

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE AGRONOMIA**

**RESPOSTA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA NA SEMEADURA DE FORMA  
ISOLADA OU COMPLEMENTADA COM ADUBO ORGANOMINERAL  
E CALCÁRIO NA CULTIVAR BRS ESTILO**

**Bárbara Soares Aires França  
Isabella Lima de Mesquita**

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**Outubro/2021  
Brasília-DF**

**Universidade de Brasília - UnB**  
**Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**  
**Curso de Agronomia**

**RESPOSTA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA NA SEMEADURA DE FORMA  
ISOLADA OU COMPLEMENTADA COM ADUBO ORGANOMINERAL  
E CALCÁRIO NA CULTIVAR BRS ESTILO**

Bárbara Soares Aires França  
Isabella Lima de Mesquita

ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCELO FAGIOLI

Outubro/2021  
Brasília-DF

BÁRBARA SOARES AIRES FRANÇA  
ISABELLA LIMA DE MESQUITA

**RESPOSTA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA NA SEMEADURA DE FORMA  
ISOLADA OU COMPLEMENTADA COM ADUBO ORGANOMINERAL  
E CALCÁRIO NA CULTIVAR BRS ESTILO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária como exigência final para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, sob orientação do Professor Dr. Marcelo Fagioli.

Outubro/2021

Brasília-DF

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB  
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV  
Curso de Agronomia

**TÍTULO:** RESPOSTA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA NA SEMEADURA DE FORMA ISOLADA OU COMPLEMENTADA COM ADUBO ORGANOMINERAL E CALCÁRIO NA CULTIVAR BRS ESTILO

**GRADUANDAS:**

BÁRBARA SOARES AIRES FRANÇA

**Matrícula:** 15/0119089

ISABELLA LIMA DE MESQUITA

**Matrícula:** 15/0130643

Trabalho de conclusão de curso submetido à Banca Examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília, para aprovação como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

**Data da Aprovação:**

Aprovada pela Banca Examinadora composta por:



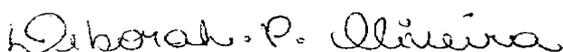
---

Prof. Dr. Marcelo Fagioli  
Universidade de Brasília – UnB  
Orientador



---

Engenheira Agrônoma MSc. Nayara Carvalho  
Doutoranda em Agronomia – UnB  
Examinadora externa



---

Engenheira Agrônoma Deborah Pereira de Oliveira  
Engenheira Agrônoma – UnB  
Examinadora externa

Outubro/2021  
Brasília-DF

## FICHA CATALOGRÁFICA

FF81 França, Bárbara Soares Aires; Mesquita, Isabella Lima de  
Resposta da adubação química na semeadura de forma isolada ou complementada com adubo organomineral e calcário na cultivar BRS Estilo / Bárbara Soares Aires França, Isabella Lima de Mesquita; orientador Marcelo Fagioli. -- Brasília, 2021.  
30 p.

Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2021.

1. *Phaseolus vulgaris* L.. 2. feijão-comum. 3. Adubos compostos. 4. fertilizantes alternativos. 5. Produção sustentável. I. Fagioli, Marcelo, orient. II. Título

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FRANCA, B.S.A.; MESQUITA, I.L. de **Resposta da adubação química na semeadura de forma isolada ou complementada com adubo organomineral e calcário na cultivar BRS Estilo**, 30p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília 2021.

### CESSÃO DE DIREITOS

**Nome das Autoras:** Bárbara Soares Aires França; Isabella Lima de Mesquita.

**Título da Monografia de Conclusão de Curso:** Resposta da adubação química na semeadura de forma isolada ou complementada com adubo organomineral e calcário na cultivar BRS Estilo

**Grau:** 3º **Ano:** 2021

É concedida á Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A(s) autora(s) reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da(s) autora(s).

## **DEDICATÓRIA**

### **- Dedicatória da Aluna Bárbara Soares Aires França**

Aos meus pais, Bolivan Aires França e Ivone Soares da Silva, pela melhor educação e valores transmitidos, por terem sido sempre presentes durante essa trajetória.

### **- Dedicatória da aluna Isabella Lima de Mesquita**

A Deus, pelo dom da vida e por sempre me amparar nos momentos difíceis, dando-me forças e iluminando meu caminho para que eu não desistisse deste sonho.

A todos aqueles que acreditaram no meu potencial e participaram dessa caminhada, principalmente meus pais.

## **AGRADECIMENTO**

### **- Agradecimentos da aluna Bárbara Soares Aires França**

Primeiramente agradeço a Deus pela vida. Sem Ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, por todo apoio, incentivo e amor incondicional. O que sou até hoje é a prova de que todos os esforços que fizeram pela minha existência e educação não foram em vão e valeram a pena.

Aos meus padrinhos Evani Bispo e Sebastiana Calácia, e a minha avó de coração, Elenita Bispo, pelo acolhimento. Vocês foram fundamentais para que este sonho se tornasse possível.

A toda a minha família, especialmente ao meu avô Arlindo (*in memoriam*) e minha avó Maria Lúcia (*in memoriam*), por tanto cuidado e carinho, por terem sonhado este sonho comigo e terem acompanhado os primeiros passos desta caminhada.

Gratidão à minha amiga, Isabella Lima, pela companhia durante todos esses semestres, pela parceria que tornou possível a execução deste trabalho, mesmo à distância, por estar presente em todos os melhores e piores momentos destes anos, e ter sido – junto com a Évila - mais que amiga, friend.

Agradeço à Universidade de Brasília e todo o seu corpo docente, por acreditarem no poder transformador da educação, em especial aos docentes da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária pelas oportunidades, aprendizado e toda dedicação para formar profissionais qualificados.

