

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

MATEUS ALMEIDA ARANTES

Avaliação de Densidades de Semeaduras, nas Características Agronômicas, da CV BRS
FC310, do Grupo Carioca, no Inverno, em Uberlândia-MG

UBERLÂNDIA-MG
2023

MATEUS ALMEIDA ARANTES

Avaliação de Densidades de Semeaduras, nas Características Agronômicas, da CV BRS
FC310, do Grupo Carioca, no Inverno, em Uberlândia-MG

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do título de Bacharel
em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Martins

UBERLÂNDIA-MG
2023

MATEUS ALMEIDA ARANTES

Avaliação de Densidades de Semeaduras, nas Características Agronômicas, da CV BRS
FC310, do Grupo Carioca, no Inverno, em Uberlândia-MG

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 04 de novembro de 2023,

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Mauricio Martins
Orientador

Luiz Fernando Ferreira
Membro da Banca

Celso Corrêa da Costa Neto
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Clóves Arantes e Ana Márcia, por todo apoio que me dão todos os dias, é graças à eles e por eles que estou aqui hoje. Aos meus irmãos Rafael e Gabriel, ao meu avô Adolfo, à todos os meus familiares e amigos por todo companheirismo ao longo de toda essa jornada.

Agradeço de forma especial aos meus amigos Vitor Paiva e Júlio César, por todo companheirismo, persistência e dedicação durante todos estes anos de graduação.

Gratidão à Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de realização e concretização do curso de graduação em Agronomia e a todos os servidores.

Agradeço meu orientador Prof. Dr. Maurício Martins e aos alunos participantes do grupo de estudos de Feijão pela Universidade Federal de Uberlândia, por todos os ensinamentos, pela paciência e persistência durante este projeto.

RESUMO

O Brasil é o segundo maior produtor de feijão no mundo, com produção anual de 2,9 toneladas. A produção brasileira é composta três safras em um ano safra, distribuídos ao longo de todo o país. A densidade de semeadura adequada é essencial para poder alcançar altos tetos produtivos. Desse modo, o trabalho teve como objetivo avaliar as características agronômicas da variedade BRS FC310, grupo Carioca, sob diferentes densidades de semeaduras na safra de inverno. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em parceria com a Embrapa Arroz e Feijão na Fazenda Experimental Água Limpa. Foi utilizado o cultivar BRS FC310 nas seguintes densidades populacionais 6, 9, 12, 15 e 18 sementes por metro linear, utilizando o delineamento em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. As características avaliadas nesse experimento foram número de vagens por planta; número de grãos por vagem; massa de 100 grãos e produtividade. Os dados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Scott-Knott a 5% de significância com o auxílio do software SISVAR. O número de grãos por vagem e a produtividade apresentaram resultados significativos. Ambas as variáveis apresentaram comportamento quadrático, ou seja, houve um incremento seguido de uma redução de acordo com o aumento da população de planta. As populações que representaram a maior média para número de grãos por vagem e produtividade foram, respectivamente, 11,37 e 12,15 plantas m^{-1} .

Palavras-chave: feijoeiro; densidade populacional; *Phaseolus vulgaris* L.

ABSTRACT

Brazil is the second largest producer of beans in the world, with an annual production of 2.9 million tons. Brazilian production consists of three harvests in a crop year, distributed throughout the country. Adequate sowing density is essential to achieve high productivity levels. Thus, the study aimed to evaluate the agronomic characteristics of the BRS FC310 variety, Carioca group, under different sowing densities in the winter crop. The experiment was conducted at the Federal University of Uberlandia (UFU) in partnership with Embrapa Rice and Beans at the Agua Limpa Experimental Farm. The BRS FC310 cultivar was used at the following population densities: 6, 9, 12, 15, and 18 seeds per linear meter, using a randomized complete block design (RCBD) with four replications. The characteristics evaluated in this experiment were: number of pods per plant; number of grains per pod; 100-grain weight, and yield. The data were subjected to analysis of variance and the Scott-Knott test at 5% significance using the SISVAR software. The number of grains per pod and yield showed significant results. Both variables showed a quadratic behavior, i.e., there was an increase followed by a reduction according to the increase in plant population. The populations that represented the highest mean for number of grains per pod and yield were, respectively, 11.37 and 12.15 plants m⁻¹.

Key words: bean; population density; *Phaseolus vulgaris* L.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO..... | 10 |
| 2.1. Características gerais e produtiva do feijoeiro-comum | 10 |
| 2.2. Efeito da densidade de plantio na produtividade do feijoeiro | 11 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 13 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 15 |
| 5. CONCLUSÕES..... | 19 |
| REFERÊNCIAS | 20 |

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no mundo, com uma produção anual de 2,9 milhões de toneladas, na retaguarda apenas da Índia, que possui produção 6,2 milhões de toneladas por ano (FAOSTAT, 2023). A área produtiva de feijoeiro brasileira abrange grande parte do território nacional, com a possibilidade de realização de três safras em um ano safra devido seu ciclo curto (MAPA, 2018).

