

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**BIANCA FERNANDES ESTRELA NETTO**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO SUPERPRECOCE EM  
FUNÇÃO DA FERTILIZAÇÃO NITROGENADA**

**UBERLÂNDIA - MG**

**Dezembro- 2019.**

**BIANCA FERNANDES ESTRELA NETTO**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO SUPERPRECOCE EM  
FUNÇÃO DA FERTILIZAÇÃO NITROGENADA**

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

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Mageste

**UBERLÂNDIA - MG**

**Dezembro-2019**

**BIANCA FERNANDES ESTRELA NETTO**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO SUPERPRECOCE EM  
FUNÇÃO DA FERTILIZAÇÃO NITROGENADA**

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

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Mageste

**Aprovado pela banca examinadora em**

---

Banca 1

---

Banca 2

---

Prof. Dr. José Geraldo Mageste

**Sumário**

Sumário ..... 3

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>6</b>
<b>2.1.</b>	<b>Aspectos econômicos e sociais da cultura do feijoeiro</b>	<b>6</b>
<b>2.2.</b>	<b>Morfologia do feijoeiro</b>	<b>7</b>
<b>2.3.</b>	<b>Nitrogênio</b>	<b>9</b>
<b>2.4.</b>	<b>Fixação biológica do nitrogênio (FBN)</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>12</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>15</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

É evidente a importância econômica e social do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) para diversos países, pois destaca-se como uma fonte de proteína vegetal, presente na dieta alimentar das populações (SILVEIRA et al.,2018) e além disso é fonte de renda, principalmente para pequenos agricultores.

A cultura tem grande relevância e seu cultivo pode ser realizado em diversos ambientes e níveis tecnológicos de produção (SILVEIRA et al.,2018).

A produção nacional de feijão na 1ª safra 2019/20 atingiu cerca de 1.039 mil toneladas com uma área plantada de 904,7 mil de hectares (CONAB,2019). O Brasil é o maior consumidor e produtor de feijão mundial, devido à menor utilização de insumos e tecnologias. A média brasileira de produtividade ainda é considerada baixa, em torno de 1.395 kg ha<sup>-1</sup>.

O nitrogênio é o nutriente mais exigido pela cultura. O feijoeiro faz simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* que é responsável pela fixação do nitrogênio presente na atmosfera e fornecimento de formas assimiláveis pelas plantas. Porém, apesar do feijoeiro possuir a relação de simbiose com bactérias deste gênero, a quantidade fornecida por este processo é insuficiente para atender à demanda total que a cultura necessita durante o seu ciclo, pois este é relativamente curto e a dinâmica simbiótica dos microrganismos não é eficiente neste espaço de tempo (BRITO et al.,2011) havendo assim a necessidade de adubação nitrogenada para a cultura do feijoeiro.

O fornecimento adequado de nitrogênio para a cultura do feijoeiro modifica a qualidade do grão, alterando a concentração de lipídios, proteínas e síntese de amido e, além disso, influencia na formação do embrião da semente e do tecido de reserva, melhorando consequentemente o vigor e o potencial de germinação (ZIMMER, 2012). Segundo Nascimento et al. (2011), para uma semente ter uma qualidade superior, ela deve apresentar o máximo potencial de germinação e vigor, obtendo uniformidade no estande e assim produtividade superior. O vigor é definido como a capacidade da semente formar uma plântula normal em condições uniformes mesmo se a situação é desfavorável, já a germinação é conceituada como a habilidade da semente de emergir e formar uma plântula normal com estruturas fundamentais do embrião, expressando o seu máximo potencial (ABRANTES et al., 2010).

De acordo com Imolesi et al. (2001) a recomendação do nitrogênio depende de diversos fatores como condições ambientais, luz, temperatura, manejos do solo, cultivar, dentre outros. O sucesso da adubação nitrogenada depende de diversos fatores como o sistema

de plantio adotado, as perdas ocasionadas do nitrogênio por diversos processos como volatilização e desnitrificação, além disso, o ciclo da cultura e a época de aplicação. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade fisiológica de sementes de feijão superprecoce em função do manejo da fertilização nitrogenada.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Aspectos econômicos e sociais da cultura do feijoeiro**

O feijão tem elevada importância principalmente no âmbito social, pois representa uma alternativa de renda e sustento para agricultores brasileiros, devido seu ciclo curto, baixo custos de produção e época de semeadura, pois a semeadura não precisa ocorrer em época de safrinha (DEMARI et al., 2015). É considerada umas das principais culturas utilizadas na alimentação humana, devido a altas quantidades de proteína, sendo a principal fonte de dieta em populações de baixa renda, é consumida com o arroz e proteína animal (FRANCO et al., 2013). O valor proteico pode chegar a cerca de 33 % dependendo da cultivar, com um valor energético de 341 cal 100 g<sup>-1</sup> (POMPEU, 1987).

