

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**DAYANNE COELHO FERNANDES RIBEIRO**

**APLICAÇÃO DE NUTRIENTES FOLIARES NA QUALIDADE FÍSICA,  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE FEIJÃO COMUM**

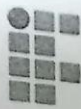
**CERES – GO**  
**2019**

**DAYANNE COELHO FERNANDES RIBEIRO**

**APLICAÇÃO DE NUTRIENTES FOLIARES NA QUALIDADE FÍSICA,  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE FEIJÃO COMUM**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale.

**CERES – GO  
2019**



**INSTITUTO FEDERAL**  
Goiano

**Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas**

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese                                  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                           | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização           | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação            | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | _____   |

Nome Completo do Autor: Dayanne Coelho Fernandes Ribeiro

Matrícula: 2014103200210060

Título do Trabalho: APLICAÇÃO DE NUTRIENTES FOLIARES NA QUALIDADE FÍSICA, FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE FEIJÃO COMUM

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 26 /06 /2019

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

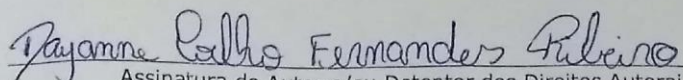
O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

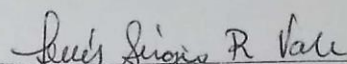
O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumprir quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local Ceres -GO , 25 /06 / 2019.  
Data

  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

RR484a      Ribeiro, Dayanne Coelho Fernandes  
              APLICAÇÃO DE NUTRIENTES FOLIARES NA QUALIDADE  
              FÍSICA, FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE FEIJÃO  
              COMUM / Dayanne Coelho Fernandes Ribeiro; orientador  
              Luís Sérgio Rodrigues Vale. -- Ceres, 2019.  
              21 p.

              Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)  
              -- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019.

              1. adubação foliar. 2. sanidade. 3. qualidade de  
              sementes. I. Vale, Luís Sérgio Rodrigues, orient. II.  
              Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376

*Dayanne Coelho Fernandes Ribeiro*

DAYANNE COELHO FERNANDES RIBEIRO

**APLICAÇÃO DE NUTRIENTES FOLIARES NA QUALIDADE FÍSICA,  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE FEIJÃO COMUM**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale.

**Banca Examinadora:**

*Luís Sérgio Rodrigues Vale*  
Prof. Dr. LUÍS SÉRGIO RODRIGUES VALE

**Orientador**

*Wilian Henrique Diniz Buso*  
Prof. Dr. WILIAN HENRIQUE DINIZ BUSO

**Avaliador**

*Marta Jubielle Dias Felix*  
MSc. MARTA JUBIELLE DIAS FELIX

**Avaliadora externa**

APROVADO EM: 10 / 05 / 2019.

*Dedico este trabalho aos meus pais que sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado nesta jornada, e a todos os amigos que contribuíram para a sua realização.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado oportunidade, capacidade, proteção, força e ter me guiado em todos os momentos nessa trajetória por mais difíceis que fossem.

Ao meu pai Divino José Ribeiro e minha mãe Rosicle Coelho Fernandes Ribeiro que me incentivaram todos os anos da minha trajetória até aqui.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, pela oportunidade de realização do curso.

Aos seus funcionários, pesquisadores e colaboradores.

Ao professor Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale, pela orientação e apoio.

Às minhas amigas que estiveram presentes em todos os momentos, Damirian Melo e Mayara Brito.

Aos amigos do Instituto Federal Goiano, João Paulo, João Pedro Soares, João Pedro Ferreira, Lays, Leonardo, Marya, Pedro Henrique Lopes, Wesley.

Obrigada a todas às pessoas que conheci durante esta trajetória que não estão citadas aqui, mas contribuíram muito para meu crescimento.

## RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de parcelamentos de fontes de fertilizantes nitrogenados foliares na qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de feijão comum. Foram utilizados cinco tratamentos com diferentes fertilizantes foliares e duas cultivares de feijão (BRS Estilo e ANfc9). Os testes de pureza física, grau de umidade, TPG, TPG com material esterilizado, condutividade elétrica, massa de 1000 sementes e o teste de sanidade foram feitos no laboratório de análise de sementes do Instituto Federal Goiano Campus Ceres. A emergência de plântulas em areia, índice de velocidade de emergência, altura média de plântulas, número de folhas por plântula foi determinado em canteiro de areia. Foram analisados os percentuais de sementes normais, dormentes, anormais e mortas por meio do TPG. O parcelamento e as fontes de fertilizantes nitrogenados foliares não interferiram nos testes de grau de umidade, condutividade elétrica e na emergência de plântulas em areia. O parcelamento e as fontes de fertilizantes foliares não interferiram na pureza física, no grau de umidade, na massa de mil sementes, na condutividade elétrica e na emergência de plântulas em areia. Com relação à sanidade das sementes, observou-se alta incidência do fungo *Fusarium pallidoroseum* no tratamento T2 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento de vagens) na cultivar BRS Estilo e no tratamento T3 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento de vagens, + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio na fase R8, enchimento de grãos) na cultivar ANfc9. O melhor tratamento para as duas cultivares em todas as variáveis analisadas foi o tratamento T5 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R6, florescimento + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio na fase R8, enchimento de grãos).

**Palavras-chave:** adubação foliar, sanidade, qualidade de sementes.



## ABSTRACT

The objective of the present work was to evaluate the effect of split - plotting of leaf nitrogen fertilizers on the physical, physiological and sanitary quality of common bean seeds. Five treatments with different foliar fertilizers and two bean cultivars (BRS Estilo and ANfc9) were used. The tests of physical purity, humidity, TPG, TPG with sterilized material, electrical conductivity, mass of 1000 seeds and the sanity test were done in the seed analysis laboratory of the Federal Goiano Campus Ceres Institute. The emergence of seedlings in sand, emergency speed index, mean height of seedlings, number of leaves per seedling was determined in sand bed. The percentages of normal, dormant, abnormal and dead seeds by TPG were analyzed. Partitioning and sources of nitrogenous foliar fertilizers did not interfere in the tests of moisture degree, electrical conductivity and the emergence of seedlings in sand. Parcels and leaf fertilizer sources did not interfere in physical purity, moisture content, thousand seed mass, electrical conductivity and emergence of seedlings in sand. Regarding seed health, a high incidence of *Fusarium pallidoroeseum* fungus was observed in T2 treatment (application of LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> in stage R7, pods stretching) in the cultivar BRS Estilo and T3 treatment (application of LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> in the R7 phase, pod elongation, + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> potassium nitrate in the R8 phase, grain filling) in the ANfc9 cultivar. The best treatment for the two cultivars in all variables analyzed was the T5 treatment (application of LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> in the R6 phase, flowering + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> of potassium nitrate in phase R8, grain filling).

