

FEIJOEIRO: INFLUÊNCIA DE DOSES DE NITROGENIO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Jéssica Cristina SILVEIRA¹

Jordana de Araujo FLÔRES²

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o desenvolvimento fisiológico do feijão carioca, (*Phaseolus vulgaris* L.), em diferentes doses de nitrogênio em casa de vegetação desenvolvida em vasos. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com repetições dentro dos blocos, sendo quatro tratamentos e três repetições. Analisando assim a altura e diâmetro da cultivar de feijão carioca Imperador em dosagem de nitrogênio (0,30,50 e 70kg há⁻¹). Houve diferença significativa para as doses de N aplicadas nas variáveis avaliadas no estadio de desenvolvimento R₆.

PALAVRAS-CHAVES: (*Phaseolus vulgaris* L.), nitrogênio, casa de vegetação, altura da planta, diâmetro da planta.

INTRODUÇÃO

O feijão é uma leguminosa que apresenta grande riqueza de proteína, no Brasil é uma das fontes da dieta alimentar mais importante, sendo indispensável na mesa do brasileiro, além de ter uma grande influência econômica e social. O feijão é um produto

¹ Discente do Curso de Engenharia Agrônômica Centro Universitário Central Paulista. Centro Universitário Central Paulista - UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo, Brasil. jessica.csilveira0510@gmail.com

²Docente Mestra do Curso de Engenharia Agrônômica Centro Universitário Central Paulista. Centro Universitário Central Paulista - UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo, Brasil. jordana.consalter@gmail.com

com alta importância econômica e social no Brasil, onde exerce grandes valores sob o ponto de vista alimentar. De acordo com YOKOYAMA (2002), “os grãos do feijão representam uma importante fonte proteica na dieta humana dos países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais”.

Segundo o Ministério da Agricultura (2011), o Brasil tem uma produção média anual de 3,5 milhões de toneladas. A safra tem taxa anual de aumento projetada de 1,77% de acordo com estudos de Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura. Os dados também mostram o crescimento no consumo, cerca de 1,22% ao ano, no período de 2009/2010 a 2019/2020, passando de 3,7 milhões de toneladas. O feijão é uma leguminosa sendo capaz de realizar a fixação biológica do nitrogênio atmosférico, através de uma associação específica de microrganismos que se localizam na raiz das plantas, contribuindo na qualidade do solo. (PAULA, 2008)

Sua presença em pequenas propriedades vem aumentando nos últimos anos, atualmente, os produtores de feijão podem ser classificados em dois grupos: os pequenos, que ainda usam baixa tecnologia e têm sua renda associada às condições climáticas, concentrados na produção das águas (primeira safra); e um segundo grupo, que usa produção mais tecnificada, com alta produtividade, plantio irrigado por pivô-central, concentrado nas safras da seca e do inverno (segunda e terceira safra) (PESSOA, 2000).

A utilização de técnicas para que se consiga aumentar a produtividade e consequentemente sua viabilidade econômica, onde seu cultivo, assim como as sementes utilizadas com uma qualidade boa, sua irrigação, que permite a obtenção de uma produtividade acima da média nacional. São assim necessários sistemas de adubação na forma de nitrogênio, com base de ureia, em coberturas que tornam o

cultivo do feijão mais rentável, tendo-se assim necessidade de uma avaliação da eficiência para maior margem de lucro.

O feijão necessita de uma grande exigência de nutrientes, e sua necessidade de nitrogênio exige uma maior extração e absorção pela cultura. Leguminosa produtora de grãos ricos em proteína, requer um suprimento adequado de N, tanto para o atendimento de seu crescimento como para a formação de vagens e grãos (BUZETTI et al., 1992).

O nitrogênio é importante, especialmente nas fases de floração e de enchimento de grãos. Há muitas vagens e muitos grãos crescendo quase ao mesmo tempo, sendo a demanda por nitrogênio é considerável. Como o nitrogênio das folhas é translocado para os grãos, as folhas inferiores caem e a taxa fotossintética das folhas remanescentes decresce quase simultaneamente, devido à escassez de nitrogênio (OLIKER et al., 1978; TANAKA e FUGITA, 1979, PORTES, 1996). Sem dúvida, uma das condicionantes da resposta do feijoeiro ao nitrogênio é a disponibilidade de água (ROSOLEM, 1996).

Podendo assim ver que na época da seca, a probabilidade de resposta do nitrogênio é menor, isso ocorre através da disponibilidade da água. Um bom exemplo é dado por CALVACHE et al. (1995), indicando que a máxima resposta ao nitrogênio somente foi conseguida quando o feijoeiro recebeu irrigação adequada, e sempre que houve alguma restrição de água houve conseqüente diminuição na resposta ao nitrogênio, chegando a não haver resposta quando a seca ocorreu durante o florescimento.