O cultivo da primeira safra do grão é realizado no início do período chuvoso. Na região Centro-Oeste e nos estados de Minas Gerais e Espírito Santos, a primeira semeadura ocorre entre os meses de outubro a novembro, enquanto nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro essa semeadura ocorre de agosto a outubro. Já a segunda safra é conhecida como época “seca” que é marcada por todo o país nos meses de janeiro a abril. Além dessas, a terceira safra, conhecida como “outono inverno”, ocorre nos meses maio a julho (CONAB, 2020).

Com a somatória das três safras a área plantada no território nacional, na safra 2022/23, foi de 2,6 milhões de hectares, com produtividade média de 1.138 kg ha⁻¹, que representa um aumento de 8,8%, comparado a safra anterior (CONAB, 2023). Vale destacar, que o desenvolvimento e produção da cultura é afetado pelo clima, solo, manejo da cultura, o hábito de crescimento da cultivar e pela densidade de semeadura do feijoeiro (SOUZA et al., 2008). Desse modo, destaca-se que a densidade de semeadura adequada é essencial para poder alcançar elevados tetos produtivos na cultura do feijão (DOS SANTOS et al., 2014).

Observa-se em alguns estudos, que a densidade de 8 plantas m⁻¹ com espaçamento entre linhas de 0,3 m proporciona um incremento em produção. Além disso, o aumento populacional não implica em um aumento em rendimento de grãos, pois há uma estabilidade no rendimento de acordo com diferentes densidades de semeadura (SHIMADA; ARF; DE SÁ, 2000; TEIXEIRA et al., 2000).

Assim, com o aumento da densidade populacional há uma tendência de redução no número de vagens. Este comportamento é observado principalmente em variedades que apresentam hábito indeterminado de crescimento. Esse efeito é correlacionado com a competição por fotoassimilados, água e nutrientes (CÁRDENAS, 1961; MASCARENHAS; IGUE; VEIGA., 1966; BENNETT; ADAMS; BURGA, 1977; ALVES et al., 2009).

Nesse sentido, nas pesquisas científicas é evidenciado que as características produtivas do feijoeiro-comum podem ser limitadas pela densidade populacional e sua resposta varia de acordo com a variedade cultivada (SIBAND et al., 1999; ALVES et al., 2009). Desse modo este

trabalho teve como objetivo avaliar as características agronômicas da variedade BRS FC310, grupo Carioca, sob diferentes densidades de semeaduras na safra de inverno na Fazenda Água Limpa em Uberlândia-MG no ano de 2018.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Características gerais e produtiva do feijoeiro-comum

O feijão é pertencente ao reino Plantae, ordem Fabales, família Fabaceae (SILVA; COSTA, 2003). O centro de evolução e diversidade do gênero *Phaseolus* foi nas Américas, com registro de espécies selvagens entre o Norte da Argentina e o Norte do México, abrangendo altitudes de 500 a 2.000 metros, e registros históricos datam a descrição deste gênero a mais de 10.000 anos (DINIZ, 2012). O feijão produzido atualmente é resultado dos centros de domesticação da América Central e Sul dos Andes (FREITAS, 2006).

Há registros de mais de 650 gêneros e 18.000 espécies de feijão vagem e o comum. Sendo assim, as espécies são divididas em subfamílias, a Caesalpinioideae, a Faboideae e a Mimosoideae, o que demonstra que o feijoeiro apresenta diversidade com relação aos quesitos de usos e métodos de cultivo. Dessa forma, pode ser plantado em diferentes altitudes e em diferentes épocas do ano (DINIZ, 2012).

A cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é do tipo anual, com o ciclo curto, com duração média 90 dias, que variam de acordo com condições ambientais e a variedade (ALMEIDA et al., 1971). As fases fenológicas da cultura podem divididas em duas, sendo a vegetativa (V0 até V4) e a reprodutiva (R1 até R9) onde acontece a maturação fisiológica da cultura (SANTOS; GAVILANES, 2011).

Durante o desenvolvimento da planta há a emissão das folhas primárias simples e opostas, com coloração e rugosidade divergente a depender da variedade, da idade da planta e dos fatores ambientais (SANTOS; GAVILANES, 2006). A flor possui uma corola com cinco pétalas que variam de tamanho e cor de acordo com cada cultivar, sendo essas brancas para feijões cariocas e roxas para feijões pretos. O fruto é caracterizado com um legume, no qual apresenta variação em tamanho e coloração, são critérios de diferenciação entre as variedades (SILVA; COSTA, 2003).