**Keywords:** leaf fertilization, sanity, seed quality.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Altura das plântulas da Cultivar BRS Estilo. Ceres, GO. 2019 .....	<b>12</b>
<b>Figura 2</b> – Altura das plântulas da Cultivar ANfc9. Ceres, GO. 2019 .....	<b>12</b>
<b>Figura 3</b> – Número de folhas por planta em função dos dias após a semeadura da Cultivar BRS Estilo. Ceres, GO. 2019 .....	<b>13</b>
<b>Figura 4</b> – Número de folhas por planta em função dos dias após a semeadura da Cultivar ANfc9. Ceres, GO. 2019 .....	<b>14</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Tratamentos com aplicação de aminoácidos em duas cultivares de feijão comum. Ceres, GO, 2018 .....	<b>04</b>
<b>Tabela 2</b> – Valores de F para a análise de variância dos resultados de Pureza Física, Grau de Umidade, Teste Padrão de Germinação (TPG), Teste Padrão de Germinação com material esterilizado (TPG com material esterilizado), Condutividade Elétrica (CE) e Massa de Mil Sementes de duas cultivares de feijão .....	<b>07</b>
<b>Tabela 3</b> – Pureza física (P), Grau de umidade (GU), Condutividade elétrica (CE) e Massa de mil sementes (MMS) de duas cultivares de feijão. Ceres, GO. 2019 .....	<b>08</b>
<b>Tabela 4</b> – Teste Padrão de Germinação (TPG) Teste Padrão de Germinação com material esterilizado (TPG/ME) de sementes de feijão das cultivares BRS Estilo e ANfc9. Ceres, GO. 2019 .....	<b>10</b>
<b>Tabela 5</b> – Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de duas cultivares de feijão. Ceres, GO. 2019.....	<b>15</b>
<b>Tabela 6</b> – Valores de F encontrados na análise de variância dos dados de sanidade de sementes de duas cultivares de feijão. Ceres, GO. 2019 .....	<b>16</b>
<b>Tabela 7</b> – Sementes de feijão infectadas por fungos e porcentagem de plântulas germinadas. Ceres, GO. 2019.....	<b>16</b>

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
4. CONCLUSÕES .....	18
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

## APLICAÇÃO DE NUTRIENTES FOLIARES NA QUALIDADE FÍSICA, FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE FEIJÃO COMUM

DAYANNE COELHO FERNANDES RIBEIRO<sup>1\*</sup>, LUÍS SÉRGIO RODRIGUES VALE\*

**Resumo:** O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de parcelamentos de fontes de fertilizantes nitrogenados foliares na qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de feijão comum. Foram utilizados cinco tratamentos com diferentes fertilizantes foliares e duas cultivares de feijão (BRS Estilo e ANfc9). Os testes de pureza física, grau de umidade, TPG, TPG com material esterilizado, condutividade elétrica, massa de 1000 sementes e o teste de sanidade foram feitos no laboratório de análise de sementes do Instituto Federal Goiano Campus Ceres. A emergência de plântulas em areia, índice de velocidade de emergência, altura média de plântulas, número de folhas por plântula foi determinado em canteiro de areia. Foram analisados os percentuais de sementes normais, dormentes, anormais e mortas por meio do TPG. O parcelamento e as fontes de fertilizantes nitrogenados foliares não interferiram nos testes de grau de umidade, condutividade elétrica e na emergência de plântulas em areia. O parcelamento e as fontes de fertilizantes foliares não interferiram na pureza física, no grau de umidade, na massa de mil sementes, na condutividade elétrica e na emergência de plântulas em areia. Com relação à sanidade das sementes, observou-se alta incidência do fungo *Fusarium pallidoroseum* no tratamento T2 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento de vagens) na cultivar BRS Estilo e no tratamento T3 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento de vagens, + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio na fase R8, enchimento de grãos) na cultivar ANfc9. O melhor tratamento para as duas cultivares em todas as variáveis analisadas foi o tratamento T5 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R6, florescimento + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio na fase R8, enchimento de grãos).

**Palavras-chave:** adubação foliar, sanidade, qualidade de sementes

---

\* Acadêmica do Curso de Bacharelado em Agronomia - Instituto Federal Goiano-Campus Ceres-GO, Brasil: E-mail: dayannecoelho@ hotmail.com

\* Orientador - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres - GO, Brasil: E-mail: luis.sergio@ifgoiano.edu.br.

## **APPLICATION OF FOLIARY NUTRIENTS IN PHYSICAL, PHYSIOLOGICAL AND SANITARY QUALITY OF COMMON BEAN SEEDS**

**ABSTRACT:** The objective of the present work was to evaluate the effect of split - plotting of leaf nitrogen fertilizers on the physical, physiological and sanitary quality of common bean seeds. Five treatments with different foliar fertilizers and two bean cultivars (BRS Estilo and ANfc9) were used. The tests of physical purity, humidity, TPG, TPG with sterilized material, electrical conductivity, mass of 1000 seeds and the sanity test were done in the seed analysis laboratory of the Federal Goiano Campus Ceres Institute. The emergence of seedlings in sand, emergency speed index, mean height of seedlings, number of leaves per seedling was determined in sand bed. The percentages of normal, dormant, abnormal and dead seeds by TPG were analyzed. Partitioning and sources of nitrogenous foliar fertilizers did not interfere in the tests of moisture degree, electrical conductivity and the emergence of seedlings in sand. Parcels and leaf fertilizer sources did not interfere in physical purity, moisture content, thousand seed mass, electrical conductivity and emergence of seedlings in sand. Regarding seed health, a high incidence of *Fusarium pallidoroseum* fungus was observed in T2 treatment (application of LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> in stage R7, pods stretching) in the cultivar BRS Estilo and T3 treatment (application of LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> in the R7 phase, pod elongation, + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> potassium nitrate in the R8 phase, grain filling) in the ANfc9 cultivar. The best treatment for the two cultivars in all variables analyzed was the T5 treatment (application of LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> in the R6 phase, flowering + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> of potassium nitrate in phase R8, grain filling).

**Keywords:** leaf fertilization, sanity, seed quality

## 1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de grande importância para a sociedade brasileira, pois, é uma das fontes de proteínas mais utilizadas pela população, do Brasil e no mundo (BARBOSA & GONZAGA, 2012). Na safra 2017/18 foram cultivados 3,1 milhões de hectares com uma produção em torno de 3,3 milhões de toneladas e produtividade média de 1.043 kg ha<sup>-1</sup>. Os principais Estados produtores são Paraná (21,2%), Minas Gerais (10,14%) e Goiás (10,04%) (CONAB, 2018).

No processo de produção das sementes, é fundamental a obtenção da alta qualidade, pois, a germinação e a emergência das plântulas são reflexos da qualidade fisiológica (BRAGA et al., 1999). Marcos Filho (2005) relata sobre a importância da avaliação dos componentes físicos, fisiológicos e sanitários de sementes, que devem ser analisados de forma conjunta na diferenciação do vigor. O componente físico refere-se à pureza do lote e a condição física da semente. A condição física envolve o grau de umidade, tamanho, cor, formato e densidade da semente. O componente fisiológico refere-se à longevidade da semente e à sua capacidade de gerar uma planta perfeita e vigorosa, avaliados pelo teste de germinação e vigor. O componente sanitário refere-se à qualidade sanitária, determinada pelo grau de ocorrência de microrganismos que causam doenças à semente, ou que são transmitidos pela semente, e que são capazes de causar doenças e reduções na produtividade das culturas no campo (ABREU, 2005).

O feijoeiro é considerado uma planta exigente em nutrientes em decorrência do sistema radicular superficial e de ciclo curto (ROSOLEM & MARUBAYASHI, 1994), e é fundamental que o nutriente seja colocado à disposição da planta em tempo e local adequados (VIEIRA, TSAI, TEXEIRA, 2005).

Os bioestimulantes são misturas de reguladores vegetais naturais ou sintéticos, microrganismos e/ou compostos de natureza química (aminoácidos, vitaminas e nutrientes) (SANTOS et al., 2017). Estas substâncias podem trazer benefícios para as culturas, quando aplicados via semente, superfície foliar ou solo, podendo auxiliar na absorção e eficiência dos nutrientes (SILVA et al., 2016); no equilíbrio hormonal das plantas, para estimular o desenvolvimento do sistema radicular e favorecer a expressão de todo seu potencial genético; bem como na degradação de substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celular (RAMOS et al., 2015).

O ciclo biológico da planta do feijoeiro comum é dividido em duas fases, vegetativa e reprodutiva (VIEIRA et al., 2006). Estas fases são subdivididas em dez etapas. A fase vegetativa (V) é constituída das etapas V0 a V4 e a reprodutiva (R), das etapas R5 a R9. O

momento correto para aplicação de bioestimulante ainda não está totalmente definido, em função de diversos fatores que podem influenciar neste processo, como as condições climáticas, as condições culturais, aspectos nutricionais, as relações água-plantas-atmosfera e as características e potencialidades genéticas das plantas (Vieira & Monteiro, 2002) além da forma de aplicação que pode ser nas sementes através do tratamento antes da semeadura ou pulverização foliar que pode ser realizada em determinados estádios fenológicos dependendo da cultura que se utilizará o bioestimulante (MILLÉO et al., 2000; ÁVILA et al., 2008).