As perdas de nitrogênio para a atmosfera ocorrem na forma de amônia (NH₃) e com alta frequência quando o adubo é aplicado na superfície do solo sem incorporação. Dessa forma, o uso da irrigação por aspersão proporciona produtividades mais elevadas, pois além de fornecer água para planta no momento oportuno e quantidade necessária,

minimiza as perdas de N por volatilização, melhorando sua absorção e consequentemente o aproveitamento do nutriente (VOSS e SIDIRAS, 1984).

Sabendo que a cultura se tem a necessidade de adubação para melhor desenvolvimento, o nitrogênio é um elemento que mais dificulta a absorção pela planta, assim limitando a produção da cultura. Através de formulas comerciais consegue se a incorporação do nitrogênio na cultura. A ureia representa uma das fontes mais econômicas de nitrogênio, sendo completamente assimilável pelas plantas, nas formas amoniacal e nítrica.

AMBROSANO (1997), indica que o feijoeiro é uma planta que tem uma resistência maior, exigindo nutrientes de maior absorção, assim o nitrogênio é absorvido em uma qualidade mais elevada. Segundo Oliveira (1996), uma quantidade superior a 70 kg há⁻¹ de nitrogênio é requerida para que se garanta a extração do nutriente que se associa a produtividades em altas.

Podendo assim concluir, que a aplicação incorreta do nitrogênio na cultura, causa baixa produtividade e desenvolvimento, assim como o excesso do mesmo causa a perda da cultura. O propósito de inserir diferentes dose de nitrogênio no cultivar de feijão é analisar quais os pontos positivos e negativos de absorção e seu desenvolvimento.

O trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência da cultura do feijoeiro em relação a aplicação de doses de nitrogênio em cobertura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de São Carlos – SP, onde seu clima é temperado, de altitude Cwa sua altitude 21,981 °S e longitude 47,931 °W a altitude de

864 m, com inverno seco e verão chuvoso segundo KOPPEN-GEISER na Universidade Centro Universitário Central Paulista situado na rua Miguel Petroni em casa de vegetação, no período de outono e inverno de 2018, com irrigação. Os dados de temperatura máxima e mínima e precipitação no período de estudo (de 09 de julho à 20 de outubro 2018), foram identificados na figura 1.

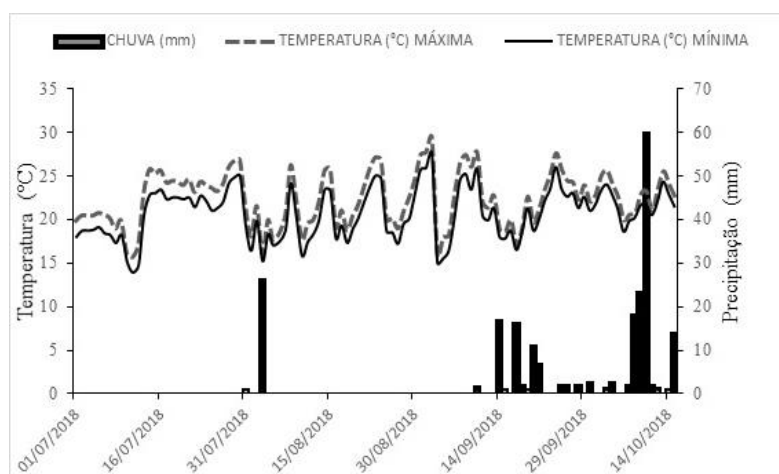


Figura 1: Temperatura Máxima (°C), Temperatura Mínima (°C) e precipitação pluviométrica (mm).

O solo utilizado foi do tipo Latossolo vermelho eutrófico de textura média (EMBRAPA, 2006). A análise química e física do solo foi realizada em laboratório seguindo os princípios técnicos padrões. A adubação química de base para o plantio será seguindo a recomendação de AMBROSANO et al (1997).

Previamente à semeadura do feijoeiro foi realizada a amostragem do solo que foi utilizado nos vasos de forma ao acaso com várias sub-amostras para compor uma amostragem homogênea para fins de caracterização química (Tabela 1) e recomendação de corretivos, fertilizantes para fase inicial e posteriormente fertilizante para a fase de desenvolvimento da cultura (cobertura) onde se trabalhou com a sua variação.