Ao meu professor e orientador Dr. Marcelo Fagioli pela oportunidade, paciência e conhecimento compartilhados durante a execução deste trabalho.

Aos funcionários da Fazenda Água Limpa, bem como aos demais amigos e colegas de curso, em especial, Andrine De Mari, Carlos de Oliveira e Rafael Barbosa, pelo auxílio na realização deste trabalho.

A todas as outras pessoas que de alguma forma participaram da minha formação.

Vocês fazem esta jornada valer a pena.

**Muito Obrigada!**

### **- Agradecimentos da aluna Isabella Lima de Mesquita**

Primeiramente aos meus pais, que sempre estiveram presentes durante toda a minha graduação. Ao meu pai, Roberto de Mesquita Silva, pelo exemplo de superação e determinação, além de abrir várias portas para seus filhos com o esforço do trabalho. À minha mãe, Shirley Campos Lima de Mesquita, que sempre esteve do meu lado, que foi aconchego e incentivo em momentos difíceis, que sempre foi amiga, parceira e minha bajuladora, diga-se de passagem.

Aos meus irmãos, Évellin e Gabriel, e ao meu primo Felipe, pelos tantos momentos de distração, e até mesmo pelas brigas. Em especial à Évellin, que sempre me acompanhou nos estudos madrugada adentro e por compartilhar momentos de desesperos acadêmicos. Amo muito todos vocês.

A toda a minha família por todo apoio, carinho, diversão e principalmente à minha avó Mercês (*in memoriam*), pelo melhor colo, comida e cuidado de todo o mundo.

Aos meus queridos companheiros de quatro patas, Aquiles (*in memoriam*), Leona, Napoleão (*in memoriam*), Bonaparte e Madalena, por terem acompanhado meu crescimento durante a vida, por escutarem muitas das minhas lamentações sem reclamar, por me ampararem do jeitinho de vocês e, sobretudo ao Bonaparte e à Madalena, por terem me acompanhado em muitas madrugadas em meus estudos. Já podem se considerar agrônomos também. E ao pequeno Cleiton, que me trouxe muita alegria – e arranhões – desde sua recém-chegada.

À Universidade de Brasília pela democratização da educação, pela grande capacidade de transformar vidas e por dar orgulho àqueles que por ali passaram, além de ter sido meu “lar” por todos esses anos. E também a todos os funcionários que ali trabalharam e que, de alguma forma, influenciaram na minha formação.

Especialmente ao meu orientador Professor Dr. Marcelo Fagioli, pela oportunidade, ajuda, compreensão e afeição durante toda a produção deste trabalho. Além de todos os outros professores pelos conhecimentos e vivências, umas mais agradáveis que outras, durante toda a graduação. Que eu possa honrá-los durante minha vida profissional.

Aos amigos que foram e, principalmente, aos que ficaram. Vocês tiveram grande importância para a manutenção da minha sanidade mental em meio a tantos momentos difíceis.

À Bárbara e à Évila, que estiveram do meu lado nos melhores e piores momentos dessa longa caminhada. Sem vocês a travessia dessa fase seria muito mais pesada. Principalmente à Bárbara, que apesar das dificuldades e distância, se mostrou sempre disponível e se empenhou bastante para a finalização deste trabalho.

Ao meu grupo “Família da gente”, por tantas mesas de bar, festas, almoços e demais momentos compartilhados.

Ao meu namorado, Carlos, por ser presente em tudo, desde momentos bons a momentos ruins. Por ter se disponibilizado sempre que precisei de ajuda, inclusive nas avaliações do trabalho, por ter me dado todo o apoio emocional que precisei em momentos complicados. Por todo amor, carinho, parceria, vinhos e chocolates que tive o prazer de receber.

A todos os funcionários da FAL, principalmente da área da horta, além dos amigos Andrine e Rafael, que ajudaram nas avaliações experimentais.

Carinhosamente à minha psicóloga que me ajudou nos momentos de maior angústia e desespero, e que me norteou de várias formas para que eu não desistisse e pudesse chegar até aqui.

Agradeço também a todos aqueles que não desistiram da pesquisa e dos estudos, e que foram luz frente a esse período sombrio que estamos vivendo. Viva a ciência e a educação!

**Muito Obrigada!**

## RESUMO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais grãos produzidos no Brasil podendo ser cultivado o ano todo em três safras, além de possuir uma grande importância socioeconômica, sendo um dos alimentos protagonistas no prato dos brasileiros. A agricultura familiar é responsável por 67% da produção do feijão no Brasil, exigindo assim alternativas de aumentá-la de forma sustentável e de baixo custo, como uso de adubos orgânicos e compostos. Esse trabalho teve como objetivo comparar o efeito da adubação química NPK na semeadura de forma isolada e complementada com adubo organomineral e calcário na cultivar de feijão de porte ereto BRS Estilo. Os tratamentos desenvolvidos foram 1. adubo formulado 4-30-16; 2. adubo formulado 4-30-16 + calcário dolomítico; 3. adubo formulado 4-30-16 + adubo organomineral; 4. adubo formulado 4-30-16 + adubo organomineral + calcário dolomítico. Com as quantidades 300 kg/ha do 4-30-16, 2.000 kg/ha do adubo organomineral e 4.000 kg/ha do calcário dolomítico na área de 42 m<sup>2</sup> com espaçamento entrelinhas de 0,50 m e uma população de 300.000 plantas por hectare. As avaliações experimentais foram as seguintes: comprimento da haste principal; número de vagens por planta e total; número de grão por vagem; número de grãos total e produtividade/ha. Para Análise Estatística foi adotado o delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Pela interpretação dos resultados, pode-se concluir que em função das condições pré existentes do solo, os adubos com ou sem corretivo não apresentam respostas significativas nas plantas e na produtividade, apesar de apresentarem uma tendência de melhoria na produtividade. Novas pesquisas devem ser desenvolvidas com o intuito de colaborar com as dúvidas levantadas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., feijão-comum, adubos compostos, fertilizantes alternativos, produção sustentável.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVO</b> .....	2
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
<b>3.1. Situação econômica do feijão no mundo e no Brasil</b> .....	3
<b>3.2. Cultura do feijoeiro</b> .....	3
<b>3.2.1 Classificação botânica e origem</b> .....	3
<b>3.2.2 Características da planta</b> .....	4
<b>3.2.3 Tipos e hábito de crescimento</b> .....	5
<b>3.3. Cultivo do feijoeiro</b> .....	5
<b>3.3.1. Adubação</b> .....	5
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	8
<b>4.1. Caracterização da área experimental</b> .....	8
<b>4.2. Informações sobre a instalação e condução do experimento</b> .....	8
<b>4.3. Descrição do genótipo utilizado no experimento</b> .....	9
<b>4.4. Desenvolvimento do experimento em campo</b> .....	9
<b>4.4.1 Composição do adubo organomineral</b> .....	10
<b>4.5. Avaliação experimental dos tratamentos</b> .....	10
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	12
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	15
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	16