Objetivo-se avaliar o efeito de parcelamentos e de fontes de fertilizantes foliares na qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes de feijão comum.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) e em canteiro de areia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, entre os meses de setembro e dezembro de 2018.

As sementes foram colhidas em uma lavoura e debulhadas manualmente, armazenadas em sacos de papel para realização das análises. Os tratamentos consistiram em diferentes fertilizantes foliares (Tabela 1) e duas cultivares de feijão (BRS Estilo e ANfc9).

O delineamento experimental no laboratório foi inteiramente casualizado com 10 tratamentos e as repetições foram definidas para cada análise.

Tabela 1. Tratamentos com aplicação de aminoácidos em duas cultivares de feijão comum. Ceres, GO, 2018.

Tratamentos	Descrição
T1	Aplicação de nitrato de potássio ( $2 \text{ kg ha}^{-1}$ , na fase R7, alongamento de vagens).
T2	LP finish $1 \text{ L ha}^{-1}$ (Fase R7, alongamento de vagens).
T3	LP finish $1 \text{ L ha}^{-1}$ (Fase R7, alongamento de vagens) + LP Bonder $2 \text{ L ha}^{-1}$ + $2 \text{ kg ha}^{-1}$ de nitrato de potássio (Fase R8, enchimento de grãos).
T4	LP finish $1 \text{ L ha}^{-1}$ (Fase R6, florescimento) + LP Bonder $2 \text{ L ha}^{-1}$ + $2 \text{ kg ha}^{-1}$ de nitrato de potássio (Fase R7, alongamento de vagens).
T5	LP finish $1 \text{ L ha}^{-1}$ (Fase R6, florescimento) + LP Bonder $2 \text{ L ha}^{-1}$ + $2 \text{ kg ha}^{-1}$ de nitrato de potássio (Fase R8, enchimento de grãos).

Nitrato de potássio (12% N, 45%  $\text{K}_2\text{O}$ )

LP finish ( $\text{K}_2\text{O}$ , 20,00%, carbono orgânico e 0,86% e aminoácidos livres)

Liqui-Plex Bonder (1,0% N, 2,0%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 1,0%  $\text{K}_2\text{O}$ , 8,25% carbono orgânico e 8,0% de aditivos aminoácidos)



As sementes foram submetidas às seguintes análises:

- Pureza Física (PF): Foi determinada através da separação da amostra de sementes em sementes puras, material inerte e outras sementes. A análise foi realizada em quatro repetições de 250 g para cada tratamento e os resultados foram expressos em porcentagem por peso da amostra (BRASIL, 2009).
- Determinação do grau de umidade (GU): Foi feita com quatro repetições de 25 sementes de cada tratamento. As sementes foram pesadas em balança analítica e colocadas em recipientes de vidro, também pesados e identificados de acordo com os tratamentos e levadas à estufa a  $105 \pm 3$  °C, onde permaneceram por 24 horas, seguindo as recomendações de BRASIL (2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de grau de umidade.
- Condutividade elétrica (CE): Foram pesadas, em balança de precisão analítica, quatro amostras de 50 sementes de cada tratamento, e em seguida as sementes foram transferidas para recipientes plásticos com 75 mL de água destilada. Um recipiente contendo apenas água destilada foi usado como padrão para as leituras. Esses recipientes plásticos foram colocados na B.O.D a 25 °C por 24 horas. Após, fez-se a leitura de condutividade elétrica de cada amostra com o auxílio de um condutivímetro. Os resultados obtidos nessa análise foram expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  de sementes (BRASIL, 2009).
- Massa de 1000 sementes (M1000): Foram pesadas quatro repetições de 600 sementes de cada tratamento e fez-se uma estimativa para 1000 sementes. Os resultados foram expressos em gramas (BRASIL, 2009).
- Teste padrão de germinação (TPG): Foi feito de acordo com as recomendações de BRASIL (2009), com 400 sementes de cada tratamento, subdivididas em oito repetições de 50 sementes. Foram utilizadas três folhas de papel Germitest, previamente pesadas em balança de precisão e umedecidas com água destilada em volume equivalente a 2,5 vezes o seu peso. As sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel umedecido, e cobertas com uma folha. Em seguida, as folhas foram enroladas e os rolos acondicionados em um saco plástico e levados à B.O.D. com temperatura entre 25 °C. A primeira contagem de plântulas ocorreu aos cinco dias e a segunda aos nove dias. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas.
- Teste padrão de germinação com material esterilizado (TPG com material esterilizado): Foi feito de acordo com as recomendações de BRASIL (2009), com 400 sementes de cada tratamento, subdivididas em oito repetições de 50 sementes. Foram utilizadas três folhas de papel Germitest submetidos em estufa a 105°C por vinte minutos para esterilização e depois previamente pesada em balança de precisão e umedecida com água destilada autoclavada em

volume equivalente a 2,5 vezes o seu peso. As sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel umedecido, e cobertas com uma folha. Em seguida, as folhas foram enroladas e os rolos acondicionados em um saco plástico e levados à B.O.D. com temperatura entre 25 °C. A primeira contagem de plântulas ocorreu aos cinco dias e a segunda aos nove dias. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas.

- Emergência de plântulas em areia (EM): Foi conduzida em canteiro contendo areia lavada. Foram semeadas 80 sementes de cada tratamento e subdivididas em quatro repetições com 20 sementes. As plântulas emergidas foram contadas aos cinco e nove dias após a semeadura e calculadas em porcentagem de plântulas emergidas.

- Índice de velocidade de emergência (IVE): Determinado durante o teste de emergência de plântulas em areia. As plântulas emergidas foram contadas diariamente, durante 10 dias, e o índice de velocidade de emergência foi calculado utilizando-se a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVE = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n}, \text{ onde:}$$

IVE = índice de velocidade de emergência; N = número de plântulas emergidas na contagem; D = número de dias após a semeadura.

- Altura média de plântulas (A): Foi medida a altura das plântulas com uma régua graduada em cm. Foram medidas 10% das plântulas emergidas de cada repetição e tratamento, diariamente durante 10 dias. As plântulas foram escolhidas aleatoriamente. Calculou-se a média de altura e os resultados foram expressos em  $\text{cm}^{-1} \text{plântula}^{-1}$ .

- Número de folhas por plântula (NF): Durante a determinação de altura das plântulas selecionadas, contou-se o número de folhas por plântula diariamente durante 10 dias. Calculou-se a média de cada repetição e tratamento e os resultados foram expressos em  $\text{n}^{\circ} \text{de folhas}^{-1} \text{plântula}^{-1}$ .

- Teste de Sanidade em sementes (TS): Foram utilizadas 200 sementes de cada tratamento e subdivididas em 10 repetições de 20 sementes. As sementes foram dispostas em caixas gerbox, com três folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada autoclavada. As caixas foram mantidas em B.O.D. com temperatura de 20 °C e 12 horas de fotoperíodo, durante sete dias. Após esse período, as caixas foram retiradas da incubação e, avaliou-se a germinação das sementes e com um auxílio de uma lupa a presença de patógenos nas sementes com sua identificação. Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes infectadas.

Os resultados obtidos nas análises das sementes foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no *software* estatístico ASSISTAT versão 7.7, e os resultados da média de altura da plântula e número de folhas por plântula foram submetidos à análise de regressão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão os valores de F encontrados na análise de variância dos dados obtidos nos testes realizados no LAS. O valor de F foi significativo ao nível de 1% de probabilidade em pureza física, TPG com material esterilizado e massa de mil sementes. Foi significativo ao nível de 5% de probabilidade para TPG na cultivar BRS Estilo e não significativo para grau de umidade e condutividade elétrica indicando que não houve diferenças entre as cultivares e tratamentos avaliados.

