feijoeiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v.48, n.275, p.17-24, 2001.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B., ZIMMERMANN, M. J.de O. **Genética quantitativa e plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro.** Goiânia: UFG, 1993. 271 p.

RIBEIRO, N. D.; MELLO, R. M.; STORCK, L. Variabilidade e inter-relações das características morfológicas das sementes de grupos comerciais de feijão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Santa Catarina, v.6, n.3, 2000. p. 213-217.

ROCHA, M. M. **Árvore do conhecimento - Feijão-caupi.** 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao-caupi/arvore/CONTAG01_2_510200683535.html>. Acesso em: 1 fev. 2018.

SANDERS, J.; SCHWARTZ, H. La producción de frijol y limitaciones impuestas por la plagas em América Latina. In: SCHWARTZ, H.; GALVES, G. (Eds.) **Problemas de producción de frijol: Enfermedades, Insectos, Limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*.** Cali, CO: CIAT, 1980. p. 3-14.

SALGADO, T. P.; SALLES, M. S.; MARTINS, J. V. F.; ALVES, P. L. C. A. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, p. 443-448, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/998>>. Acesso em 1 fev. 2018.

SCHAAFSMA, A.W.; ABLETT, G.R. Yield loss response of navy bean to partial or total defoliation. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v.7, n.2, p.202-205, 1994.

SCHMILDT, E. R.; AMARAL, J. A. T.; PRATISSOLI, D.; REIS, E. F. Influência de desfolhas artificiais para simular perdas na produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Xamego). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.457-463, 2010.

SCOTT, A. J.; KNOTT. M. "A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance." *Biometrics* (1974): 507-512.

SHIMADA, M. M.; ARF, O.; DE SÁ, M. E. Componentes do rendimento e desenvolvimento do feijoeiro de porte ereto sob diferentes densidades populacionais. **Bragantia**, p. 181-187, 2000.

SILVA, A. L.; VELOSO, V. R. S.; CRISPIM, C. M. P.; BRAZ, V. C.; SANTOS, L. P.; CARVALHO, M. P. Avaliação do efeito de desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 2, 2003. 5 p.

SILVA, B. B.; MENDES, F. B. G.; KAGEYAMA, P. Y.. **Desenvolvimento econômico, social e ambiental da agricultura familiar pelo conhecimento agroecológico.**”. 2009. Disponível em: <http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/características_feijao_esalq.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2018.

SILVA, C. C.; BEVITORI, R. Colheita e beneficiamento de feijão. **Embrapa Arroz e Feijão- Artigo em periódico indexado (ALICE)**, Belo Horizonte, v. 17, n. 178, p. 64-65, 1994.

SILVA, H. T. **Morfologia do Feijoeiro**. 2007. Elaborada por Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

SILVA, J. G. da; AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Colheita direta do feijoeiro com colhedora automotriz. In: Reunião nacional de pesquisa de feijão, 6.:1999, 1999, Salvador-BA, 13 **Resumos Expandidos...** Salvador-BA: Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p. 432-434.

SIVIERO, A.; SANTOS, V. B. dos; SANTOS, R. C. dos; MARINHO, J. T. de S. Caracterização das principais variedades de feijão comum e caupi do Acre. In: MATTAR, E. P. L.; OLIVEIRA, E. de; SANTOS, R. C. dos. SIVIERO, A. **Feijões do Vale do Juruá**. Rio Branco: Ifac, 2017. Cap. 5. p. 129-168.

SOUZA, A. L. **Sanidade de Sementes de feijão em função da palhada antecessora em área de semeadura direta**.2016. 59 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, 2016.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. Resposta do feijoeiro ao nitrogênio em cobertura, sob diferentes lâminas de irrigação e preparos do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 473-481, 2001.

TAVEIRA, M. H.; FRANCO, F. P.; VEIGA, J. C.; ROCHA, L.C. D.; HIRATA, A. R.; ROSA, V. R. da. **Avaliação de desenvolvimento em cultivo agroecológico de diferentes cultivares de feijão produzidos pela agricultura familiar no Sul de Minas Gerais**. **Inconfidentes**, v.1, 5 p. 2017

VALVERDE, M. **Custos da produção de feijão em Minas subiram mais que os preços em quatro safras**. 2017. Elaborado por Diário do Comércio. Disponível em: <diariodocomercio.com.br>. Acesso em: 1 fev. 2018.

VIEIRA, R. F.; SARTORATO, A. Recomendações técnicas para a produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de alta qualidade. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 1984, 46 p. (Circular Técnica, n° 10)

ZANHOLO, B.; MOITINHO, F.; COSTA, F. FEIJÃO: lavoura vamos plantar. lavoura vamos plantar. **Revista Rural**, São Paulo, v. 109, n. 7, mar. 2007. Mensal. Disponível em: <<http://www.revistarural.com.br/edicoes/item/5780-feijao-lavoura-vamos-plantar>>. Acesso em: 1 fev. 2018.

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 Agronômica**, v. 42, n. 2, 2011. 10 p.

ANEXO I

ANÁLISE DE SOLO ¹

Amostra	Identificação	pH em água	mg/dm ³		Cmol/dm ³					
			P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC
1	FELIÃO	5,48	3,8	34,8	0,00	2,3	0,52	1,75	2,92	4,67

%	dag/dm ³	%	Ca/Mg	Mg/K	Zn	Fe	Mn	mg/dm ³		B	S	mg/L
V	M.O.	m						Cu				P-rem
62,60	2,59	0,00	4,47	5,82	17,6	50,8	31,4	6,1	0,3	---	---	30,71

SB = soma de bases trocáveis

M.O. = matéria orgânica

m = saturação de alumínio

B = extrator água quente

V = saturação de bases

Ca, Mg e Al = Extrator KCl 1N 1:10

P-rem = fósforo remanescente

Ca/Mg e Mg/K = relação

P - Na - K - Fe - Zn - Mn - Cu – Extrator Mehlich 1:10

CTC = capacidade de troca de cátions a pH 7

S = Extrator fosfato monocálcio em ácido acético

¹ Análise química do solo realizada no Laboratório de Análise de Solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes, pelo engenheiro indústria químico Eduardo de O. Rodrigues.