A produção do feijão é determinada por cinco etapas básicas, se iniciando pelo planejamento e manejo da área, seguido do plantio e no decorrer da cultura o manejo com tratamentos culturais e, por fim, a operação de colheita. O sucesso de uma lavoura depende inicialmente de um planejamento de operações com intencionalidade. O manejo deverá ser planejado durante o ciclo da cultura, pois contribui para redução dos riscos de insucesso. O sistema tecnológico de produção do feijoeiro se divide em três etapas: sendo o primeiro considerado como baixo nível tecnológico na qual o produtor não faz o uso de irrigação, baixa utilização de insumos agrícolas e sementes não certificadas e com elevados custos de mão de obra na colheita; o segundo é considerado como médio nível tecnológico, pois ainda que não há o uso de irrigação, há maiores gastos com insumos e uso de sementes de melhores qualidades genéticas e além disso a utilização da colheita mecanizada; e o terceiro possui um alto nível tecnológico, na qual faz-se a utilização de irrigação, possui elevados gastos com insumos, colheita mecanizada e uso de sementes certificadas. A utilização dos diferentes níveis tecnológicos influenciará a produtividade obtida e conseqüentemente a rentabilidade para o produtor rural (RICHETTI; MELO, 2013)

No Brasil, o feijão é plantado por agricultores de diferentes perfis, níveis tecnológicos, em diferentes épocas regiões e sistemas de produção (SILVEIRA,2015). O país é considerado o maior produtor e consumidor de feijão mundial. O feijão de 3ª safra é o que regula a safra brasileira, sendo sua produção definida pelo comportamento do feijão nas outras duas safras e ainda servindo para ofertar o grão na entressafra (inverno). Na safra 2017/2018, a área total cultivada no país foi estimada em 1.548,2 milhões de hectares, com um incremento de 8,5% em relação à safra anterior 2016/17(CONAB,2018).

A cultura do feijoeiro, dependendo da região, pode ser cultivada em até 3 safras anuais. O feijão de primeira safra ou “feijão das águas” tem o semeio nos meses de agosto a novembro e colheita de novembro a fevereiro; o feijão de segunda safra ou “feijão sequeiro”o plantio vai de dezembro a março e a colheita de março a junho; e por fim o feijão de terceira safra ou “ feijão de inverno”na qual a safra é irrigada, o plantio é realizado nos meses de abril a julho e a colheita nos meses de julho a outubro (SILVA e WANDER, 2013;SILVEIRA,2015).

Os estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins, noroeste de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e parte do Estado da Bahia, são tidos como os estados de destaque na produção de feijão de terceira safra, utilizando a irrigação por pivô central e com sementes melhoradas.Dentre esses estados,o de Goiás é o maior produtor de feijão de 3º safra, responsável também pelo maior nível tecnológico (SILVA e WANDER,2013).

## **2.2. Morfologia do feijoeiro**

O sistema radicular representa uma parte indispensável da planta para obtenção de água e nutrientes do solo, além da síntese de reguladores de crescimento e armazenamento de carboidratos. O feijoeiro apresenta sistema radicular com a raiz primária muito desenvolvida em relação as demais. O sistema radicular do feijoeiro é composto inicialmente da radícula a qual se origina do embrião, em seguida se desenvolve a raiz primária e posteriormente as raízes secundárias (CAMPOS et al.,2013).

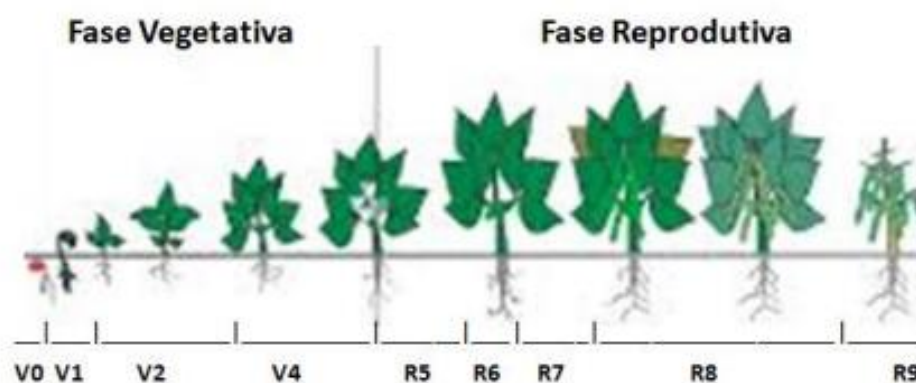
O manejo correto do solo é um fator importante a ser considerado para o desenvolvimento da cultura, sobretudo relacionado ao seu sistema radicular. Por possuir um ciclo curto(70 a 110 dias), é de suma importância a planta ser hábil na absorção dos nutrientes. Com isso, as condições físicas e biológicas do solo devem ser favoráveis para o

desenvolvimento do sistema radicular, principalmente nos primeiros 20 cm de profundidade, segundo Barbosa e Gonzaga (2012).

O caule do feijoeiro é herbáceo e se origina a partir do meristema apical do embrião, os nós são os pontos de inserção das folhas e darão origem as ramificações, que é um componente diretamente ligado a produtividade. Quanto maior o número de nós por planta, maior poderá ser sua produção de grãos ou sementes por planta. Sendo assim, Teixeira et al. (2012), verificou uma correlação de alta magnitude entre número de nós total e número de vagens por planta.