Tabela 2: Valores de F para a análise de variância dos resultados de Pureza Física (PF), Grau de Umidade (GU), Condutividade Elétrica (CE) e Massa de Mil Sementes (MMS) Teste Padrão de Germinação (TPG), Teste Padrão de Germinação com material esterilizado (TPG com material esterilizado) de duas cultivares de feijão. Ceres, GO, 2019.

Testes	F calculado Cv. BRS Estilo	F calculado Cv. ANfc9
PF	183,2571 **	28,9610 **
GU	0,4506 ns	2,0165 ns
CE	0,8776 ns	1,7413 ns
MMS	215,2094 **	297,9160 **
TPG	3,2489 *	7,4793 **
TPG com material esterilizado	183,0058 **	4,7739 **

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ )

ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

A Tabela 3 apresenta a comparação de médias obtidas na determinação da pureza física, grau de umidade, teste de condutividade elétrica e massa de mil sementes das sementes de feijão comum.

Tabela 3: Pureza física (P), Grau de umidade (GU), Condutividade elétrica (CE) e Massa de mil sementes (MMS) de duas cultivares de feijão. Ceres, GO. 2019.

Tratamentos	Cv. BRS Estilo				Cv. ANfc9			
	P (%)	GU (%)	CE ( $\mu\text{Scm}^1\text{g}^1$ )	MMS (g)	P (%)	GU (%)	CE ( $\mu\text{Scm}^1\text{g}^1$ )	MMS (g)
T1	99,47b	12,63 <sup>a</sup>	998,96 a	286,62c	99,62b	13,64a	1183,89a	301,43c
T2	99,65 <sup>a</sup>	12,44 <sup>a</sup>	2421,18 a	277,51e	99,81a	12,31a	812,59a	303,10b
T3	99,25c	12,08 <sup>a</sup>	1234,30 a	282,48d	99,39c	12,10a	1054,87a	300,77c
T4	99,48b	11,25 <sup>a</sup>	1048,18 a	289,67b	99,32c	12,49a	1164,45a	306,36a
T5	99,63 <sup>a</sup>	11,50 <sup>a</sup>	959,44 a	291,87a	99,67ab	11,90a	1447,15a	293,51d
CV (%)	0,02	14,70	97,29	0,27	0,07	7,68	30,74	0,18

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para pureza todos os tratamentos avaliados foram estatisticamente diferentes entre si, e apresentaram pureza acima de 99%, conforme a IN n° 45 de 17/09/2013, o padrão mínimo de sementes puras para a produção e comercialização de semente de feijão é de 98% (BRASIL, 2013).

O elevado grau de pureza se deve, provavelmente, à colheita manual, seguida da debulha por meio de batedura também manual, em que, ao contrário da debulha mecânica, as sementes não sofrem injúrias mecânicas decorrentes das forças que lhes são aplicadas, a fim de separá-las das vagens, devido às consequências dos impactos recebidos do cilindro debulhador (ALMEIDA, 2004).

Para o grau de umidade todos os tratamentos nas duas cultivares foram estatisticamente iguais, com umidade variando entre 11,25% a 13,64%, considerado por Utino e Eifert (2011), como sendo, o limite superior para manter a qualidade das mesmas, diminuindo o risco de comprometer a qualidade fisiológica da semente devido ao aumento do seu processo respiratório, e o favorecimento do crescimento de fungos e micotoxinas. Seguindo a Instrução Normativa 45 (BRASIL, 2013), o teor de água nas sementes atendem plenamente os requisitos. Embora o teor de água tenha sido baixo, como a colheita foi manual, as sementes não foram prejudicadas com relação a danos que pudessem ocorrer caso fosse realizada colheita mecânica. Almeida (2004) também avaliando duas cultivares de feijões colhidos e debulhados por batedura manual obteve um grau de umidade médio de 13,5%.

Para a CE as médias não apresentaram diferença estatisticamente, isso indica que as sementes dessas cultivares apresentaram maior integridade das membranas. Foi observado valores entre 959,44 e 2421,18  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  muito superiores aos encontrados por Rosa (2018) e Pinto (2015), que foram de 56,90 a 63,64, 116,32  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  respectivamente, para a cultivar BRS Estilo. Dos Santos (2016) avaliando quatro cultivares de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) nas condições de Ceres - GO encontrou valores de 305,4 a 395,7  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  também inferiores aos encontrados neste presente trabalho.

Morais et al. (2016) afirmam que os resultados desse teste podem ser influenciados por uma série de fatores como a presença de sementes danificadas ou em processo de fermentação, teor de água e tamanho das sementes.

Para massa de mil sementes nas duas cultivares todos os tratamentos avaliados foram estatisticamente diferentes entre si, e apresentaram peso médio acima de 270g superior a recomendação técnica das cultivares que é de 250g para BRS Estilo e 274,9g para ANfc9.

A massa de mil sementes é utilizada para calcular a densidade de semeadura, peso da amostra de trabalho para análise de pureza, e ainda gera informação a respeito do tamanho e desenvolvimento fisiológico das sementes (Brasil, 2009), também permite estimar o número médio de sementes por embalagem, e assim, facilita a determinação da quantidade de sementes a serem utilizadas na semeadura, seguindo as recomendações do fabricante para cada cultivar (CONRAD; RADKE; VILLELA, 2017).

Sementes de maior densidade ou tamanho, geralmente, possuem embriões bem formados e têm mais quantidades de reservas, sendo potencialmente mais vigorosas. Quanto mais reservas disponíveis ao embrião, maior a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula (PÁDUA et al., 2010; PARDO, 2015).

Lima, (2018) testando a qualidade fisiológica de sementes de feijão em função da dessecação química das plantas obteve valores de massa de mil sementes entre 240,6 e 261 g que são próximos aos valores encontrados no presente trabalho.

As médias obtidas no Teste Padrão de Germinação (TPG) e TPG com material esterilizado podem ser observadas na Tabela 4. No TPG para plântulas normais não foi possível fazer análise de variância, pois todos os dados foram iguais à zero para as duas cultivares. Para a cultivar BRS Estilo as demais variáveis não apresentaram diferença significativa. Na cultivar ANfc9 para Plântulas Anormais os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si. Para TPG com material esterilizado na cultivar BRS Estilo o resultado para Plântulas Normais no tratamento T2 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento de vagens) (91,75%) se sobressaiu sobre os demais demonstrando ter uma

maior taxa de germinação de sementes diferente do TPG. Para a cultivar ANfc9 todas as variáveis avaliadas apresentaram diferença estatística, onde para plântulas normais o tratamento T1 (Aplicação de nitrato de potássio 2 kg ha<sup>-1</sup>, na fase R7, alongamento de vagens) obteve a maior porcentagem de sementes germinadas.

Tabela 4: Teste Padrão de Germinação (TPG) Teste Padrão de Germinação com material esterilizado (TPG/ME) de sementes de feijão das cultivares BRS Estilo e ANfc9. Ceres, GO. 2019.

Cultivar BRS Estilo								
Tratamentos	TPG				TPG/ME			
	PN	PA	SM	SD	PN	PA	SM	SD
T1	0,00a	86,87 <sup>a</sup>	3,12a	3,75a	0,00c	95,25a	3,00a	1,75 a
T2	0,00a	96,50 <sup>a</sup>	3,00a	0,50a	91,75a	0,00c	5,50a	2,75 a
T3	0,00a	93,75 <sup>a</sup>	3,75a	2,50a	17,75b	76,25b	5,00a	1,00a
T4	0,00a	94,50 <sup>a</sup>	2,00a	3,50a	4,75c	88,00a	5,00a	2,25 a
T5	0,00a	92,50 <sup>a</sup>	4,50a	3,00a	0,00c	95,50a	2,50a	2,00a
CV (%)	0,00	9,38	126,88	93,20	35,86	10,37	80,09	114,51
Cultivar ANfc9								
T1	0,00a	86,25 <sup>a</sup>	10,50a	3,25b	21,25a	72,75c	1,50ab	4,50abc
T2	0,00a	95,00a	1,25 b	3,75b	0,00b	92,75ab	2,25ab	5,00ab
T3	0,00a	93,50 <sup>a</sup>	1,50ab	5,00b	12,75ab	83,50ab	3,00ab	0,75c
T4	0,00a	94,00a	2,25ab	3,75b	0,00b	93,50a	0,00b	5,87 <sup>a</sup>
T5	0,00a	88,75 <sup>a</sup>	1,00b	10,25a	18,25ab	75,50bc	4,75a	1,50bc
CV (%)	0,00	8,16	192,68	57,60	124,06	14,53	110,24	77,38

P.N.= Plântulas Normais; P.A.= Plântulas Anormais; S.M.= Sementes Mortas; S.D.= Sementes Dormentes.