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de feijão-comum. Faz parte do principal prato na alimentação do brasileiro, sendo que o consumo gira em torno de 15 kg/habitante.

Pode ser cultivada o ano todo nas chamadas safras “das águas”, “de seca” e “de inverno/irrigado”, sendo mais cultivado na primeira safra.

Os feijões produzidos no Brasil pertencem aos grupos carioca, preto, jalo, de cores e do branco, mas o grupo carioca é o mais cultivado em função da sua maior demanda pelo consumidor. Recentemente foi lançada no mercado uma cultivar de grãos carioquinha com as características de ciclo precoce e de porte ereto, diferente de outras cultivares que são de hábito de crescimento prostrado ou semi-prostrados. Essa cultivar, BRS Estilo, possibilita que a colheita seja realizada utilizando a mesma plataforma de corte e recolhimento da soja, evitando gastos com equipamentos específicos do feijão de hábito indeterminado.

O manejo da lavoura pode ser realizado usando-se de alta tecnologia (irrigação por aspersão, adubação nitrogenada pesada, adubação foliar com micronutrientes, bioestimulantes foliares, herbicidas, fungicidas e inseticidas e equipamentos de colheita específicos), como também na agricultura de subsistência, aplicando materiais alternativos, como por exemplo, outras formas de fertilizantes não sendo os formulados NPK.

Sabe-se atualmente que existe maior interesse por parte dos consumidores por produtos produzidos com insumos de origem sustentável, que geram menor impacto ambiental e menor risco de consumo de resíduos de substâncias químicas, como exemplo adubos de compostos orgânicos, também chamados organominerais.

Dessa maneira, para dar condições às lavouras de ter possibilidades de alta produtividade se faz necessário uma avaliação das respostas dos corretivos e fertilizantes juntos e isolados.

## **2. OBJETIVO**

Comparar o efeito da adubação química NPK na semeadura de forma isolada e complementada com adubo organomineral e calcário na cultivar de feijão de porte ereto BRS Estilo.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Situação econômica do feijão no mundo e no Brasil**

A produção nas últimas duas décadas de feijão se concentrou em poucos países, sendo os principais a Nigéria, o Brasil, a China, os Estados Unidos, o Mianmar e o México. Entretanto, a cultura é produzida em todos os continentes e em cerca de 127 países (FAO, 2013).

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais grãos cultivados do Brasil, e possui um importante papel socioeconômico no país. Está presente diariamente na composição tradicional do prato dos brasileiros, sendo uma importante fonte de aminoácidos essenciais e minerais, em que se destaca o ferro (FAGERIA et al., 2015). Segundo dados da Embrapa (2020), o consumo *per capita* de feijão vem caindo ano a ano e atualmente situa-se em 15,2 kg/habitante.

Atualmente é cultivado em diversos sistemas produtivos, desde a agricultura familiar, em consórcio com outras culturas, até em larga escala, em sistemas altamente tecnificados (MOURA; BRITO, 2015).

De acordo com dados do Levantamento de Safras, da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, o Brasil produziu cerca de 2.008,0 mil toneladas de feijão-comum na safra 19/20, e a produção da safra 20/21 foi de 1.779,5 mil toneladas, de acordo com os dados do mês de agosto/21. A média de produtividade da safra 19/20 foi de 1.568 kg/ha, com destaque para a região Centro-Oeste, que apresentou produtividade média de 2.311 kg/ha. Ainda segundo o Levantamento do mês de agosto/2021 (CONAB), a safra 20/21 apresenta uma redução 8,8% no volume total da produção de feijão (incluindo feijão preto e feijão caupi) quando comparada com a safra 19/20, devido à ocorrência de oscilações do clima em regiões produtoras, que prejudicaram o desenvolvimento da cultura (CONAB, 2021).

#### **3.2. Cultura do feijoeiro**

##### **3.2.1 Classificação botânica e origem**

O feijão comum é uma planta dicotiledônea da espécie *Phaseolus vulgaris* L., pertencente à família *Fabaceae*, sendo esta espécie a mais cultivada do seu gênero (*Phaseolus*) (VIEIRA et al., 2006).

Tendo como base padrões eletroforéticos da faseolina (principal proteína de reserva presente no feijão), há indícios de três centros primários de diversidade genética dessa cultura: o mesoamericano – que compreende regiões desde o sudeste dos Estados Unidos até o Panamá, principalmente México e Guatemala; o sul dos Andes – Sul do Peru até as províncias do noroeste argentino, Andino-sul; e o norte dos Andes, que engloba desde Colômbia e Venezuela, até o norte do Peru, intermediário (EMBRAPA, 2010a).