As folhas são pecioladas, trifolioladas e alternadas, com exceção das primeiras que são simples e opostas. Em cada nó há uma folha trifoliolada e uma inflorescência que resulta num ráncimo com vagem (MOREIRA, 2014).

De acordo com Pinheiro (2014), há diversas escalas e modelos de classificação para definir os estádios fenológicos do feijoeiro (Fig. 1). Os estádios fenológicos de uma cultura têm a finalidade de conhecer sobre o desenvolvimento da planta e auxiliar os produtores no melhor manejo naquele certo estágio fenológico, como época de aplicação de produtos, melhor época de adubação, dentre outros. Os estádios que são denominados de Vn fazem parte do desenvolvimento vegetativo da planta e Rn determina a planta em fase reprodutiva emitindo flores até a completa formação de vagens e colheita.



**Figura 1** – Escala fenológica do feijoeiro. Fonte: Brandão (2012).

O feijoeiro pode ser basicamente dividido em quatro principais hábitos de crescimento: o hábito de crescimento tipo I, na qual as plantas possuem crescimento determinado, atingindo cerca de 60 cm de altura e apresentam um menor período de floração. O hábito de



crescimento tipo II, as plantas possuem o crescimento indeterminado e tem porte arbustivo, atingindo aproximadamente 70 cm de altura. O hábito de crescimento tipo III é considerado como porte prostrado, possuem ramos laterais bem desenvolvidos e em maior número, a planta pode alcançar até 1,20 metros de comprimento, sendo a maturação das vagens bastante desuniformes e o tipo IV que é trepador, são as plantas que mais crescem podendo chegar até 2 metros de altura, não tendo também a maturação de vagens uniformes e seu ciclo pode chegar até 110 dias.

### **2.3. Nitrogênio**

Com finalidade de alcançar elevadas produtividades na cultura do feijoeiro, é recomendado a aplicação de doses superiores à 100 Kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (VELENTINI, 2010). Esse elemento é essencial no processo de fotossíntese, pois ele faz parte da molécula de clorofila, além de estar presente nas moléculas de aminoácidos essenciais que formam as proteínas, (MOREL FILHO, 2008).

No feijoeiro esse nutriente está diretamente relacionado com os componentes de produção de grãos, influenciando diretamente no aumento do número de vagens por planta e massa de grãos. Soratto et al. (2017) ao analisar as diferentes doses de adubação nitrogenada para a cultura do feijão, constatou que a dose de 180 kg ha<sup>-1</sup> promoveu um aumento de 17,3 % no rendimento de grãos quando comparado com o tratamento sem adubação para a cultivar IPR 139. Utilizando a mesma dose obteve um acréscimo de 52,2 % no rendimento de grãos da cultivar Pérola. Com isso, podemos observar que a cultura em questão é influenciada por este tipo de adubação.

Nas etapas de floração e enchimento de grãos, é essencial a presença do nitrogênio a fim de obter maior produtividade (KOLLING & OZELAME, 2017). A maioria das áreas plantadas por feijão possui as variedades com hábito de crescimento indeterminado, sendo assim a planta cresce vegetativamente e reproduz ao mesmo tempo, demandando uma elevada quantidade de nitrogênio nesse período.

Mesmo realizando fixação biológica, é necessário a aplicação de nitrogênio via fertilizantes minerais para suprir as necessidades durante o ciclo, sendo a uréia CO (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> uma das principais fontes utilizadas pelos produtores rurais em cobertura por possuírem uma maior concentração de nitrogênio (45 % de N) e ter um custo relativamente mais compensatório que outras fontes (SANTI et al, 2013). Corroborando com as ideias de Amaral

(2014) a simbiose com as bactérias diazotróficas do gênero *Rhizobium* são responsáveis pelo maior fornecimento de N para a cultura, porém, quando se deseja altas produtividades a quantidade necessária é mais elevada do que a quantidade fornecida de nitrogênio durante todo esse processo de fixação biológica.

Diversos trabalhos demonstram a eficácia da adubação nitrogenada na cultura do feijão. Santana et al. (2010) ao avaliar diferentes doses de nitrogênio fornecidos via uréia (0; 30; 60; 120 e 240 Kg ha<sup>-1</sup>) constataram uma maior produtividade para a cultura na dose de 240 kg ha<sup>-1</sup>. Já Bernardes et al. (2014) obtiveram incrementos significativos para a cultura em doses de até 150 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura. Ao avaliar diferentes doses de N, Souza et al. (2011), verificaram que as doses avaliadas não apresentaram elevados incrementos na produtividade, mas aumentou o número de vagens por planta. Sabe-se que a eficiência da adubação nitrogenada para a cultura do feijão vai depender muito dos diferentes tipos de manejo utilizado, sendo alguns manejos considerados mais ou menos eficientes para promover um incremento significativo na produção de grãos de feijão.