Tabela 1. Características químicas do solo utilizado no experimento com feijão irrigado

Características	Resultados
pH em CaCl₂⁽¹⁾	5,4
M.O. (g dm⁻³)⁽²⁾	5,0
P (mg dm⁻³)⁽³⁾	6,0
S (mg dm⁻³)⁽⁴⁾	9,0
Ca (mmol_c dm⁻³)⁽⁵⁾	13,0
Mg (mmol_c dm⁻³)⁽⁶⁾	4,0
K (mmol_c dm⁻³)⁽⁷⁾	1,7
Al (mmol_c dm⁻³)⁽⁸⁾	0,0
H+Al (mmol_c dm⁻³)⁽⁹⁾	9,0
SB (mmol_c dm⁻³)⁽¹⁰⁾	18,6
CTC (mmol_c dm⁻³)⁽¹¹⁾	28,0
V (%)⁽¹²⁾	66,0
M (%)⁽¹³⁾	0,0
B (mg dm⁻³)⁽¹⁴⁾	0,19
Cu (mg dm⁻³)⁽¹⁵⁾	0,9
Fe (mg dm⁻³)⁽¹⁶⁾	16,0
Mn (mg dm⁻³)⁽¹⁷⁾	0,8
Zn (mg dm⁻³)⁽¹⁸⁾	1,2

⁽¹⁾em CaCl₂ por potenciometria; ⁽²⁾por espectrofotometria; ⁽³⁾em resina por espectrofotometria; ⁽⁴⁾por turbidimetria; ⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾por espectrometria de absorção atômica; ⁽⁸⁾em KCl por titulometria; ⁽⁹⁾em tampão SMP por potenciometria; ⁽¹⁰⁾Ca+Mg+Na+K; ⁽¹¹⁾SB+H+Al; ⁽¹²⁾(SB/CTC)*100; ⁽¹³⁾(Al/(SB+Al))*100; ⁽¹⁴⁾pelo método da Azometina-H por espectrofotometria; ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾em solução DTPA por espectrofotometria de absorção atômica.

Utilizando o delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos, correspondentes a doses de nitrogênio em cobertura (0, 30, 50, 70 kg ha⁻¹) e três repetições, utilizando 60 vasos de oito litros, visando a condução de uma planta por vaso.

A análise química e física do solo foi realizada em laboratório seguindo os princípios técnicos padrões. A adubação química de base para o plantio será seguindo a recomendação de AMBROSANO et al (1997).

Serão utilizadas sementes inoculadas com a bactéria fixadora de nitrogênio a *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense*, do cultivar IAC imperador do tipo Carioca, de ciclo de desenvolvimento precoce entre 65 a 74 dias, habito de crescimento determinado tipo I e de porte semiereto e capacidade de potencial produtivo de 4.600 kg/ha⁻¹. Apresenta resistência ao *Fusarium oxysporum* e também as raças fisiológicas 65,81, 89 e 95 do patógeno da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*).

Na cultivar de feijoeiro será feito a avaliação até V₆, da altura da planta, diâmetro.

Avaliação de florescimento pleno R6: diâmetro, altura das plantas.

Número de trifólios – foram feitos a contagem de número de trifólios em V₆ e R6 para a avaliação de desenvolvimento.

Os resultados serão submetidos à análise de variância pelo teste F (p<0,05) e as medias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).

DISCUSSÃO E RESULTADO

Ao avaliar o diâmetro e a altura das plantas em diferentes estádios fenológico pode identificar diferença entre elas a primeira medição foi em V₆ pode se concluir que

não teve diferença significativa entre eles já a segunda medição ou seja em R₆ (Tabela 2)

Tabela 2. Análise de Variância para Efeitos de Tratamentos; altura da planta 1(ALP1); diâmetro do caule da planta (DC1); altura da planta 2(ALP2); diâmetro do caule da planta (DC2) e número de trifólios (NT).

Altura de Planta 1 (ALP1)					
Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	3	11,781388889	3,9271296296	0,33 ^{NS}	0,8044
Blocos	2	287,51166667	143,75583333	12,04 ^{**}	0,0001
Resíduo	30	358,16944444	11,938981481	-	
Total	35	657,46250000	-	-	
Diâmetro do Caule da Planta 1 (DC1)					
Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	3	3,0667861111	1,0222620370	2,07 ^{NS}	0,1258
Blocos	2	1,3730888889	0,6865444444	1,39 ^{NS}	0,2653
Resíduo	30	14,843622222	0,4947874074	-	
Total	35	19,283497222	-	-	
Altura de Planta (ALP2)					
Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	3	352,72222222	117,57407407	10,38 ^{**}	< 0,0001
Blocos	2	583,72222222	291,86111111	25,76 ^{**}	< 0,0001
Resíduo	30	339,94444444	11,331481481	-	