Com relação às exigências edafoclimáticas o feijão-comum é exigente quanto a luminosidade, com a amplitude térmica ideal é entre 20 e 25°C. Seu cultivo é favorecido por solos com textura mediana bem drenados e com valores de pH variando de 6,0 a 6,5, ressaltando a sensibilidade da cultura a salinidade do solo e disponibilidade hídrica (CHAIB; BULOSINI; CASTRO., 1984; ANDRADE; CARVALHO; VIEIRA, 2015).

No mundo, os principais países produtores de feijão comum são Índia, Brasil e Myanmar, com, respectivamente, 6,2; 2,9 e 2,5 milhões de toneladas produzidas por ano,

aproximadamente, respectivamente (FAOSTAT, 2023). O Brasil, como segundo maior produtor mundial de feijão possui o cultivo em grande parte do território nacional, com realização de três safras em um ano, denominadas “safra de águas”, “safra da seca” e “safra de inverno” (MAPA, 2018).

Na safra 2022/23, a produção nacional teve uma área plantada de 2,6 milhões de hectares nas três safras, representando um aumento de 7% na área plantada com relação à safra anterior. Com relação a produtividade, houve um aumento de 8,8%, com incremento de produtividade de 92kg ha⁻¹, nas safras 2022/23 e 2021/22, respectivamente (CONAB, 2023).

2.2. Efeito da densidade de plantio na produtividade do feijoeiro

Dentre os fatores que afetam o desenvolvimento do feijoeiro destaca-se o clima, solo, manejo da cultura e o hábito de crescimento que influenciam na resposta do feijoeiro à densidade de semeadura (SOUZA et al., 2008). Essa é um dos principais fatores que interferem nas respostas produtivas da cultura, apresentando correlação direta com maiores produtividades de grãos na cultura do feijão (DOS SANTOS et al., 2014).

A densidade populacional ideal proporciona um maior rendimento de grãos e é uma prática que gera pouco impacto no custo de produção (SILVA et al., 2012). Destaca-se que o comportamento de diferentes cultivares de feijão-comum varia de acordo com diferentes densidades de semeadura, mas de maneira geral o cultivo adensado provoca redução no número de vagens por planta, principalmente em condições ambientais limitantes (ALVES et al., 2009; ANDRADE; CARVALHO; VIEIRA., 2006).

Este comportamento é observado principalmente em cultivares que apresentam hábito indeterminado de crescimento. Assim, a redução em rendimento de grãos é decorrente da competição por fotoassimilados, água e nutrientes pelas plantas, aliados à menor capacidade de adaptação à maior densidade populacional pelas cultivares de hábito indeterminado (ALVES et al., 2009; MASCARENHAS; IGUE; VEIGA., 1966; BENNETT; ADAMS; BURGA, 1977; ÁRDENAS, 1961).

Segundo Valério et al. (1999), o incremento na população de feijoeiro reduz o número de vagens por planta e o número de grãos por vagem, entretanto a produtividade por área tende a permanecer estável. Em contrapartida, Shimada et al. (2000) observaram um maior rendimento de grãos utilizando o espaçamento entre linhas de 0,3 m e a densidade de plantas de 8 plantas m⁻¹. Nesse sentido, o aumento na população de plantas não resultou em incremento no rendimento de grão na área (TEIXEIRA et al. 2000; SHIMADA; ARF; DE SÁ, 2000).

Desse modo, a densidade populacional demonstra-se como fator limitante da produtividade do feijoeiro, ou seja, o aumento populacional pode acarretar na perda de características produtivas como número de vagens e número de grãos por vagens, como reflexos da competição por recursos. Logo, a densidade de plantio é determinante de produtividade do feijoeiro (SIBAND et al., 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia - MG, com as coordenadas de longitude 48° 21' 04" W e de latitude 19° 06' 09" S e com altitude de 800 metros, no período de 16 de maio de 2018 a 27 de agosto de 2018. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, a moderado, textura média, com relevo tipo suave ondulado.

O experimento fez parte dos Ensaio de Ajuste Fitotécnico de Cultivares de Feijão, desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão em diferentes áreas no Brasil, com objetivo de avaliar tratamentos densidades de semeadura (6, 9, 12, 15 e 18) sementes por metro linear de sulco, no desempenho da cultivar BRS FC310.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela foi constituída de duas linhas, espaçadas de 0,5 m, com cinco metros de comprimento, totalizando 5m² de área total e de área útil, pois foram colhidas as duas linhas cultivadas.