Levando em conta o tipo de faseolina, os feijões de origem Mesoamericana possuem, principalmente, a proteína do tipo S. Os provenientes da região sul dos Andes possuem o tipo T, principalmente as espécies selvagens. Já os originários do norte dos Andes possuem a faseolina do tipo S e T, assim como os tipos B, C e H, sendo esses presentes apenas em espécies selvagens (SANTOS et al., 2015).

### **3.2.2 Características da planta**

O sistema radicular da planta do feijoeiro é composto por quatro classes, que são: primárias, basais, adventícias e laterais, sendo que, as raízes basais e laterais, são responsáveis pela maior parte do sistema radicular. Sua arquitetura é dependente das propriedades físicas e químicas do solo (disponibilidade de nutrientes) (VIEIRA et al., 2006).

O caule herbáceo, sendo classificado como haste, é constituído por nós e internódios intercalados, que possuem variação numérica dependente do hábito de crescimento da planta. Possui filotaxia alterna e dística (folhas inseridas individualmente em cada nó e dispostas em um só plano). Apresenta pilosidade e coloração que se alteram de acordo com as condições ambientais, o estágio de desenvolvimento, além da cultivar e posição que se encontra (VIEIRA et al., 2006).

O feijoeiro possui dois tipos de folhas, sendo simples e compostas. As simples são unicamente as primárias, as demais são trifolioladas, ou seja, possui três folíolos. A coloração e a pilosidade das folhas também podem variar de acordo com a cultivar, com a idade da planta, além da posição da folha no caule (VIEIRA et al., 2006).

As flores do feijão não são dispostas individualmente, são agrupadas em uma haste, que é conhecido como racimo (COSTA, 2018). Formada por cálice e corola, a

morfologia floral favorece a autopolinização, já que as anteras e o estigma estão igualados e envoltos pela quilha (VIEIRA et al., 2006).

O fruto do feijoeiro é a vagem, um legume, geralmente alongado e comprido. As vagens podem ser retas, arqueadas ou recurvadas, com o ápice encurvado ou reto. A coloração pode variar de acordo com a cultivar e grau de maturação. A sua semente não possui albume, a reserva nutritiva localiza-se nos cotilédones. A coloração pode ser diversa, além da possibilidade de serem lisas, manchadas, listradas ou pintadas. Tem formato de rim, nas cultivares mais usuais, no qual o hilo localiza-se na parte côncava (VIEIRA et al., 2006).

### **3.2.3 Tipos e hábito de crescimento**

O feijoeiro é dividido em 4 tipos, sendo o Tipo I de hábito determinado e os demais (Tipo II, III e IV) de hábito indeterminado, semi-prostrado, prostrado e trepador, respectivamente (SANTOS et al., 2015).

O crescimento determinado é quando as gemas da haste principal e das hastes laterais dão origem às inflorescências (PORTES, 1996). A primeira flor se abre na inflorescência apical da haste principal, com florescimento dos ramos laterais ocorrendo em seguida. Logo o florescimento se dá do ápice à base da planta, e o crescimento vegetativo cessa (SANTOS et al., 2015). O indeterminado é quando não há diferenciação das gemas nas extremidades da haste principal ou dos ramos laterais em inflorescência, ou seja, as mesmas têm origem nas axilas dos ramos e das folhas (PORTES, 1996). Os meristemas apicais permanecem vegetativos mesmo em pleno florescimento e, oposto ao hábito determinado, a inflorescência se dá da base para o ápice (SANTOS et al., 2015).

## **3.3. Cultivo do feijoeiro**

### **3.3.1. Adubação**

A recomendação de adubação para a cultura do feijão deve ser feita de acordo com o resultado da análise de solo, levando em conta, principalmente, a exigência da cultura para que alcance produtividade desejada e os nutrientes presentes no solo, de acordo com o resultado da análise química. A correção da acidez do solo com calcário deve ser feita no mínimo três meses antes do plantio, e

o esperado é que se consiga uma saturação por base de 50 a 70%, e pH em torno de 6,0 (PAULA JÚNIOR et al., 2008; Vieira et al., 2006)

Segundo Vieira et al. (2015), a calagem pode ter efeito residual na camada superficial de três anos, mas isso varia de acordo com o manejo e as produtividades alcançadas. Além disso, aumenta a disponibilidade de Fósforo (P) e Molibidênio (Mo), e fornece Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), aumentando a atividade microbológica, favorece o maior aproveitamento dos nutrientes e desenvolvimento das plantas.

De acordo com o Censo Agropecuário 1995-1996, cerca de 45,8% dos estabelecimentos rurais da agricultura familiar cultivam feijão, que é também responsável por cerca de 67% da produção do feijão brasileiro. Assim, é notória a grande importância desse nicho para a economia nacional (BITTENCOURT, 2000). Dessa forma, tem-se buscado cada vez mais meios sustentáveis de aumentar a produtividade e auxiliar esses pequenos produtores, por meio de assistência técnica e tecnologias de menor custo, como o uso de adubos orgânicos produzidos através dos resíduos das criações (aves, bovinos e ovinos) do próprio produtor (BITTENCOURT, 2000; MOURA; BRITO, 2015).

De acordo com Pereira et al. (2015), a adubação orgânica é uma importante forma de melhorar as características físicas e químicas do solo, além de poder favorecer o aumento da produtividade, sendo viável o uso na produção de feijão, principalmente em áreas pequenas. Dentre as vantagens do uso de adubos orgânicos, cabe destacar o aumento de matéria orgânica no solo, que causa aumento da retenção de água, e o aumento da atividade microbológica do solo, que possibilita maior aproveitamento dos nutrientes.