É recomendado realizar uma parte da adubação nitrogenada juntamente com o fósforo e o potássio, no sulco de plantio. E a outra parte de N em adubação de cobertura, suprimindo assim a necessidade da cultura durante seu ciclo, conforme recomendou Soratto et al. (2013). No entanto, em alguns casos, a utilização de elevadas doses de N no sulco de semeadura, especialmente associadas à adubação potássica, pode comprometer a população de plantas (SANTOS; FAGERIA, 2007). A aplicação em cobertura encarece o custo de produção, pode provocar danos à cultura, em razão da intensa utilização de maquinário agrícola e além de ser menos eficiente do que a aplicação na fase inicial do ciclo da cultura (KLUTHCOUSKI et al., 2006).

Para melhor aproveitamento do nitrogênio, Meire (2005), recomendou realizar a aplicação em cobertura até 36 dias após a emergência das plantas de feijoeiro. Porém, Araújo et al. (1994) verificaram que a adubação nitrogenada parcelada, em cobertura, até os 30 dias após a emergência das plantas (DAE) é vantajosa para a cultura do feijão. Nascente et al. (2012), estudaram a influência da época da adubação nitrogenada e verificaram que para algumas cultivares de feijão a aplicação de todo o nitrogênio incorporado antes da semeadura resultou em produtividades mais elevadas.

De acordo com Oliveira et al. (2013), o emprego de nutrientes de forma equilibrada em doses e épocas correta, estimula a produção de sementes. A qualidade fisiológica das sementes, que muitas vezes é expressa pelo seu vigor é influenciada por diversos fatores como: condições climáticas durante a maturação, condições de armazenamento, tamanho das

sementes, grau de injúria mecânica, tratamento químico das sementes e nutrição das plantas, entre outros. Segundo Favaratto et al. (2011) a quantidade de nitrogênio absorvido durante o ciclo da cultura exerce forte influência no teor proteico das sementes. Kolchinski e Schuch(2004) relatam que, em algumas culturas, as sínteses de proteína e de amido competem por fotossintetizados durante o período de enchimento de grãos e quando a necessidade de nitrogênio para o rendimento é satisfeita, o nitrogênio é usado para aumentar a concentração de proteína. Desta forma, em carência de nitrogênio, os fotossintetizados que seriam convertidos em proteínas são usados na síntese de carboidratos. O nitrogênio faz parte das biomoléculas das plantas e pode influenciar diretamente na qualidade das sementes, há diversos trabalhos encontrados na literatura em variadas culturas mostrando essa influência da qualidade fisiológica das sementes.

Favaratto et al. (2011), ao avaliar a influência das doses de adubação nitrogenada na qualidade fisiológica das sementes de trigo relataram que o aumento de doses de nitrogênio proporcionou um maior vigor das sementes quando estas foram avaliadas pelo teste de envelhecimento acelerado. Foi verificado também um maior teor de nitrogênio total nas sementes, a diminuição da lixiviação do potássio nas sementes e incremento na massa de mil sementes quando se usou maiores doses de N. A disponibilidade de nutrientes influencia a composição química da semente, a formação do embrião e das estruturas de reserva e, conseqüentemente, o desempenho fisiológico da semente (KOLCHINSKI; SCHUCH, 2004).

A qualidade de sementes é um fator de extrema importância para a cultura do feijão. De acordo com Menten et al. (2018), a qualidade das sementes compreende o somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e fitossanitários característicos da espécie, variedade ou incorporados ao cultivar pelo melhorista.

Na produção de sementes com adequada qualidade fisiológica, a adubação nitrogenada é um fator que possui grande influencia. A adubação mineral tem papel importante, onde seus efeitos variam com as condições ambientais e o estágio de desenvolvimento da planta (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Os trabalhos a respeito da influência da adubação nitrogenada sobre a qualidade fisiológica de sementes de feijão refletem em resultados contraditórios (CARVALHO et al., 1998; BASSAN et al., 2001; CRUSCIOL et al., 2003). Em comparação ao sistema de manejo convencional, talvez no plantio direto ocorra a necessidade de utilizar doses maiores de nitrogênio, em função da velocidade da taxa de decomposição e da relação carbono/nitrogênio da palha. Isso reflete no processo de imobilização do nitrogênio, promovendo competição dos microrganismos com o feijoeiro, principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta, sendo assim o nutriente

mais absorvido e extraído, limitando a produtividade da cultura, mesmo que outros fatores de produção sejam otimizados. Nesse sentido há diversos trabalhos na literatura demonstrando a resposta do feijoeiro quanto à produtividade, com o emprego de doses de nitrogênio acima de  $100\text{kg ha}^{-1}$  (FARINELLI et al., 2006).

#### **2.4. Fixação biológica do nitrogênio (FBN)**

A fixação biológica do nitrogênio é um processo muito vantajoso para as leguminosas, já que é um nutriente exigido em grandes quantidades pela maioria das culturas. Esse processo consiste em captar o  $\text{N}_2$  na atmosfera pelas bactérias presentes no solo ou adicionados de forma artificial via inoculantes (EMBRAPA, 2016).

As bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, transformam e tornam o nitrogênio assimilável para a planta. Esse processo torna-se importante, pois essa simbiose entre as bactérias fixadoras e as plantas leguminosas, reduzem o uso de adubos nitrogenados e custos na produção. Ao infectar as raízes, geram nódulos e no interior deles ocorre o processo de aproveitamento de nitrogênio (EMBRAPA, 2016).