A área do experimento foi preparada por meio de uma aração, uma gradagem destorroadora e uma gradagem niveladora. Logo após, foi feita a abertura dos sulcos utilizando um escarificador tratorizado, com seis hastes espaçadas de 0,5 m. O cálculo da quantidade de adubo e calcário necessário foi baseado na recomendação da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), através da análise química e textural do solo. Para a calagem, foram aplicados 500 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 100%) no fundo do sulco. Para a adubação foram utilizados 400 kg ha⁻¹ do adubo formulado 04-20-20, aplicado no fundo do sulco, sendo que este adubo foi misturado ao solo antes da semeadura.

A semeadura foi realizada manualmente a 5 cm de profundidade no dia 16/05/2018. Para a adubação de cobertura foi utilizado 400 kg ha⁻¹ de Sulfato de Amônio dividido em duas aplicações, sendo a primeira de 200 kg ha⁻¹ aos 25 dias após a semeadura (DAS) e a segunda de 200 kg ha⁻¹ aos 35 DAS das plantas. O adubo foi aplicado em filetes contínuos ao lado da linha das plantas do feijoeiro. O controle de pragas foi realizado com duas aplicações do inseticida de princípio ativo acefato, na dose de 0,5 kg de p.c. ha⁻¹. Em relação ao controle das plantas infestantes em pós-emergência, foram feitas duas capinas manuais com enxada, com intuito de evitar a competição com a cultura. A irrigação foi realizado por aspersão, com bailarinas, na proporção de 5 mm de água por dia, com o objetivo de atender a demanda hídrica da cultura.

A colheita foi realizada no dia 27/08/2018, quando todas as vagens das parcelas estavam maduras em ponto de colheita. As plantas colhidas foram colocadas em sacos de polietileno, devidamente identificados de acordo com cada parcela. Posteriormente, foi feita a debulha manual, a limpeza dos grãos (com o uso de peneiras) e colocados em sacos de pano, para posterior pesagem e medição de umidade, de cada parcela.

As avaliações realizadas foram:

- i. número de vagens por planta: de forma aleatória, foram contadas as vagens de cinco plantas das duas linhas. Posteriormente, foi calculada a média de vagens por planta;
- ii. número de grãos por vagem: em cada parcela foi realizada a coleta de dez vagens aleatoriamente ao longo das linhas. Manualmente, todas as vagens foram trilhadas e tiveram seus grãos contados. A partir disso, foi calculada a média do número de grãos por vagem para cada parcela;
- iii. massa de 100 grãos (g): oito repetições de 100 grãos de cada parcela foram pesadas e uniformizadas para 13% de umidade, obtendo-se assim a massa de 100 grãos;
- iv. produtividade kg ha^{-1} : feita a colheita das plantas das duas linhas de cada parcela, as vagens foram trilhadas, os grãos foram peneirados, limpos, pesados e medida a umidade, posteriormente transformou-se o peso obtido em gramas, para o equivalente em kg ha^{-1} , com umidade uniformizada para 13%.
- v. plantas finais: foi feita a contagem do número de plantas finais, dos 10 metros lineares de sulco.

Através do Programa SISVAR, os dados coletados foram submetidos a Análise Estatística, Teste de F e Regressão, para as características, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos (g), produtividade (kg ha^{-1}) e plantas finais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento fenotípico do cultivar BRS FC310 apresentou variação quanto a densidade populacional para o número de grãos por vagem (GV), produtividade (PROD) e plantas finais (PF). No entanto a alteração na densidade populacional não influenciou o número de vagens por planta (VP) e a massa de 1000 grãos (MCG) (Tabela 1).

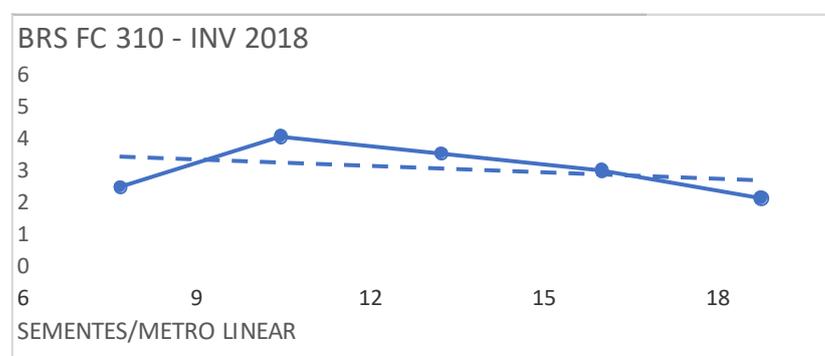
Tabela 1. Resumo da análise de variância para avaliação da densidade de plantio do cultivar de feijoeiro BRS FC310. Uberlândia, MG.