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O grande percentual de plântulas anormais e ausência de plântulas normais nas duas cultivares se deve provavelmente pelo ataque de fungos, limitando o desenvolvimento das mesmas. Assim, foi realizado o teste de TPG com material esterilizado para a observação de fungos.

É possível observar que quando se utilizou o material esterilizado para realizar o teste de TPG, obteve-se maior porcentagem de plântulas normais. Isso pode indicar que possivelmente, algum material utilizado no teste poderia estar contaminado com algum fungo ou até mesmo a própria semente. Na tabela 7 mostra a quantidade de sementes infectadas pelos fungos *Fusarium pallidorozeum* e *Peronospora manshurica*.

Sementes de feijões contaminadas podem introduzir patógenos que ainda não existem em uma região, ou introduzir uma raça de um patógeno que causa danos consideráveis à cultura (ITO et al., 2003).

Aproximadamente 90% das culturas utilizadas na alimentação são propagadas por sementes, entre elas os grãos que podem ser afetados por patógenos devastadores transmitidos através das sementes. O inóculo presente na semente pode resultar em aumento progressivo de determinada doença no campo (HENNING, 2005).

Para a Emergência de Plântulas em areia, as duas cultivares tiveram uma emergência de 100%. Em condições de campo essas sementes conseguem uma melhor emergência quando é comparada ao TPG. Isso mostra que nenhum dos tratamentos interferiram na emergência dessas plântulas. Esse fato é extremamente desejável pois, as plântulas ficam menos vulneráveis às condições adversas do meio por emergirem mais rapidamente e passam menos tempo nos estádios iniciais de desenvolvimento.

A emergência de plântulas em campo é considerada como uma referência aos resultados dos testes de vigor, pois, para que sejam considerados eficientes esses testes têm que apresentar uma boa correlação com a emergência de plântulas, já que é no campo, com condições edafoclimáticas variadas, que o sucesso no estabelecimento inicial das plantas é determinado (MARTINS et al., 2016; VASCONCELOS et al., 2012).

Nas Figuras 1 e 2 é apresentado o gráfico de regressão dos dados obtidos para a variável altura das plântulas para as cultivares BRS Estilo e ANfc9. Nota-se que a correlação entre os dias após a semeadura e o comprimento da plântula é positiva, sendo que o menor ajuste foi de 0,9454 para o tratamento T1 (Aplicação de nitrato de potássio (2 kg ha<sup>-1</sup>, na fase R7, alongamento de vagens)) para a BRS Estilo e 0,9821 para o tratamento T2 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> (Fase R7, alongamento de vagens)) para a ANfc9.

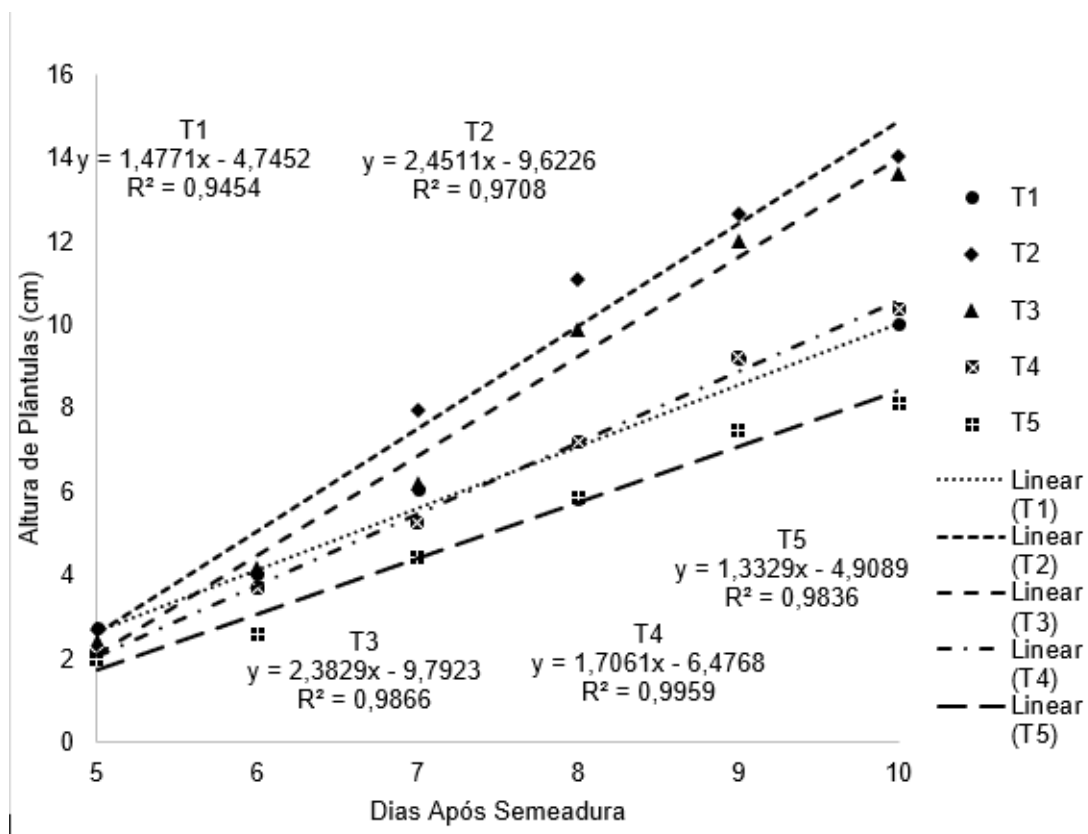


Figura 1: Altura das plântulas da Cultivar BRS Estilo. Ceres, GO. 2019.