O produtor que deseja obter elevadas produtividades (acima de  $3.000\text{ kg ha}^{-1}$ ) reduzindo os custos de produção na cultura do feijoeiro deve fazer uso desta tecnologia, pois quando bem aplicada, substitui a adubação convencional e garante o suprimento de nitrogênio para as plantas sem a necessidade de produtos químicos. Essa técnica é muito utilizada para a cultura da soja, e no feijoeiro, a fixação biológica de nitrogênio proporciona ganhos representativos.

Adicionalmente, com a substituição ou diminuição da adubação nitrogenada, outras situações de risco ao ambiente são reduzidas. Além da emissão de óxido nitroso pelo solo, pode ocorrer a lixiviação, que é lavagem do perfil do solo por percolação ou escoamento superficial da água de chuva ou irrigação e que pode resultar no acúmulo de formas nitrogenadas, particularmente nitrato, nas águas de rios, lagos e aquíferos subterrâneos (EMBRAPA, 2015).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Para obtenção das sementes da cultivar BRS FC 104 (ciclo de aproximadamente 60 dias) instalou-se um experimento em solo fertilizado com doses de 50, 100 e  $150\text{ Kg ha}^{-1}$  de

nitrogênio aplicado (em cobertura) nos estádios fenológicos V<sub>0</sub>, V<sub>2</sub> e V<sub>4</sub>. Nestas condições, as plantas de feijão foram obtidas por sementes inoculadas e não inoculadas. Nos tratamentos com inoculante utilizou a bactéria *Rhizobium tropici*, utilizando como veículo turfa que continha as estirpes SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088, cedido pelo Laboratório de Microbiologia da Embrapa Arroz e Feijão. As sementes receberam o tratamento no momento da semeadura. As doses do fertilizante nitrogenado foram aplicadas em um único momento determinado pelos estádios fenológicos (V<sub>0</sub>, V<sub>2</sub> e V<sub>4</sub>). Portanto, o experimento fez um esquema fatorial (3x3x2+2) composto doses de nitrogênio, época de aplicação e por inoculação. Ademais, houve a inclusão de tratamento controle, que correspondia apenas à inoculação das sementes, e tratamento testemunha, que não recebeu nem inoculação e tampouco a fertilização nitrogenada. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, com parcelas de 8 linhas, espaçadas entre si com 0,45 m, de 6 metros de comprimento.

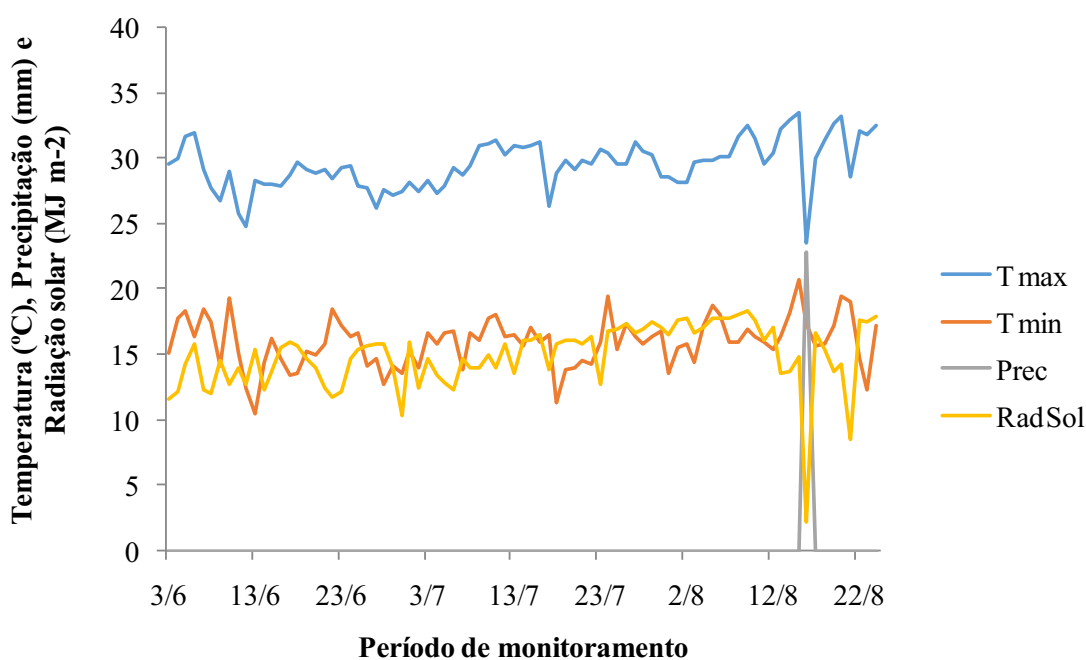
O experimento foi conduzido no município de Santo Antônio de Goiás – GO, na Fazenda Capivara, de propriedade da Embrapa. Durante o experimento as temperaturas mínimas e máximas obtidas foram respectivamente de 15 e 30 °C aproximadamente. O solo da área experimental foi classificado em Latossolo Vermelho Distrófico (Tabela 1).