Estudos realizados por Campos et al. (2011), mostraram o aumento da produtividade do feijoeiro submetido a doses de adubo orgânico, bem como Carvalho e Wanderley (2007) que demonstraram que a adubação orgânica da cultura não é só viável, como capaz de atingir produtividade semelhante ao feijoeiro cultivado em sistema convencional.

Dentre os nutrientes requeridos pelo feijoeiro, o Nitrogênio (N) é o que a planta mais necessita para seu desenvolvimento ótimo. Das fontes naturais de N, destacam-se a decomposição da matéria orgânica e a simbiose com espécies de

*Rhizobium* que fazem a fixação biológica de nitrogênio oriundo da atmosfera, no entanto, essas fontes não são suficientes para atender as exigências da cultura. Dito isso, é recomendado que se faça uma adubação nitrogenada na semeadura, e a adubação de cobertura seja parcelada em até três vezes no período que antecede a floração, pois o N é fundamental para a formação das vagens e grãos (BARBOSA et al., 2012).

Depois do Nitrogênio, o Potássio (K) é o segundo nutriente mais absorvido pelo feijoeiro, além disso, apesar da baixa absorção, são aplicados altos teores de P devido à baixa disponibilidade no solo. Cálcio, Magnésio e Enxofre (S) são macronutrientes também exigidos pela cultura, nesse caso, fornecidos de forma indireta por meio de corretivos e outros adubos, como Calcário e Superfosfato Simples, por exemplo (BARBOSA et al., 2012).

A mistura de compostos orgânicos com a complementação mineral chama-se adubo organomineral. Por possuir elevada quantidade de matéria orgânica, esse tipo de adubação reconstrói a vida do solo e ajuda na sua reestruturação, o que otimiza a absorção dos nutrientes aplicados. Dessa forma, a perda dos nutrientes é reduzida, fazendo com que o produtor necessite de menos aplicação dos mesmos, diminuindo os gastos com a adubação química (ROYO, 2010). Em estudos comparando adubação mineral, orgânica e organomineral, mostrou-se promissora a utilização das duas últimas na produção de feijão, no qual o uso de fertilizante organomineral possibilitou aumentar os nutrientes como Mg e K, além de elevar também a soma de bases, capacidade de troca catiônica e a saturação por base do solo (ANDRADE et al., 2017), mostrando ser seu uso promissor.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Caracterização da área experimental**

O experimento foi montado e conduzido na área Experimental da Horta na Fazenda Água Limpa - FAL, unidade da Universidade de Brasília - UnB, localizada na região da Vagem Bonita-DF (Latitude de 15°57'16" S, Longitude de 47°55'89" W e Altitude de 1.103 m). O solo é caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo. O clima local é definido como tropical estacional (AW) segundo Köppen-Geiger, que tem como característica a sazonalidade do regime de chuvas, com um período chuvoso de outubro a abril e um período seco de maio a setembro.

### **4.2. Informações sobre a instalação e condução do experimento**

Após a definição do local, foi realizado o preparo do solo com aração, gradagem leve e posterior sulcação da área adotando o espaçamento entrelinha de 0,50 m.

O plantio procedeu-se de forma manual no dia 20/01/2020. Foram realizadas capinas para controle das plantas daninhas e duas adubações nitrogenadas em cobertura com 100 kg de N/ha, de forma homogênea independente do tratamento, aos 15 e 30 dias após a emergência, a área recebeu irrigação suplementar quando necessário e a colheita ocorreu em 28/04/2020.

Os dados climatológicos no período do experimento foram fornecidos pela Estação Meteorológica da FAL, contendo a precipitação e a temperatura média. Também foram indicadas as datas do plantio, das adubações de cobertura e da colheita (Figura 1).

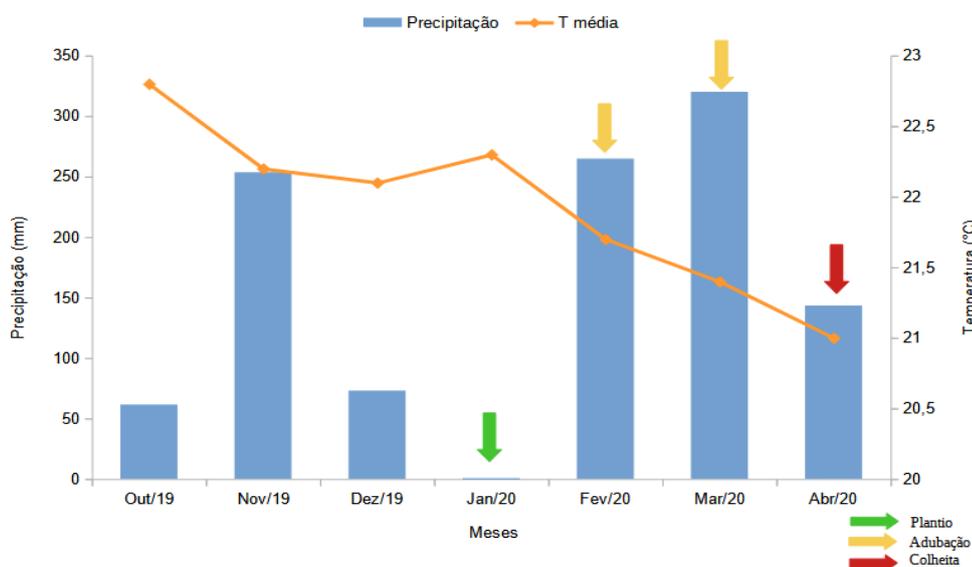


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperatura média na Fazenda Água Limpa (FAL - UnB), DF out/19 a abr/20. Fonte: Estação Agroclimatológica da FAL (2021).