Total	35	1276,3888889	-	-	
Diâmetro do Caule da Planta 2 (DC2)					
Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	3	3,5621111111	1,1873703704	1,72 ^{NS}	0,1839
Blocos	2	9,2786055556	4,6393027778	6,72 ^{**}	0,0039
Resíduo	30	20,701172222	0,6900390741	-	
Total	35	33,541888889	-	-	
Número de Trifólios da Planta					
Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	3	36,972222222	12,324074074	3,41 [*]	0,0299
Blocos	2	23,722222222	11,861111111	3,29 ns	0,0512
Resíduo	30	108,27777778	3,6092592593	-	
Total	35	168,97222222	-	-	

** e* -significativo 1% e 5%, respectivamente e ns – não significativo em teste F

A ureia é uma das fontes principais de nitrogênio para a adubação do feijoeiro, por ter um menor custo e maior disponibilidade no mercado, e quando não se tiverem disponíveis no mercado, outras fontes podem ser utilizadas como o sulfato de amônio, tendo condições iguais a ureia, maximizando a eficiência da adubação por nitrogênio.

Na tabela 3, observa-se a aplicação do teste de médias o qual, para as variáveis ALP2 e NT os menores resultados foram observados quando aplicada a dose de 70 kg ha⁻¹.

Tabela 3. Comparação de média entre os tratamentos; Dose de Nitrogênio por hectare (Dose de N/Há⁻¹); altura da planta 1(ALP1); diâmetro do caule da planta (DC1); altura da planta 2(ALP2); diâmetro do caule da planta (DC2) e número de trifólios (NT).

Tratamento	ALP1	DC1	ALP2	DC2	NT
Dose de N/ha⁻¹					
0	18,16	6,28	31,27 a	7,21	11,22 ab
30	19,08	5,67	29,61 a	7,17	12,11 a
50	18,17	6,21	32,55 a	7,76	11,22 ab
70	17,47	5,65	24,33 b	6,89	9,33 b
CV (%)	18,95	11,81	11,43	11,43	17,31

¹Média seguida por letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui – se que no desenvolvimento do feijoeiro até V₆ não teve diferença estatística, já no estágio de R₆ foi identificado diferença estatística nas doses aplicadas.

Feijoeiro: Influence of Nitrogen Doses in Protected Environment

ABSTRACT: The objective of the present work was to evaluate the physiological development of carioca beans (Phaseolus vulgaris L.) in different doses of nitrogen in a greenhouse developed in pots. The experimental design was a randomized block with replicates inside the blocks, with four treatments and three replications. Analyzing the height and diameter of the Emperor carioca bean cultivar in nitrogen dosage (0,30,50

and 70kg ago-1). The evaluation resulted in that the height and diameter of the plants had significant differences.

KEYWORDS: (Phaseolus vulgaris L.), nitrogen, greenhouse, plant height, plant diameter.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

ALVAREZ, A.C.C.; ARF, O.; ALVAREZ, R.C.F.; PEREIRA, J.C.R. Resposta do feijoeiro à aplicação de doses e fontes de nitrogênio em cobertura no sistema de plantio direto. Acta Scientiarum – Agronomy; - Maringá, -v.- 27, no. - 1, 2005.

BROCARD, G.M; CAMARGO, N.; CARDOSO, N.L.; HAMMERER, K.; MARTINS, E.B.N.; MENEGHINI, L.A.; TORMEM, C. Avaliação do crescimento foliar e radicular do feijão, 2016.

BUZETTI, S. et al. Efeito da adubação nitrogenada em componentes da produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivado em diferentes densidades. Cult. Agron. Ilha Solteira, v.1, n.1, 1992.

CALVACHE, M. et al. Adubação nitrogenada no feijão sob estresse de água. Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 25 Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa Sistema brasileiro de classificação dos solos. 2ª Edição – Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 2006.

CRUCIANI, D.E.; MAIA, P.C.S.; PAZ, V.P.S.; FRIZZONE, J.A. Fertirrigação nitrogenada na cultura do feijoeiro. Campina Grande, v.2, 1998.

PAULA, E. M. de. Utilização de leguminosas nas práticas da adubação verde e rotação de culturas. Wolf Seeds Brasil S/A, 2008.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.A. Update world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences* Gottingen v.11, n.5, 2007.

PESSOA, A. Feijão. 2000. Disponível em: <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/economia/agric/producao/feijao/index.htm>. Acesso dia 25 de set. 2018.

PORTES, T. A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R. S. et al. (Coord.). *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafós, 1996.

ROSOLEM, C. A. Calagem e adubação. ARAÚJO, R. S. et al. (Coord.), *Cultura do Feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafós, 1996.

VOSS, M.; SIDIRAS, N. O plantio direto e a nodulação da soja. *Plantio Direto*, Ponta Grossa, v.8, 1984.

YOKOYAMA, L.P.; - Importância econômica do feijão do cultivo do feijoeiro comum. Pesquisa EMBRAPA, 2002.