

Fontes e concentração de nitrogênio no desenvolvimento inicial de plântulas de feijão

Moniki Campos Janegitz¹ e Emilio Rodolfo Hermann²

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, Caixa Postal 237, CEP: 18610-307, Botucatu, SP.

²ESAPP, Rua Prefeito Jayme Monteiro, 791, 19700-000, Paraguaçu Paulista, SP.

monikijanegitz@yahoo.com.br, eherrmann@femanet.com.br

Resumo: A utilização da adubação nitrogenada na cultura do feijão é uma prática comum entre os agricultores, sendo amplamente estudada nos últimos anos, especialmente no que se refere à época de aplicação, fontes e doses, entretanto a maioria dos estudos não avalia os efeitos do N sobre a germinação e desenvolvimento inicial das plântulas de feijão. O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de plântulas de feijão Cv. Carioca, utilizando diferentes fontes e concentrações de nitrogênio. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial constituído por 5 fontes de N (sulfato de amônio, uréia, uréia encapsulada com presença de boro, nitrato de cálcio e nitrato de amônio) e 5 doses de N (0; 0,1; 0,5; 1 e 2 % de nitrogênio por litro de água), utilizando quatro repetições com 50 sementes. Após 7 dias da instalação do ensaio foram avaliados: germinação (%), massa de matéria seca das plântulas (mg) e comprimento de plântulas (mm). Os resultados indicaram que houve efeito negativo no desenvolvimento inicial das plântulas de feijão com o aumento das doses de nitrogênio independente das fontes utilizadas. Entre as fontes estudadas o sulfato de amônio foi o mais prejudicial para o desenvolvimento inicial das plântulas de feijão. A uréia (44% de nitrogênio) proporcionou o maior desenvolvimento inicial das plântulas independente das doses estudadas.

Palavras chave: *Phaseolus vulgaris* L., germinação, sementes

Sources and concentration of nitrogen in the development of bean seedlings

ABSTRACT: The effect of nitrogen level in soil is also a relevant factor to the cultures, because to obtain high yields it is necessary to optimize the conditions for seed germination. The object this work was to evaluate the initial development of seedlings of bean cv. Carioca, using different sources and concentrations of nitrogen. We used in a completely randomized design in factorial 5 (sources) for 5 (concentration), and the sources: ammonium sulfate, urea, coated urea in the presence of boron, calcium nitrate and ammonium nitrate, with their concentrations of 0, 0.1, 0.5, 1 and 2% of nitrogen per liter of water, using four replicates with 50 seeds. After 7 days of the test facility were evaluated for germination (%), dry weight of seedlings (mg) and seedling length (mm). The results indicate that there were negative effects of increased nitrogen levels in all sources used. The sources: ammonium nitrate, urea and calcium nitrate were statistically the same for length and seedling dry beans.

Key words: germination, *Phaseolus vulgaris* L, seeds

Introdução

No Brasil, a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui-se numa das mais representativas explorações agrícolas, não só pela área de cultivo, como também pelo valor da produção. Trata-se de um componente importante na alimentação básica da população nacional, por ser rico em proteínas e ferro (Montanari *et al.*, 2010).

O feijoeiro vem sendo cultivado numa diversidade de sistemas de produção, alcançando produtividades superiores a 3.000 kg ha⁻¹. Apesar da ocorrência de excelentes produtividades, principalmente nos cultivos irrigados, e da disponibilidade de cultivares com potencial produtivo acima de 4.000 kg ha⁻¹, estes valores não refletem a média geral da produção nacional dessa leguminosa que na safra 2009/2010 foi de 904 kg ha⁻¹ (CONAB, 2010).

Sendo o Brasil destaque no cenário internacional como o maior produtor e consumidor de feijão esta produtividade média é considerada baixa. Uma das principais razões da baixa produtividade é, sobretudo, a reduzida taxa de utilização de sementes de qualidade (Yokoyama *et al.*, 2000). É essencial para o aumento da produtividade na cultura do feijão, a melhoria do nível tecnológico, na qual se inclui o emprego de sementes de alta qualidade (Araujo *et al.*, 1996; Yokoyama *et al.*, 2000).