### 4.3. Descrição do genótipo utilizado no experimento

Para o experimento foi utilizado feijão comum do tipo carioquinha, cultivar BRS Estilo, indicada para diversos sistemas de cultivo em várias regiões do Brasil, inclusive no Distrito Federal. Essa cultivar é utilizada por pequenos, médios e grandes produtores e apresenta bom potencial de produtividade.

A cultivar BRS Estilo se caracteriza por apresentar plantas de porte ereto (característica que favorece a colheita mecanizada e redução de perdas de grãos, além de permitir um melhor controle no manejo de pragas e doenças, por ser mais arejada); ciclo de 85-95 dias; alto potencial produtivo; grãos do tipo carioca, com boa qualidade comercial; massa de 100 sementes em torno de 26 g; resistência às principais doenças (cinco raças de antracnose) e ao acamamento. (EMBRAPA, 2010b).

### 4.4. Desenvolvimento do experimento em campo

A área total do experimento foi de 42 m<sup>2</sup>, sendo que a área correspondente para cada tratamento foi de 10,5 m<sup>2</sup>, e a sua área útil foi de 7,5 m<sup>2</sup>, totalizando 20 parcelas. Cada tratamento contava com 7 linhas, sendo duas delas como bordaduras que foram descartadas. O espaçamento entrelinhas utilizado foi de 0,50

m e a população de plantas por hectare foi de 300.000, com 15 plantas distribuídas por metro.

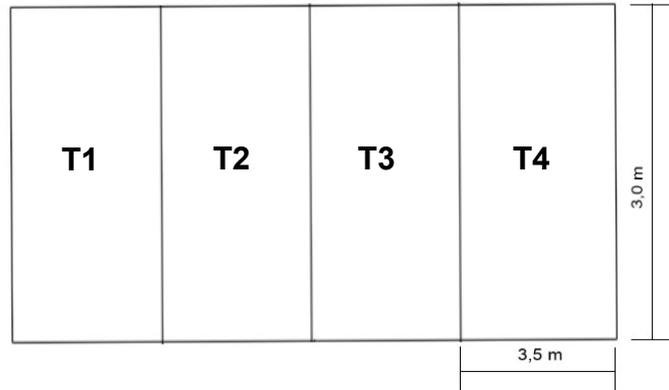


Figura 2. Croqui da instalação do experimento na área de horticultura da Fazenda Água Limpa (FAL - UnB).

Os tratamentos montados em campo foram os seguintes:

- T1: Adubo formulado 4-30-16 =AF
- T2: Adubo formulado 4-30-16 + Calcário dolomítico granulado = AF+CD
- T3: Adubo formulado 4-30-16 + Adubo organomineral = AF+AO
- T4: Adubo formulado 4-30-16 + Adubo organomineral + Calcário dolomítico granulado = AF+AO+CD

As quantidades do adubo formulado NPK 4-30-16 foi 300 kg/ha aplicando 15 g/m, do calcário dolomítico granulado foi 4.000 kg/ha, sendo 200 g/m e o adubo organomineral foi 2.000 kg/ha, com distribuição de 100 g/m, todos aplicados no sulco de plantio. A recomendação da adubação foi realizada em função das exigências da cultura e indicações técnicas comum.

#### 4.4.1 Composição do adubo organomineral

A análise química da composição do adubo organomineral seguiu as recomendações do MAPA, apresentando os seguintes valores nutricionais: 0,52% de N; 2,12% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 8,15% de K<sub>2</sub>O; 4,54% de Ca; 0,82% de Mg; 0,11% de S-SO<sub>4</sub>; 0,08 mg/Kg de B; 427 mg/Kg de Cu; 18 mg/Kg de Fe; 7,77 mg/Kg de Mn e 3,37 mg/Kg de Zn (SOLOQUÍMICA, 2021).

#### **4.5. Avaliação experimental dos tratamentos**

Foram realizados os procedimentos após a colheita do experimento, descritos a seguir (Figura 3):

- a. Comprimento da haste principal: foi medido o comprimento a partir da base da planta até seu ápice, com auxílio de trena dado em cm;
- b. Número de vagens por planta: contabilizou-se o número de vagens de 10 plantas amostradas e no final, obtendo número de vagens/planta;
- c. Número de vagens total: a somatória das plantas amostradas da respectiva repetição;
- d. Número de grãos por vagem: dentro da amostragem de 10 plantas, as vagens de cada planta foram abertas e realizou-se a contagem de grãos, obtendo um valor médio por vagem;
- e. Número de grãos total e produtividade/ha: após a contagem dos grãos das vagens das 10 plantas, somou-se os valores encontrados em cada tratamento para chegar ao número de grãos total. Para cálculo de produtividade, converteu o número total de grãos obtidos na área útil de cada tratamento, estimando o respectivo valor para um hectare. Sabendo o peso do número total de grãos de cada tratamento, calculou-se para hectare, obtendo a produtividade em kg/ha. No cálculo da produtividade o valor foi corrigido para equivalente a 13% de teor de água.

#### **4.6. Delineamento experimental e análise estatística**

O delineamento experimental adotado foi o DBC (blocos casualizados), com quatro tratamentos e as repetições variando conforme o tipo de avaliação.

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, nível de 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 1995). Os dados foram analisados com auxílio do software “AGROESTAT”, versão 2.0, desenvolvido pelo Pólo Computacional e Departamento de Exatas da UNESP, Campus de Jaboticabal (BARBOSA; MALDONADO, 2015).

**(A)****(B)****(C)****(D)**

Figura 3. A) Contagem de população de plantas na área experimental. B) Planta em estágio vegetativo. C) Plantas separadas para avaliação pós-colheita. D) Contagem de grãos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os resultados, verificou-se que aplicação de adubo químico formulado isolado e complementado com adubo organomineral e calcário, juntos ou não, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos dentro de cada análise feita (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de comprimento da haste principal, número de vagens total, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, quanto ao uso de diferentes doses de adubação de plantio na cultura do feijão.