| FV | GL | VP | GV | MCG | PROD | PF |
|------------|----|----------|----------|----------|----------------|-------------|
| Bloco | 3 | 1,3231 | 0,1793 | 8,2565 | 202564,9333 | 287,78 |
| Densidades | 4 | 8,1757ns | 0,7587** | 0,2837ns | 1136131,0000** | 4252,3250** |
| Resíduos | 12 | 4,0077 | 0,0781 | 1,7327 | 50678,10000 | 69,4917 |
| CV (%) | | 13,94 | 6,01 | 5,04 | 9,47 | 8,37 |

** e ns significativo e não significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, segundo o teste F. FV – fator de variação; GL – graus de liberdade; VP – vagens por planta; GV – grãos por vagem; MCG – massa de 100 grãos; PROD – produtividade; PF – plantas finais.

O coeficiente de variação (CV%) variou entre 5,04 e 13,94%, que são valores inferiores a 20%, o que é recomendado para experimentos em campo. O CV indica a variação entre as médias observadas, e indicam a qualidade experimental, pois quanto menor a variabilidade das respostas de cada tratamento maior a confiabilidade dos dados coletados (SILVA et al., 2011). O que corrobora com os resultados encontrados por Ribeiro et al. (2009).

O número de grãos por vagens variou de acordo com a quantidade de sementes m⁻¹. Ao distribuir 11,37 sementes m⁻¹ é alcançado maior número de grãos por vagens, que pode apresentar médias de 4,47 grãos por vagem (Figura 1).



$$y = 0,5x - 0,022x^2 + 2,19 \quad R^2 = 0,83$$

Figura 1. Número de grãos por vagens do cultivar BRS FC310 sob diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.

Destaca-se que a produtividade do feijoeiro-comum é reflexo VP, GV e MCG (ARAÚJO et al. 1996), apresentando correlação com a quantidade de plantas m^{-1} . No entanto, observa-se que com o aumento da densidade populacional da maioria das cultivares de feijão-comum, resulta nas reduções na produtividade de grãos (EDJE; MUCHOCHO; AYONOADU, 1975; BENNETT; ADAMS; BURGA, 1977; THOMÉ; WESTPHALEN, 1988; JADOSKI et al., 2000).

Em relação a produtividade os dados demonstraram que ao utilizar 12,15 semente m^{-1} é possível obter uma maior produtividade ao utilizar o cultivar BRS FC310, podendo alcançar médias de 2.920,18 $kg\ ha^{-1}$ (Figura 2). Médias superiores à média de produtividade nacional, que correspondem a 1.138 $kg\ ha^{-1}$ na safra 2022/23 (CONAB, 2023).

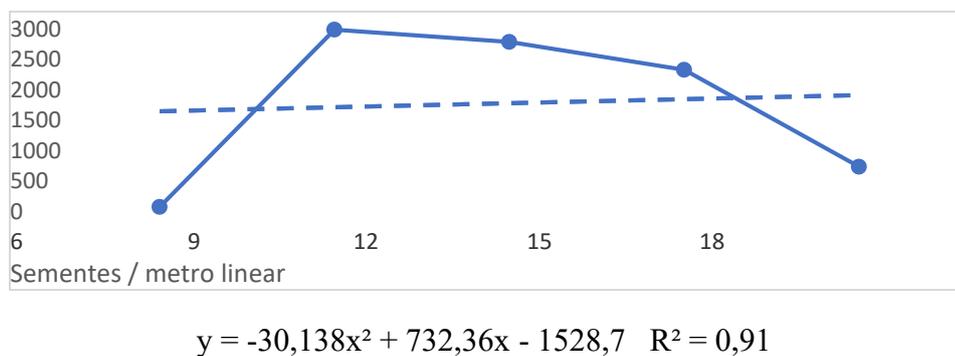
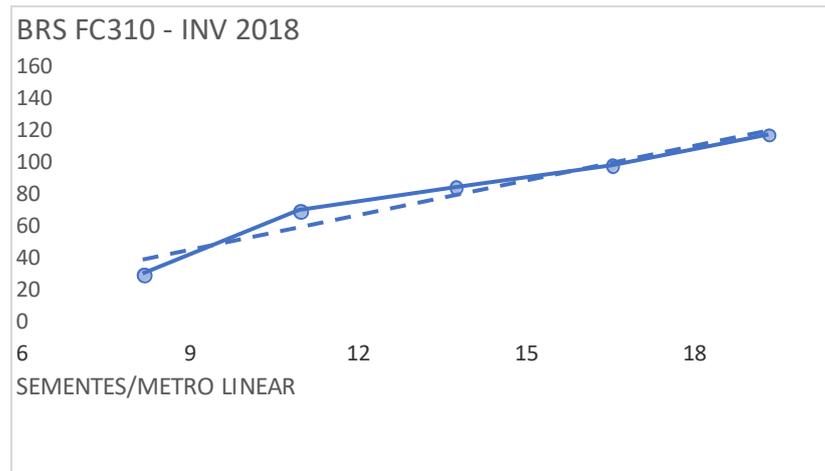


Figura 2. Produtividade do cultivar BRS FC310 em diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.