O experimento foi implantado em sistema de plantio direto e dessecou-se a área um mês antes do plantio com glifosato. A concentração do dessecante tratou-se de 480 g l<sup>-1</sup> e a dose utilizada foi de 3 l ha<sup>-1</sup>.

O inoculante foi aplicado, as sementes foram postas para secar e após duas horas realizou-se a semeadura. A dose utilizada foi de 250 g para cada 50 kg de sementes.

**Tabela 1.** Caracterização química do solo da área experimental, Santo Antônio de Goiás, GO, 2016.

pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H + Al <sup>3+</sup>	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn	MO
	.....mmolc dm <sup>-3</sup> .....				.....mg dm <sup>-3</sup> .....				g dm <sup>-3</sup>		
5,6	19,0	9,0	0,0	29,0	10,4	116,0	1,3	1,4	14,0	3,1	30,0



**Figura 1.** Dados meteorológicos durante a condução do experimento. Santo Antônio de Goiás-GO, 2016.

O delineamento de campo foi respeitado na ocasião da colheita, devido ao delineamento ser estendido para os experimentos de laboratório. Portando, após a colheita em cada parcela foram removidas as sementes chochas, consumidas por insetos, com sinal aparente de infecção por patógenos e quebradas. Após o beneficiamento as sementes foram armazenadas em sacos de papel Craft em câmara fria (10 °C e 30% UR), até a montagem do experimento.

Destas sementes, uma amostra de cinco gramas por parcela foi separada para a determinação do teor de água. Para tanto, utilizou-se estufa regulada à 105 °C com ventilação forçada de ar por um período de 24 horas. Decorrida a secagem, as sementes e os recipientes de alumínio foram postas em dessecador por duas horas. O teor de água foi calculado com base na massa seca, de acordo com a fórmula:

$$U = \frac{MMU - MMS}{MMS} \times 100 \quad [1]$$

Em que U: teor de água; MMU: massa de matéria úmida e MMS: massa de matéria seca.

Para o teste padrão de germinação 25 sementes foram dispostas equidistantes sobre o papel Germiteste formando-se rolos. Cada repetição foi formada por dois rolos, que foram

mantidos juntos. O umedecimento do papel foi com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato (BRASIL, 2009). Após a montagem dos rolos, foram colocados em germinador do tipo Magesdorf por 10 dias, regulado à temperatura de 25°C. Foram avaliadas as plântulas normais, anormais, infectadas e sementes embebidas, duras e mortas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da Tabela 1 pode ser verificado que não houve interação entre os fatores analisados para a porcentagem de plântulas normais.

**Tabela 1-** Porcentagem de plântulas normais, de feijão superprecoce oriundas de plantas submetidas a doses, épocas de aplicação de nitrogênio e FBN.

FBN	Estádio	Plântulas normais			Média
		Dose de Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )			
		50	100	150	
COM	V0	62,67	59,00	78,33 <sup>1,2</sup>	52,25 a
	V2	65,33	55,75	65,00	
	V4	62,75	61,25	66,25	
SEM	V0	58,50	71,50	74,25	50,25 a
	V2	53,33	62,00	54,50	
	V4	71,33	60,00	73,00	
Média		62,32	61,58	68,65	
<sup>2</sup> FBN (1)		52,25			
S/FBN (2)		50,25			
Estádio	V <sub>0</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>4</sub>		
Médias	67,38a	59,31a	65,76a		

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. <sup>2</sup> Médias seguidas de <sup>1</sup> e <sup>2</sup> diferem dos tratamentos adicionais (1) e (2), respectivamente, pelo teste de Dunnet a 0,05 de probabilidade.

Farinell et al.(2006), ao avaliar a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão em adubação nitrogenada, verificaram que os valores relacionados à adubação se ajustaram a uma função crescente, proporcionando aumento linear na germinação das sementes mediante o crescimento das doses de N.Barbosa et al. (2011)também avaliaram, o nitrogênio na produção e qualidade de sementes de feijão e constataram que o potencial fisiológico das sementes não apresentou relação com a adubação nitrogenada.

Na tabela 2 pode ser observado que os fatores fixação biológica de nitrogênio, doses de nitrogênio e época de aplicação, não houveram valores significativos. Observando o fator época de aplicação, a melhor será em V<sub>0</sub> e V<sub>4</sub>, onde terá a menor incidência de plântulas anormais.

**Tabela 2-** Porcentagem de plântulas anormais, de sementes de feijão super precoce oriundas de plantas submetidas a doses, épocas de aplicação de nitrogênio e FBN

<sup>1</sup> FBN	Estádio	Plântulas Anormais			Média	
		Dose de Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )				
		50	100	150		
COM	V <sub>0</sub>	27,08	27,25	13,00	26,50	a
	V <sub>2</sub>	20,67	42,00	31,50		
	V <sub>4</sub>	30,75	27,00	19,25		
SEM	V <sub>0</sub>	29,75	26,25	21,50	30,31	a
	V <sub>2</sub>	45,33	30,00	42,00		
	V <sub>4</sub>	34,75	20,00	23,25		
Média		31,89	28,75	25,08		
<sup>2</sup> FBN (1)		43,50				
S/FBN (2)		35,25				
Estádio		V <sub>0</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>4</sub>		
Médias		24,13 b	35,25 a	25,83 b		

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. <sup>2</sup> Médias seguidas de <sup>1</sup> e <sup>2</sup> diferem do tratamentos adicionais (1) e (2), respectivamente, pelo teste de Dunnet a 0,05 de probabilidade.