Tratamento	Comprimento da haste principal (cm)	Nº de vagens total	Nº de vagens por planta	Nº de grãos por vagem
AF <sup>1</sup>	51,78 a <sup>2</sup>	259,4 a	12,80 a	183,14 a
AF + CD	53,54 a	301,0 a	12,00 a	217,71 a
AF + AO	51,50 a	295,0 a	9,80 a	318,28 a
AF + AO + CD	53,14 a	322,2 a	10,40 a	346,85 a
Teste F	0,67 <sup>NS</sup>	0,50 <sup>NS</sup>	0,49 <sup>NS</sup>	1,34 <sup>NS</sup>
DMS (5%)	4,94	149,12	8,05	235,05
CV (%)	5,20	27,99	39,55	33,91

<sup>1</sup>AF = Adubo formulado; AF + CD = adubo formulado + calcário dolomítico granulado; AF + AO = adubo formulado + adubo organomineral; AF + AO + CD = adubo formulado + adubo organomineral + calcário dolomítico granulado.

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

<sup>NS</sup> Valor não significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

No entanto, observou-se uma tendência no crescimento da haste principal nos tratamentos 2 e 4, apesar de não haver diferença significativa. De acordo com Souza et al. (2002) a altura da planta pode ser influenciada pelas doses de adubo e calcário, com interação ambiental, fazendo-se dependente da safra cultivada. Na pesquisa desses autores, o feijão das águas não apresentou diferenças enquanto que o feijão da seca mostrou incremento de forma linear e crescente para essa característica.

Discordante dos resultados obtidos neste trabalho, a pesquisa desenvolvida por Barbosa (1994), demonstrou aumento da eficiência da adubação com o uso da

calagem, com ganhos expressivos na produtividade do feijoeiro. Assim como aponta o atual trabalho, em que houve um aumento no número de grãos por vagens nos tratamentos que receberam calcário, 2 e 4, se comparadas com os tratamentos que não receberam, 1 e 3. Além da produtividade que se mostrou crescente a cada tratamento, como demonstra a Tabela 2.

Estudos realizados por Laconski et al. (2020), comparando o crescimento da haste principal e diâmetro das plantas, mostraram que a adubação orgânica proporcionou um aumento no crescimento da haste principal em relação à testemunha (sem adubo orgânico), o que mostra maior vigor das plantas produzidas nesse sistema, diferente dos resultados encontrados no presente trabalho.

Pontes et al. (2018) mostraram que ocorreu o incremento no número de vagens por planta e produtividade submetidas a adubação orgânica, diferentemente do presente trabalho, em que os resultados da produtividade com base no cálculo do número de grão pela população, não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de número de grãos total, produtividade (kg/ha), quanto ao uso de diferentes doses de adubação de plantio na cultura do feijão.

Tratamento	Número de grãos total	Produtividade kg/ha
AF <sup>1</sup>	1083,0 a <sup>2</sup>	1.206,90
AF + CD	1228,6 a	1.240,25
AF + AO	1364,4 a	2.196,71
AF + AO + CD	1281,8 a	2.496,04
Teste F	0,59 <sup>NS</sup>	
DMS (5%)	623,58	
CV (%)	27,80	

<sup>1</sup>AF = Adubo formulado; AF + CD = adubo formulado + calcário dolomítico granulado; AF + AO = adubo formulado + adubo organomineral; AF + AO + CD = adubo formulado + adubo organomineral + calcário dolomítico granulado.

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

<sup>NS</sup> Valor não significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

A produtividade dos tratamentos 1 e 2, apenas com uso do adubo formulado e adubo formulado + calcário, respectivamente, foi inferior à produtividade média nacional na safra 19/20, que foi de 1.568 kg/ha. Contudo, o tratamento 4, com a mistura mais completa, apresentou um valor superior à produtividade média da região Centro-Oeste, que foi de 2.311 kg/ha para a mesma safra, com base nos dados do levantamento de safras da CONAB (CONAB, 2021)

De modo geral, pode-se supor que o solo tenha seu pH corrigido e níveis de matéria orgânica satisfatórios, uma vez que não proporcionaram respostas significativas aos tratamentos impostos. Também se pode indicar que novas pesquisas devam ser desenvolvidas para melhor apuração do uso de fertilizantes alternativos, como os adubos orgânicos, visto que são mais fáceis de obter nas propriedades de forma sustentável além de contribuir com menor custo da implantação da lavoura de feijão.

## **6. CONCLUSÕES**

Pela interpretação dos resultados, pode-se concluir que:

- Em função das condições pré existentes do solo, os adubos com ou sem corretivo não apresentam respostas significativas nas plantas e na produtividade, apesar de apresentarem uma tendência de melhoria na produtividade.
- Novas pesquisas devem ser desenvolvidas com o intuito de colaborar com as dúvidas levantadas.

## 7. REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. P.; JANEGITZ, M. C. Influência da adubação organo-mineral no desenvolvimento do feijão em solo de textura arenosa. *Colloquium Agrariae*, v.13, n. Especial, p. 93-99, 2017. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2017/suplementos/area/Agrariae/Agronomia/INFLU%C3%8ANCIA%20DA%20ADUBA%C3%87%C3%83O%20ORGANO-MINERAL%20NO%20DESENVOLVIMENTO%20DO%20FEIJ%C3%83O%20EM%20SOLO%20DE%20TEXTURA%20ARENOSA.pdf>. Acesso em: 20 Ago.2021.

BARBOSA, F.R.; GONZAGA, A.C.O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira**: 2011/2013. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. (Série Documentos) Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61388/1/seriedocumentos-272.pdf>, Acesso em: 10 Jun. 2021.