Shimada et al. (2000) observaram um maior rendimento de grãos ao utilizar uma população média de 260.000 plantas, enquanto neste estudo observou-se maior incremento próximo às 240.000 plantas por hectare, para o cultivar BRS FC310. Vale ressaltar, que populações superiores a recomendadas diminuí a produtividade do feijoeiro (TEIXEIRA et al. 2000; SHIMADA; ARF; DE SÁ, 2000).

Esta interação entre a produtividade e a densidade populacional ocorre devido a competição entre plantas por fotoassimilados, nutrientes e água (SHIMADA; ARF; DE SÁ, 2000). Além disso, a densidade populacional interfere no fechamento das linhas de plantio, o que influencia no surgimento de plantas infestantes ao longo do ciclo da cultura (SILVA et al., 2008). Outro fator inerente da densidade populacional é a incidência de doenças, devido ao microclima criado no dossel das plantas, uma superpopulação pode ocasionar um ambiente favorável para o desenvolvimento de fitopatógenos (WENDLAND et al., 2018).



$$y = -0,3286x^2 + 14,579x - 22,1 \quad R^2 = 0,98$$

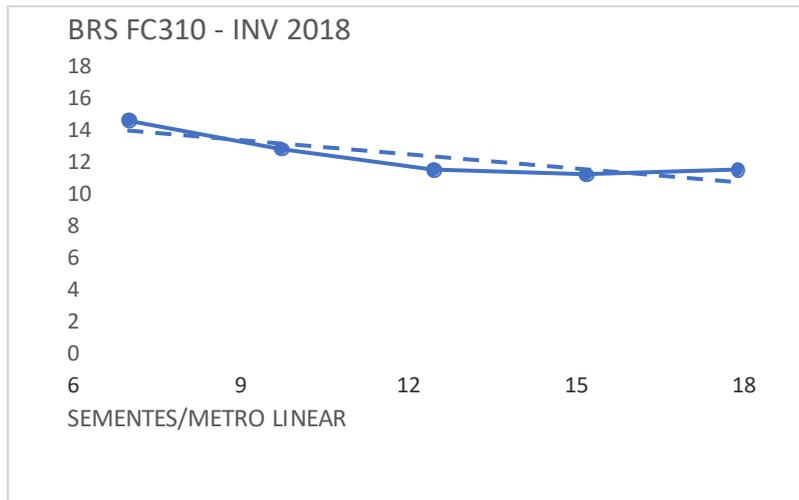
Figura 3. Quantidade de plantas finais do cultivar BRS FC310 em diferentes densidades populacionais. Uberlândia, MG.

A quantidade de plantas finais apresentou um aumento linear de acordo com a população de plantas utilizado. A cada semente m^{-1} linear, ocorreu um aumento 6,6917 plantas finais. Isso demonstra que o aumento na quantidade de sementes m^{-1} não impacta negativamente a população final de plantas.

Notou-se comportamento divergente entre a quantidade final de plantas e a produtividade. A produção decaiu a partir da população de 12,15 plantas por metro. Isso ocorre porque com o aumento da população há a tendência dos rendimentos se manterem semelhantes, devido a capacidade de compensação entre os componentes do rendimento (MARTINS et al., 2009).

O número de vagens por planta e a massa de 100 grãos não foram influenciados pela alteração da densidade populacional, no entanto, este comportamento pode variar de acordo com os cultivares (RIBEIRO et al., 2009). O que evidencia que o cultivar BRS FC310 tolera altas populações sem perder número de vagens e massa dos grãos, no entanto, perde em produtividade, por reduzir a quantidade de grãos por vagens.