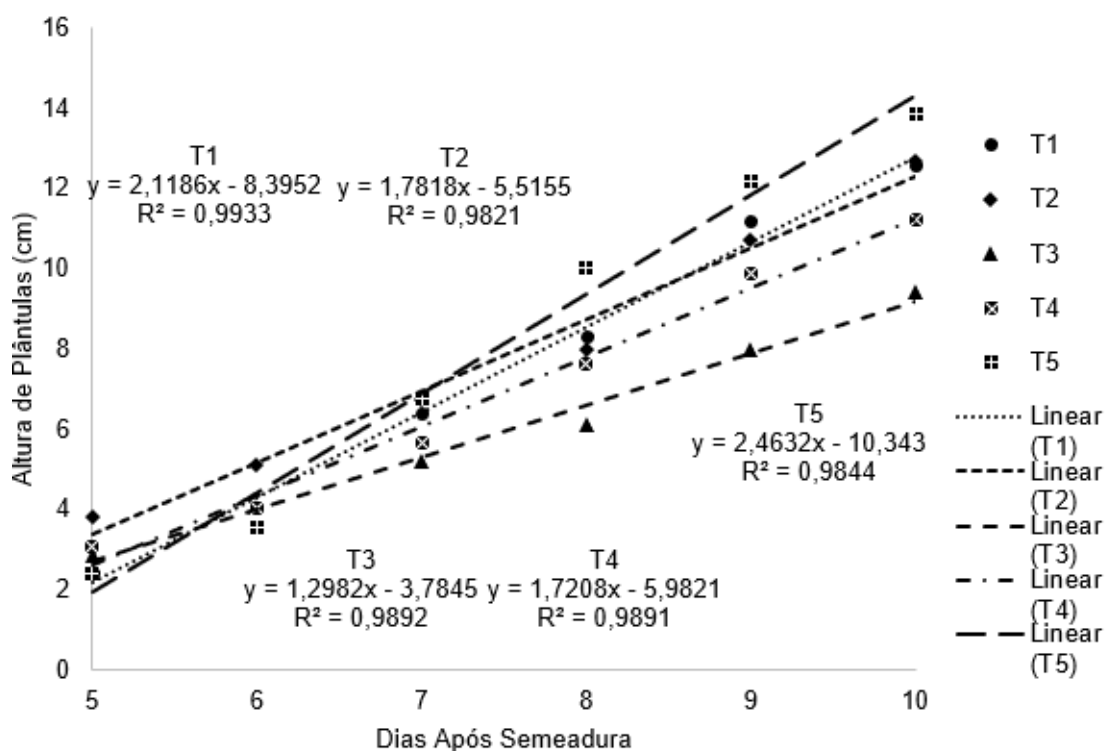


Figura 2: Altura das plântulas da Cultivar ANfc9. Ceres, GO. 2019.



De Lima, (2018) avaliando doses de zinco em uma cultivar de feijão comum, obteve comprimento da parte aérea das plantas de 4,1 cm a 4,9 cm no 9º dia após a semeadura. Este resultado é inferior ao encontrado no presente trabalho.

De acordo com Guedes et al. (2009), o comprimento de plântulas pode fornecer informações que complementem as obtidas no teste de germinação e podem estimar o potencial de emergência de plântulas a campo. Sementes de maior vigor dão origem a plântulas com maior taxa de crescimento, devido a maior transferência de reservas de tecidos de armazenamento para o crescimento do eixo embrionário.

O gráfico de regressão dos dados obtidos na análise do número de folha por planta é apresentado nas Figuras 3 e 4. A correlação entre o número de dias após a semeadura e o número de folhas por planta foi positiva. O maior coeficiente de determinação na cultivar BRS Estilo foi apresentado pelo tratamento T3 e o menor foi no tratamento T4. Já na cultivar ANfc9 o maior número de folhas foi o tratamento T4 e o menor foi no tratamento T3.

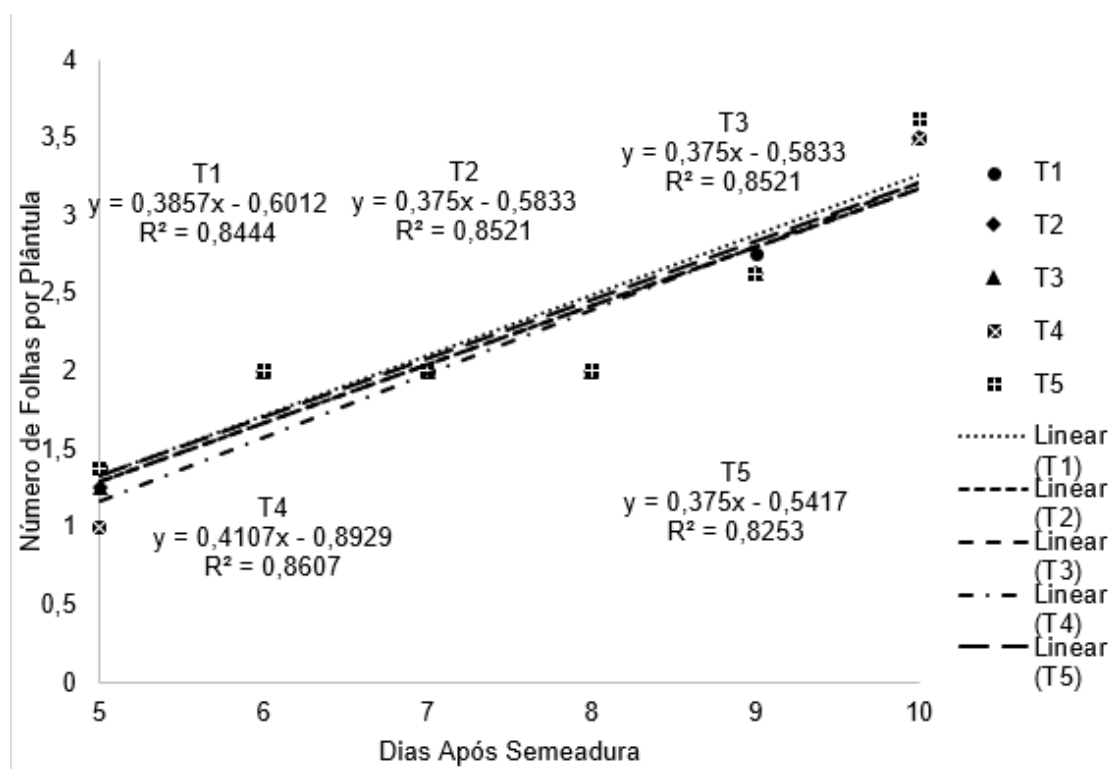


Figura 3: Número de folhas por planta em função dos dias após a semeadura da Cultivar BRS Estilo. Ceres, GO. 2019.

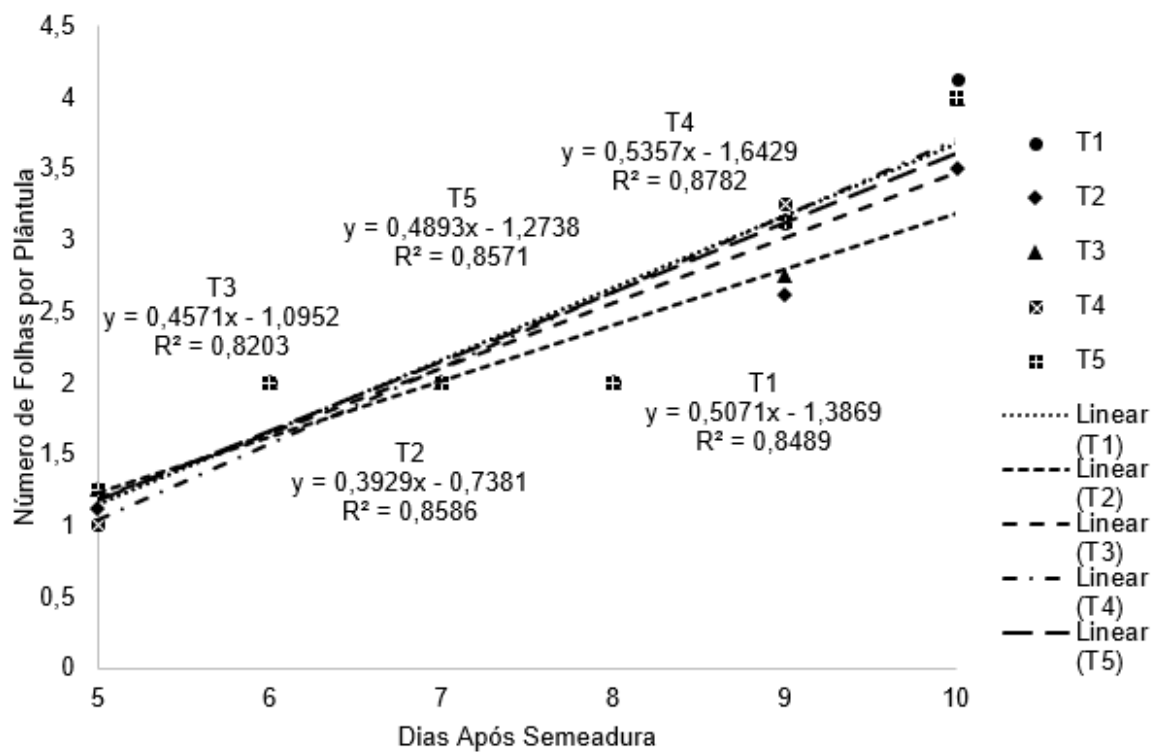


Figura 4: Número de folhas por planta em função dos dias após a semeadura da Cultivar ANfc9. Ceres, GO. 2019.