Meire et al. (2005) ao avaliar doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado em plantio direto, constataram que o nitrogênio aplicado nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura não interfere nos componentes de produção e na qualidade fisiológica das sementes do feijoeiro.

Na tabela 3 a menor incidência de plântulas anormais danificadas, foi verificada na interação dose de nitrogênio de 50 Kg ha<sup>-1</sup> e com fixação biológica.

**Tabela 3-** Porcentagem de plântulas anormais, de sementes de feijão super precoce oriundas de plantas submetidas a doses de nitrogênio e FBN



FBN	Plântulas anormais danificadas (%)		
	Dose de nitrogênio (Kg ha <sup>-1</sup> )		
	50	100	150
Com	26.1667 b	32.0833 a	21.2500 a
Sem	36.6111 a	25.4167 a	28.9167 a

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Gráfico 1- Porcentagem de plântulas anormais em cada estágio vegetativo em relação a quantidade de N aplicado, com FBN

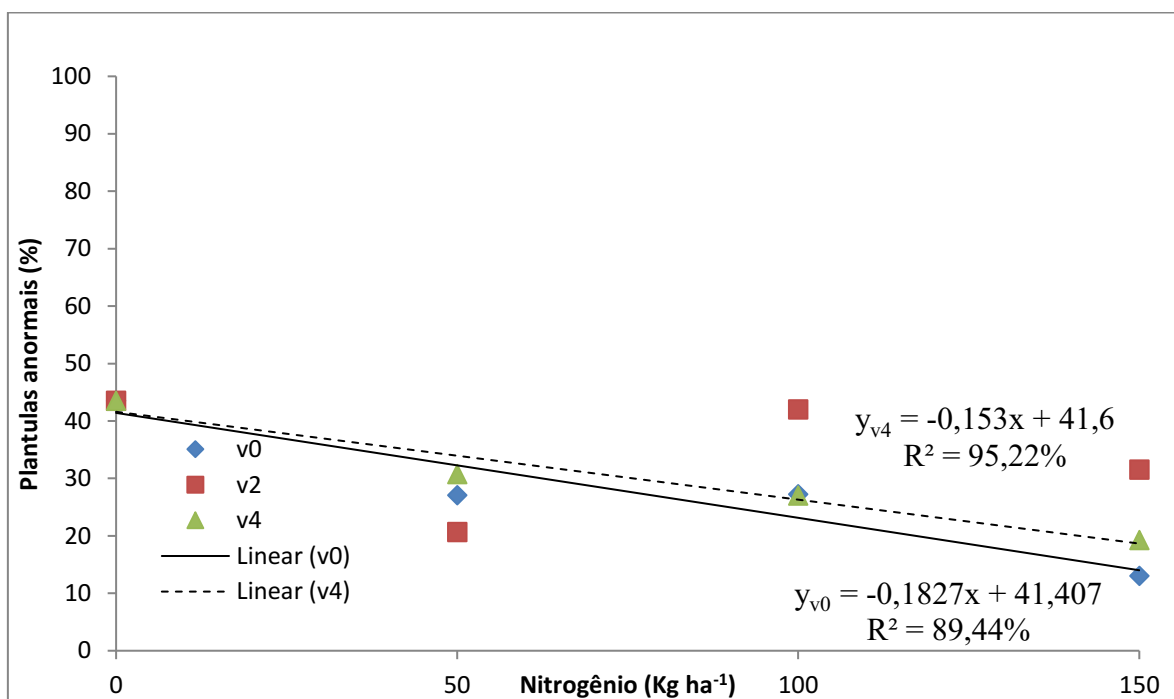
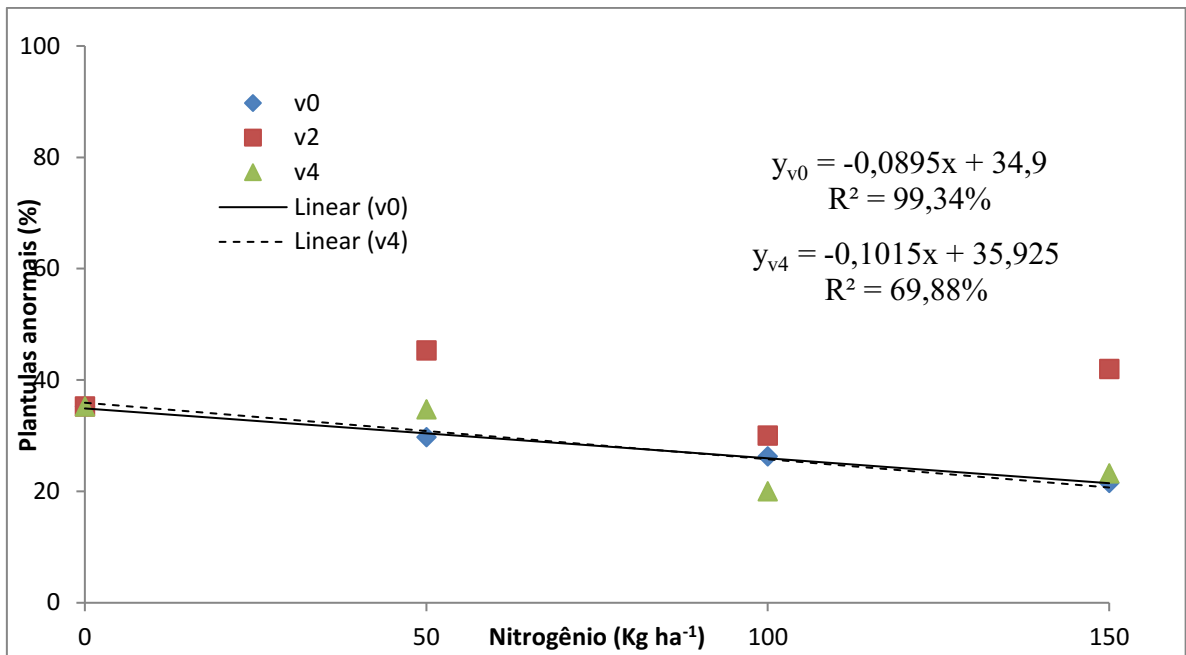