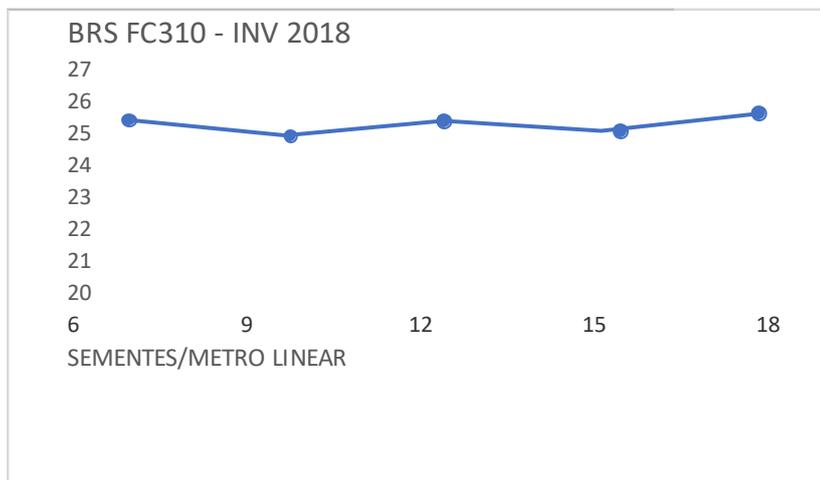
A quantidade de vagens por planta teve comportamento quadrático, onde com o aumento da densidade populacional têm-se um ponto máximo de qualidade de vagens. Ao alcançar a densidade de 15,09 plantas por metro linear houve maior redução dessa característica (Figura 4).



$$y = 0,042x^2 - 1,27x + 22,64 \quad R^2 = 0,99$$

Figura 4. Vagens por planta do cultivar BRS FC310 em diferentes densidades de plantio. Uberlândia, MG.

Quanto a massa de 100 grãos também se observou um comportamento quadrático dessa variável, em relação ao aumento da densidade populacional do cultivar BRS FC310. Ao alcançar a densidade populacional de 10,96 plantas m^{-1} observa-se a menor média para essa característica (Figura 5).



$$y = 0,01x^2 - 0,22x + 27,15 \quad R^2 = 0,46$$

Figura 5. Massa de 100 grãos do cultivar BRS FC310 cultivado em diferentes densidades de plantio. Uberlândia, MG.

5. CONCLUSÕES

A densidade populacional interferiu no número de grãos por vagens e na produtividade do cultivar BRS FC310.

A população média recomendada é de aproximadamente 230 e 250 mil plantas por hectare que corresponde a cerca de 11,37 e 12,15 plantas por metro, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. F; ANDRADE, M. J. B. DE; RODRIGUES, J. R. DE M.; VIEIRA, N. M. B. Densidades populacionais para cultivares alternativas de feijoeiro no norte de minas gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 6, p. 1495-1502, 2009.
- ANDRADE, M. J. B. de; CARVALHO, A. J. de; VIEIRA, N.M.B. Exigências Edafoclimáticas. In: VIEIRA, C., JÚNIOR, J. de P., BORÉM, A (eds.). **Feijão**. Editora UFV. 2ª Edição atualizada. Viçosa-MG. 2006.
- ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN. M. J. de O. (coords). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potássio e do Fósforo, 1996. 786p.
- BENNET, J.P., ADAMS, M.W., BURGA, C. Pod yield component variation and intercorrelation in (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by planting density. **Crop Science**. Madison, v. 17, n. 1, p. 73-75, 1977.
- CÁRDENAS, R. F. La densidad de siembra influye en el rendimiento del frijol. **Agricultura Técnica em México**, Texcoco, v. 12, n. 3, p. 6-8, 1961.
- CHAIB, S.L.; BULISANI, E.A.; CASTRO, S.M. Crescimento e produção do feijoeiro em resposta à profundidade da aplicação de adubo fosfatado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 19, n. 7, p. 817-822, 1984.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 6, safra 2019/20, n.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n.
- DINIZ, A. L. **Diversidade genética entre acessos cultivados de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.): uma abordagem in silico a partir dos genes a-Phs e FRO1**. 2012. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11137/tde-09082012-090709/publico/Augusto_Lima_Dinz.pdf. Acesso em: 04 set. 2023.
- DOS SANTOS, M. G. P. Densidades de semeadura e safras de cultivo no desempenho de cultivares de feijoeiro-comum. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2309-2324, 2014.
- EDJE, O.T.; MUCHOCHO, L.K.; AYONOADU, U.W.U. Bean yield and yield components as affected by fertilizer and plant population. **Turrialba**, v.25, p.79-84. 1975.
- FAOSTAT. **Production quantities of feijão**. 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 04 set. 2023.
- JADOSKI, S. O; CARLESSO, R; WOISCHICK, D; PETRY, M. T; FRIZZO, Z. População de plantas e espaçamento entre linhas do feijoeiro irrigado. II: rendimento de grãos e componentes do rendimento. **Ciência Rural**, v.30, n.4, p.567-573, 2000.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de desenvolvimento da cadeia do feijão e pulses**. 2018. Disponível em: <

<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais/feijao/2018/4a-re/minuta-pndcpfpindicacao-contribuicoes-versao-02-02-2018.pdf>. Acesso em: 02 set. 2023.