Kolchinski, Schuch e Peske (2006) afirmam que sementes de alto vigor proporcionam plantas com maior área foliar, e essa característica garante às plantas uma maior capacidade de captação da luz, maior sombreamento da superfície do solo e favorece as plantas para que alcancem o máximo índice de área foliar em menor tempo.

Na tabela 5 está representado o índice de velocidade de emergência de duas cultivares de feijão, onde mostra que para a cultivar BRS Estilo para o tratamento T1 (Aplicação de nitrato de potássio ( $2 \text{ kg ha}^{-1}$ , na fase R7, alongamento de vagens)) teve maior IVE (9,27), demonstrando maior vigor destas sementes em relação os demais tratamentos. Isso indica que apresentam maior capacidade de originar plântulas mais competitivas nas fases iniciais da cultura. Já o tratamento T3 (aplicação de LP finish  $1 \text{ L ha}^{-1}$  (Fase R7, alongamento de vagens) + LP Bonder  $2 \text{ L ha}^{-1}$  +  $2 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrato de potássio (Fase R8, enchimento de grãos)) teve o menor índice. Para a cultivar ANfc9 os tratamentos não se diferiram estatisticamente.

Tabela 5: Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de duas cultivares de feijão. Ceres, GO. 2019.

Tratamentos	Cv. BRS Estilo	Cv. ANfc9
	IVE	IVE
T1	9,27 a	7,74 a
T2	7,80 abc	8,86 a
T3	6,01 c	7,37 a
T4	8,42 ab	7,41 a
T5	6,51 bc	8,28 a
CV (%)	12,20	11,86

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Dos Santos Berto (2018) avaliando o IVE de plântulas oriundas de sementes de feijão crioulas de diferentes localidades obteve o melhor resultado de 4,27, sendo inferior aos encontrados no presente trabalho.

Krzyzanowski, França Neto e Henning (2018) afirmam que, sementes com alta qualidade originam plântulas de alto desempenho, fortes, bem desenvolvidas, vigorosas, capazes de se estabelecer em diferentes condições edafoclimáticas, com maior índice de velocidade de emergência, resultando em um rápido fechamento das entrelinhas, o que proporciona maior eficiência no controle de plantas daninhas.

No presente trabalho para a cultivar BRS Estilo obteve-se a menor massa (282,48 g) e também o menor índice de IVE (6,01) no tratamento T3 (LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> (Fase R7, alongamento de vagens) + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio (Fase R8, enchimento de grãos)). Sementes mais pesadas possuem também mais reservas químicas, que na maioria dos casos proporciona maior vigor, aumentando o percentual de germinação e o IVE (VINHAL-FREITAS et al., 2011).

A Tabela 6 apresenta os valores de F obtidos na análise de variância dos dados de sanidade das sementes. Com exceção ao fungo *Peronospora manshurica*, na cultivar ANfc9 cujos resultados não foram significativos, todos os demais fungos identificados apresentaram resultados significativos ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 6: Valores de F encontrados na análise de variância dos dados de sanidade de sementes de duas cultivares de feijão. Ceres, GO. 2019.

Fungo	F calculado Cv.BRS Estilo	F calculado Cv.ANfc9
<i>Fusarium pallidorozeum</i>	9,5617 **	7,3602 **
<i>Peronospora manshurica</i>	5,5464 **	—

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Na cultura do feijão, vários são os patógenos que infestam ou infectam as sementes, os quais podem comprometer a germinação, desenvolvimento inicial das plântulas em campo e consequentemente, acarreta no insucesso no sistema produtivo. A semente, por ser um material propagativo capaz de ser transportado a longas distâncias pode carregar consigo patógenos aderidos externamente, contaminando-as internamente ou ainda levam estruturas de fitopatógenos misturadas a elas (ALTOÉ et al., 2018).

O percentual de ocorrência de fungos e plântulas germinadas está descrito na Tabela 7. A cultivar BRS Estilo teve maior incidência do fungo *Fusarium pallidorozeum* no tratamento T2 e do fungo *Peronospora manshurica* nos tratamentos T3 e T4. A cultivar ANfc9 apresentou maior incidência do fungo *Fusarium pallidorozeum* somente no tratamento T3 diferindo dos demais tratamentos. Para plântulas germinadas a cultivar BRS Estilo não teve diferença significativa e para cultivar ANfc9 somente o tratamento T1 teve a menor média. Todas apresentaram germinação alta, comparada com o teste de TPG na tabela 4.

Tabela 7: Sementes de feijão infectadas por fungos e porcentagem de plântulas germinadas. Ceres, GO. 2019.

Tratamentos	Cv. BRS Estilo		Plântulas germinadas (%)	Cv. ANfc9	
	<i>Fusarium pallidorozeum</i>	<i>Peronospora manshurica</i>		<i>Fusarium pallidorozeum</i>	Plântulas germinadas (%)
T1	2,00 b	0,50 ab	75,0 a	2,00 b	63,5 b
T2	15,50 a	0,00 b	79,5 a	0,00 b	96,5 a
T3	5,00 b	3,00 a	88,5 a	5,50 a	70,0 ab
T4	5,00 b	3,00 a	90,0 a	0,50 b	86,5 ab
T5	0,00 b	0,00 b	84,0 a	1,00 b	95,5 a
CV (%)	111,18	178,57	22,19	142,24	27,09

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se observar que para a cultivar BRS Estilo o tratamento T2 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento de vagens) obteve maior incidência de fungos, e também foi o que obteve maior CE. O tratamento T5 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R6, florescimento + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio na fase R8, enchimento de grãos) não teve nenhuma incidência de fungos e foi o que obteve a menor CE (Tabela 3).

Goulart (1997) afirma que, conhecer a sanidade das sementes é extremamente importante, visto que, elas podem servir como veículos de fitopatógenos levando-os ao campo, o que resulta em quedas na germinação e vigor, além de originar focos primários de infecção de doenças.

Silva, (2008) observando a incidência de fungos em nove cultivares de feijão encontrou *Fusarium* sp. em oito, onde mostra-se uma constatação preocupante, pois este fungo tem a capacidade de sobreviver no solo, na forma de clamidósporos, e é disseminado através de sementes contaminadas e/ou infectadas. Faiad, Ramos e Wetzal (2004), também encontraram fungos patogênicos como *Fusarium* sp. e *Phoma* sp. em sementes de feijão armazenadas e longo prazo. Altoé et al. (2018) estudando 10 variedades de feijão encontrou a incidência de *Fusarium* sp. presente em duas amostras.

O *Fusarium* sp., além de interferir no vigor das sementes durante o armazenamento, é causador de doenças no campo, onde as estruturas do patógeno constituem o inóculo primário para o desenvolvimento de epidemias no campo (CARVALHO et al., 2011).

É importante destacar o fato de que poucos são os trabalhos abordando a ocorrência de *Peronospora manshurica* em sementes de feijão, a sua ocorrência é bastante comum na cultura da soja. O míldio, causado por *Peronospora manshurica*, é favorecido, principalmente na fase vegetativa, por umidade elevada e temperaturas amenas, e, introduzida em áreas de cultivo pela ação do vento, que carrega seus esporos (GODOY et al., 2014).

A semente desempenha um papel muito importante para a sobrevivência de patógenos, e uma simples avaliação de sanidade pode possibilitar a identificação de problemas ocorridos durante a fase de campo, colheita e armazenamento, podendo auxiliar na adoção de métodos de controle.

No caso do presente trabalho o ataque de fungos pode ter comprometido a CE por ter apresentado altos valores, já que não interferiu na emergência das plântulas em areia mas interferiu na germinação no TPG. O menor valor de CE no tratamento (T5 LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R6, florescimento + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio na fase R8, enchimento de grãos) e o maior no tratamento (T2 LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento

de vagens) foram, também os tratamentos que obtiveram a menor e maior incidência de fungos no teste de sanidade das sementes como mostra a tabela 7.