Gráfico 2- Porcentagem de plântulas anormais em cada estágio vegetativo em relação a quantidade de N aplicado, sem FBN



Dutra et al.(2012), demonstraram resultados positivos para o aumento da produtividade de grãos com a inoculação de bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Smiderle et al. 2013 ao avaliar potencial fisiológico e produtividade de sementes de feijão caupi produzidas em residual de diferentes adubações, verificou que as sementes produzidas sob o residual remanescente da adubação com casca de arroz carbonizada e convencional, sem inoculação das sementes, apresentam maior produtividade e melhor qualidade fisiológica.

## 5.CONCLUSÃO

A dose de 150 kg ha<sup>-1</sup> nitrogênio com FBN não influencia na porcentagem de plântulas normais. A aplicação de nitrogênio no estágio vegetativo V0 e V4 diminuiu a incidência de plântulas anormais. O uso de fixação biológica de nitrogênio não demonstra resultados significativos quanto a germinação.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. R.; GONZAGA A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/926285/informacoes-tecnicas-para-o-cultivo-do-feijoeiro-comum-na-regiao-central-brasileira-2012-2014>> Acesso em: 10 out. 2018.

BRITO, M. M. et al. Contribuição da fixação biológica de nitrogênio, fertilizante nitrogenado e nitrogênio do solo no desenvolvimento de feijão e caupi. **Bragantia**, v.70, n.1, p.206-215. 2011.

CAMPOS, A.R. et al. **Aspectos gerais da cultura do feijão *Phaseolus vulgaris***.2015. Disponível em:<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1029580&biblioteca=CPAO&busca=autoria:%22LEMOS,%20L.%20B.%22&qFacets=autoria:%22LEMOS,%20L.%20B.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1.>>. Acesso em 05 out. 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB).2018.Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao/item/download/15306\\_811b6287e5f3676047aa78565c95c64f](https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao/item/download/15306_811b6287e5f3676047aa78565c95c64f)>. Acesso em: 15 set. 2018.

DEMARI, G. H. et al. Feijão em época não preferencial submetido a doses de nitrogênio e seu impacto nos caracteres agrônômicos.**Enciclopédia biosfera**, v.11 n.21, p.1102-1109.2015.

FRANCO, M. H. R.; NERY, M. C.; FRAÇA, A.C.; OLIVEIRA, M. C.; FRANCO, G. N.; LEMOS, V. T. Produção e qualidade fisiológica de semente de feijão após aplicação do herbicida Diquat. **Semina**, v. 34, n. 4, p. 1707-1714, 2013.

MOREIRA, S. S.**Aspectos do desenvolvimento em feijão comum (*Phaseolus Vulgaris* L.) inoculados com *trichoderma spp.*** 2014. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

POMPEU, A.S. **Melhoramento do feijoeiro** (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Feijão Fatores de Produção e Qualidade, coord. E.a. bulisani, Campinas: Fundação Cargill, p.1-28, 1987.

RICHETTI, A.; MELO, C.L.P. **Viabilidade econômica da cultura do feijão-comum, safra da seca de 2014, em Mato Grosso do Sul**. Comunicado técnico- Embrapa, p.1-10.2013.

SILVA, O. F.; WANDER, A.E. **O Feijão-Comum no Brasil Passado, Presente e Futuro**. Embrapa Arroz e Feijão, p. 61.2013.

SILVEIRA, P.M. et al. The effect of longitudinal distribution and seed depth on grain yield of common bean. **Journal of Seed Science**, v.40, n.1, p.90-97, 2018.