MARTINS, M.; FONSECA, L. F. DA; MELO, L. C.; OLIVEIRA, D. R. F. DE .; ALVIM, K. R. DE T.; SANTANA, D. G. DE. Avaliação de genótipos de feijoeiro comum do grupo comercial carioca cultivados nas épocas das águas e do inverno em Uberlândia, Estado de Uberlândia, Estado de Minas Gerais Minas Gerais Minas Gerais. **Acta Scientiarum**, v. 31, n. 1, p. 23-28, 2009.

MASCARENHAS, H. A. A.; IGUE, T; ALVES, S; VEIGA, A. A. Espaçamento para o feijão goiano precoce. **Bragantia, Campinas**, v. 25, n. 41, p. 51-53, 1966.

MELO, L. C.; PEREIRA, H. S.; SOUZA, T. L. P. O. de; FARIA, L. C. de; AGUIAR, M. S. de; WENDLAND, A.; CARVALHO, H. W. L. de; ALMEIDA, V. M. de; MELO, C. L. P. de; COSTA, A. F. da; ITO, M. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; POSSE, S. C. P.; MAGALDI, M. C. de S.; KNUPP, A. M.; CABRERA DIAZ, J. L.; COSTA, J. G. C. da; MARTINS, M.; GUIMARÃES, C. M.; VIANELLO, R. P.; MARANGON, M. A.; SARMENTO, P. H. L.; TRINDADE, N. L. S. R.; MELO, P. G. S.; BRAZ, A. J. B. P.; SOUZA, N. P. de; FARIA, J. C. de. **BRS FC310 cultivar de feijoeiro-comum carioca, semiprecoce e com ampla resistência às doenças**. Embrapa, Santo Antônio de Goiás, 2021. Comunicado técnico 257.

RIBEIRO, E. H.; PEREIRA, M. G.; COELHO, K. de S.; FREITAS JÚNIO, S de P. Estimativas de parâmetros genéticos e seleção de linhagens endogâmicas recombinantes de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 56, n.5, p. 580-590, 2009.

SHIMADA, M. M.; ARF, O.; SÁ, M. E. D.. Componentes do rendimento e desenvolvimento do feijoeiro de porte ereto sob diferentes densidades populacionais. **Bragantia**, v. 59, n. 2, p. 181–187, 2000.

SIBAND P. L.; WEY, J.; OLIVER, R.; LETOURMY, P.; MANICHON, H. 1999. Analysis of the yield of two groups of tropical maize cultivars. Varietal characteristics, yield potentials, optimum densities. **Agronomie**, 19 : pp. 379-394. <https://doi.org/10.1051/agro:19990505>

SILVA, A. F.; FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F. A.; ASPIAZU, I.; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Densidades de plantas daninhas e época de controle sobre os componentes de produção da soja. **Plantas daninhas**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008.

SILVA, A. R. DA.; CECON, P. R.; RÊGO, E. R. DO.; NASCIMENTO, M. Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras. **Revista Ceres**, v. 58, n. 2, p. 168-171, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2011000200006>.

SILVA, R. R. SCARIOTTO, S.; MALAGI, G.; MARCHESE, J. A. Análise do crescimento em feijoeiro cultivado sob diferentes densidades de semeadura. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.13, n.2, p.41-51, 2012.

SOUZA, A. B.; ANDRADE, M. J. B. de; VIEIRA, N. M. B.; ALBUQUERQUE, A. Densidade de semeadura e níveis de NPK e calagem na produção do feijoeiro sob plantio convencional, em Ponta Grossa, Paraná. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 39-43, 2008.

TEIXEIRA, I.R.; ANDRADE, M.J.B.; CARVALHO, J.G.; MORAIS, A.R.; CORRÊA, J.B.D. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.* cv. Pérola) a diferentes densidades de semeadura e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v.24, n.2, p.399-408, 2000.

THOMÉ, V. M. R.; WESTPHALEN, S. L. Efeito de época de semeadura, espaçamento entre fileiras e densidade de plantas sobre o rendimento de grãos em feijoeiro. **Revista Ceres**, v.15, n. 83, p.44-53, 1968.

VALÉRIO, C. R.; ANDRADE, M. J. B.; FERREIRA, D.F. Comportamento das cultivares de feijão aporé, carioca e pérola em diferentes populações de plantas e espaçamentos entre linhas. **Ciência Agrotécnica**, v. 23, n. 3, p. 515- 528, 1999.

WENDLAND, A.; LOBO JUNIOR, M.; FARIA, J. C. de. **Manual de identificação das principais doenças do feijoeiro-comum**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 52 p.