No teste de TPG as sementes apresentaram baixa germinação e é possível que este resultado possa ser atribuído a presença desses fungos. Porém, deve se considerar que outros fatores também podem interferir na germinação, visto que em canteiro com areia todas as sementes emergiram.

#### 4. CONCLUSÕES

O parcelamento e as fontes de fertilizantes foliares não interferiram na pureza física, no grau de umidade, na massa de mil sementes, na condutividade elétrica e na emergência de plântulas em areia.

Com relação à sanidade das sementes, observou-se alta incidência do fungo *Fusarium pallidoroseum* no tratamento T2 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento de vagens) na cultivar BRS Estilo e no tratamento T3 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R7, alongamento de vagens, + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio na fase R8, enchimento de grãos) na cultivar ANfc9.

O melhor tratamento para as duas cultivares em todas as variáveis analisadas foi o tratamento T5 (aplicação de LP finish 1 L ha<sup>-1</sup> na fase R6, florescimento + LP Bonder 2 L ha<sup>-1</sup> + 2 kg ha<sup>-1</sup> de nitrato de potássio na fase R8, enchimento de grãos).

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Â. F. B. Produção de sementes. In: ABREU, Â. De F. B.; BIAVA, M. (Ed.). Cultivo do feijão da primeira e segunda safra na Região Sul de Minas Gerais. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2005.

ALMEIDA, F. A. C. et al. Sementes de feijão sementes de feijão *Vigna*, causados, causados pelas operações na unidade de beneficiamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 2/3, p. 254-259, 2004.

ALTOÉ, L. M. et al. Qualidade sanitária de sementes de feijão produzidas por agricultores familiares no Espírito Santo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

ÁVILA, M. R. et al. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. *Scientia Agricola*, v. 65, n. 6, p. 604-612, 2008.

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2012. 247 p

BRAGA, L.F. et al. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.95-102, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: MAPA/ACS, Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 45 de 17 de setembro de 2013. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes. Diário Oficial da União, 18 set. 2013. Seção 1. Disponível em: <<http://apasem.com.br/site/index.php/instrucao-normativa-no-45/>> Acesso em 24 abril de 2019.

CARVALHO, D. D. C. et al. Controle de *Fusarium oxysporum f.sp. phaseoli* in vitro e em sementes e promoção do crescimento inicial do feijoeiro comum por *Trichoderma harzianum*. *Tropical Plant Pathology*, v. 36, n. 1, p. 28-34, jan-fev, 2011.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Nono levantamento, junho 2018 – safra 2017/2018. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2018. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/.../safra/...safra.../20861\\_fb79e3ca2b3184543c580cd4a4aa4](https://www.conab.gov.br/.../safra/...safra.../20861_fb79e3ca2b3184543c580cd4a4aa4)>. Acesso em: 18 março 2019.

CONRAD, V. A. D.; RADKE, A. K.; VILLELA, F. A. Atributos físicos e fisiológicos em sementes de soja no beneficiamento. **Magistra**, v. 29, n. 2, p. 56-63, 2017.

DE LIMA, P. A. M. et al. QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Phaseolus vulgaris* L. EM FUNÇÃO DE DOSES DE ZINCO. **SEAGRO: ANAIS DA SEMANA ACADÊMICA DO CURSO DE AGRONOMIA DO CCAE/UFES**, 2018.

DOS SANTOS BERTO, Thaíse et al. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo proveniente de diferentes localidades. **Revista Ciência Agrícola**, v. 16, p. 13-17, 2018.

DOS SANTOS, M. P. et al. Desempenho de sementes de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na microregião de Ceres-GO. **Global Science and Technology**, v. 8, n. 3, 2016.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / Humberto Gonçalves dos Santos.[et al.]. – 3 ed. ver. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 286 p. 2013.

GOULART, A. C. P. Fungos em sementes de soja: detecção e importância. Dourados – MS: **Embrapa-CPAO**, 58 p. 1997. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39079/1/doc-11-97.pdf> >. Acesso em 21 março. 2019.

GUEDES, R. S. et al. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, 2009.

HENNING, A. A. Patologia e tratamento de sementes: noções gerais. **Embrapa Soja- Documentos (INFOTECA-E)**, 2005.

ITO, M. F. et al. Importância do uso de sementes sadias de feijão e tratamento químico. **O Agrônomo**, v. 55, n. 1, 2003.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Agrociências**, v. 12, n. 2, p. 163-166, 2006.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura. Londrina– PR: Embrapa Soja, 2018. (**Circular Técnica, 136**). 24 p. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177391/1/CT136-online.pdf> >. Acesso em 18 de março de 2019

LIMA, H. M. et al. Qualidade fisiológica de sementes de feijão em função da dessecação química das plantas. **Revista Científica Rural**, v. 20, n. 2, p. 180-187, 2018.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

MARTINS, C. C. et al. Metodologia para seleção de linhagens de soja visando germinação, vigor e emergência em campo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 455-461, 2016.

MILLÉO, M. V. R. et al. Avaliação da eficiência agronômica do produto Stimulate aplicado no tratamento de sementes e no sulco de plantio sobre a cultura do milho (*Zea mays* L.). **Arquivos Instituto Biológico**, v. 67, n. 1, p. 1-145, 2000.

PARDO, F. F. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja esverdeadas em diferentes tamanhos. **JOURNAL OF NEOTROPICAL AGRICULTURE**, v. 2, n. 3, p. 39-43, 2015.

RAMOS, A. R. et al. Bioestimulante no condicionamento fisiológico e tratamento de sementes de feijão. **Revista Biociências**, v. 21, n. 1, p. 76-88, 2015.



ROSA, M. E. Efeito da adubação verde e doses de estimulantes em plantio direto: no desenvolvimento, produtividade e qualidade fisiológica das sementes de feijão no Cerrado Sul-Mato-Grossense. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. 2018.

ROSOLEM, C. A.; MARUBAYASHI, O. M. Seja o doutor do seu feijoeiro. **Informações agronômicas**, v. 68, p. 01-16, 1994.

SANTOS, J. P. et al. Efeito de bioestimulante no desenvolvimento do feijoeiro. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 1, p. 815-824, 2017.

SILVA, G. C. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) provenientes do estado de Goiás. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 29-34, 2008.

SILVA, R. A. et al. Morfologia e produção de feijão comum em função da aplicação de bioestimulante. **Scientia Plena**, v. 12, n. 10, 2016.

UTINO, S.; EIFERT, E. C. Árvore do conhecimento do feijão: Beneficiamento e armazenamento. 2011. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONT000gvxxn79j02wx7ha0\\_g934vghisa0nv.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONT000gvxxn79j02wx7ha0_g934vghisa0nv.html)> . Acesso em: 22 de março. 2019.

VASCONCELOS, E. S. et al. Estimativas de parâmetros genéticos da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja produzidas em diferentes regiões de Minas Gerais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 65-76, 2012.

VIEIRA, R. F.; TSAI, S. M.; TEXEIRA, M. A. Nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio em feijoeiro com estirpes nativas de rizóbio, em solo tratado com lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, p. 1047-1050, 2005.

VINHAL-FREITAS, I. C. et al. Germinação e vigor de sementes de soja classificadas em diferentes tamanhos. **Agropecuária Técnica**, v. 32, n. 1, p. 108-114, 2011.

VIEIRA, C., DE PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. Feijão. 2ª Edição revisada e ampliada. Viçosa: Editora UFV, **Universidade Federal de Viçosa**, 2006, 600p.

VIEIRA, E. L.; MONTEIRO, C. A. Hormônios vegetais. In: CASTRO, P.R.C.; SENA, J. O. A.; KLUGE, R. A. (Ed.). Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal. Maringá: EDUEM, 2002. p. 79-104.