BARBOSA FILHO, M. P.; SILVA, O. F. da. Aspectos agroeconômicos da calagem e da adubação nas culturas de arroz e feijão irrigado por aspersão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 29, n. 11, p. 1657-1667, 1994.

BARBOSA, J.C.; MALDONADO-JUNIOR, W. **Experimentação agrônômica & AgroEstat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2015. 396p.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.

BITTENCOURT, G. A.; DI SABBATO, A.; ROMEIRO, A. R.; BUAINAIN, A. M.; REZENDE, G. C. de. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. FAO/Incra. Brasília: 2000.

CAMPOS, S.A.; ALVES, R. C.; BASTIANI, M. L. R.; CARNEIRO, J.E. de S.; ROCHA, B. M. 12182 - Comportamento de doses crescentes de esterco de aviário aplicadas em cobertura e do molibdênio, sobre a produtividade do feijoeiro comum. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 6, n. 2, 2011.

CARVALHO, W. P.; WANDERLEY, A. L. Avaliação de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) para o plantio em sistema orgânico no Distrito Federal. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 605-611, 2007.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Informações agropecuárias: levantamento das safras de grãos. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 10 Ago. 2021.

COSTA, J.G.C. Morfologia da planta de feijão. Brasília: Embrapa de Informação Tecnológica. [S.l] [2018?]. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01\\_9\\_1311200215101.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_9_1311200215101.html) Acesso em: 20 Jun.2021

EMBRAPA. Origem e história do feijão. 2010a. Disponível em: <[CNPAPF-2000-fd.pdf \(embrapa.br\)](#)> Acesso em: 18 Jun. 2021

EMBRAPA. **BRS Estilo**: feijão carioca - uma nova referência para o mercado. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010b. 2p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/883987/brs-estilo-feijao-carioca>) Acesso em: 5 Jul. 2021.

EMBRAPA. Consumo Per capita de Arroz (*Oryza sativa* L.) e de Feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), no Brasil, de 1985 a 2019. Sete Lagoas: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/docs/arroz/consumopercapitaarrozefeijao.htm> Acesso em: 25 Ago. 2021.

ESTAÇÃO AGROCLIMATOLÓGICA. Dados climatológicos do ano de 2020. Disponível em: <http://www.fav.unb.br/laboratorios/laboratorio-de-agroclimatologia> Acesso em: 08 Set. 2021.

FAGERIA, N. K.; STONE L. F.; SANTOS, A. B.; CARVALHO, M. C. S. **Nutrição mineral do feijoeiro**: Embrapa, 2015. 394p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Detailed World Agriculture Trade Flows. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/DesktopModules/Faostat/WATFDetailed2/watf.aspx?PageID=536>> Acesso em: 08 Set. 2021

LACONSKI, J. M. O.; DA SILVA NOGUEIRA, P. H.; FIALHO, R. C.. Adubação orgânica, mineral e organomineral e sua influência no crescimento do feijoeiro em pitanga-pr. **Indexada ao diadorim**. Disponível em: <https://ucpparana.edu.br/content/uploads/2020/12/TRIVIUM-Volume-7-Numero-3-2020.pdf#page=61> Acesso em 27 Ago. 2021.

MOURA, A.D.; BRITO, L.M. Aspectos Socioeconômicos In: CARNEIRO, J.C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão - do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015. p. 16-35.

PAULA-JUNIOR, T.J., et al. (Coords.). **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2007-2009**. Viçosa: EPAMIG, 2008. 180p. (Série documentos, 42).

PEREIRA, L.B.; ARF, O.; SANTOS, N. C.B. S.; OLIVEIRA, A.E.Z.; KOMURO, L.K. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.45, n.1, p.29-38, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/rZLJFf76m7RxxN7dDBVMkwM/?lang=pt> , Acesso em 25 Ago. 2021.

PONTES, A. A.; DE ARAÚJO CRUZ, T. M.; SANTOS, H. C. **Componentes de produção de feijoeiro sob adubação mineral, orgânica e cúprica**. Disponível

em: <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2018/02/COMPONENTES-DE-PRODU%C3%87%C3%83O-DE-FEIJOEIRO-SOB-ADUBA%C3%87%C3%83O-MINERAL-ORG%C3%82NICA-E-C%C3%9APRICA.pdf>. Acesso em 27 Ago. 2021.

PORTES, T.A. **Produção de feijão nos sistemas consorciados**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1996. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/203598> Acesso em 5 Jun. 2021.

ROYO, J. **Adubação organo-mineral reduz aplicações de nutrientes em 40%**. São Paulo: Jornal Dia de Campo, 2010. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.aspx?id=21891&secao=Agrotemas/> Acesso em 10 Ago. 2021.

SANTOS, J. B.; GAVILANES, M. L.; VIEIRA, R. F.; PINHEIRO, L. R. Botânica In: CARNEIRO, J.C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão** - do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2015. p. 37-63.

SOLOQUÍMICA. Resultado de fertilizantes orgânicos ou organominerais destinados à aplicação via solo.

SOUZA, A. B.; ANDRADE, M. J. B.; MUNIZ, J. A.; REIS, R. P. **Populações de plantas e níveis de adubação e calagem para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em um solo de baixa fertilidade**. Ciência e Agrotecnologia, v. 26, n. 1, p. 87-98, 2002.

VIEIRA, C.; PAULA-JUNIOR, T. J.; BORÉM A. **Feijão**. Viçosa: UFV, 2006. 600p.

VIEIRA, R. F.; LIMA, M. S. de; NEVES, J. C. L.; ANDRADE, M. J. B. de. Adubação In: CARNEIRO, J.C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão** - do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2015. p.145-172.