Na agricultura moderna, a semente constitui-se num dos fatores primordiais para o sucesso ou fracasso da produção, pois nela estão contidas as potencialidades produtivas da planta. Muitos fatores afetam a qualidade das sementes, destacando-se, dentre eles, a adubação (Sá, 1994).

Apesar da capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico, pela simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, a inoculação para o feijoeiro não tem apresentado resultados satisfatórios para níveis elevados de produtividade (Buzetti *et al.*, 1992). Este é considerado uma planta exigente em nutrientes em decorrência do sistema radicular superficial e do ciclo curto (Rosolem e Marubayashi, 1994), onde os nutrientes devem ser colocados à disposição da planta em tempo e locais adequados.

O nitrogênio (N) é o nutriente absorvido em maiores quantidades pelo feijoeiro e, pelo fato de aproximadamente 50% do N total absorvido ser exportado para os grãos, a sua deficiência é a mais freqüente (Araujo *et al.*, 1996), podendo interferir na síntese de citocinina, hormônio responsável pelo crescimento das plantas, causando redução do seu tamanho e conseqüente redução da produção econômica das sementes (Mengel e Kirkby, 1982). Esse nutriente tem grande importância, principalmente nas fases de florescimento e

enchimentos de grãos, pois, como há vagens e grãos crescendo quase ao mesmo tempo, a demanda por N nessa fase é alta (Araujo *et al.*, 1996).

A qualidade fisiológica das sementes é estimada através de duas características fundamentais, a viabilidade e o vigor. A viabilidade, determinada pelo teste de germinação, procura avaliar a máxima quantidade de sementes viáveis em um determinado lote. Enquanto, o vigor compreende um conjunto de características que determinam o potencial de germinação das sementes em ambientes desfavoráveis.

A utilização da adubação nitrogenada na cultura do feijão, apesar de prática comum entre os agricultores, é variável no que diz respeito às doses empregadas na semeadura e em cobertura. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), o N pode influenciar na qualidade fisiológica das sementes, mas os seus efeitos variam com as condições ambientais e o estágio de desenvolvimento da planta em que ocorre a aplicação do fertilizante.

Embora o nitrogênio exerça efeito altamente positivo sobre a produção do feijão comum, é importante conhecer o modo mais adequado de aplicá-lo, isso porque, doses elevadas no plantio podem provocar perdas do elemento, em razão da sua mobilidade no solo, além de danos às sementes, reduzindo-lhes a porcentagem de emergência (Araujo *et al.*, 1994).

Visando uma eficiência de uso da fertilização nitrogenada o trabalho teve o objetivo de avaliar o desenvolvimento inicial de plântulas de feijão Cv. Carioca, utilizando diferentes fontes e concentrações de nitrogênio

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Análises de Sementes da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, em Paraguaçu Paulista – SP nos meses de fevereiro a maio de 2009.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 (fontes) por 5 (concentrações), sendo as fontes: sulfato de amônio (S.A) com 21% de N, uréia (U.N) com 44% de N, uréia encapsulada com presença de Boro (U.B) com 45% de N, nitrato de cálcio (N.Ca) com 15,5% de N e nitrato de amônio (N.A) com 33% de N, com as respectivas concentrações de 0; 0,1; 0,5; 1 e 2 % de nitrogênio por litro de água, correspondendo a 0, 1, 5, 10 e 20 g L⁻¹ de nitrogênio, utilizando quatro repetições com 50 sementes.

Foram utilizadas sementes de feijão cv. Carioca, postas para germinar em folhas de papel germitest que foram umedecidas, na proporção de 2,2 vezes o peso seco do papel, com

as soluções de nitrogênio obtidas por dissolução de cada fonte em água destilada e acondicionadas em sacos de plástico, e dispostas em germinador a 25°C.

Aos sete dias após a semeadura foram realizadas as seguintes determinações: germinação - através de contagem, realizada conforme a RAS (BRASIL, 1992), computando-se as porcentagens médias de plântulas normais para cada tratamento; comprimento de plântulas em mm (hipocótilo + raiz primária) que foi determinado em dez plântulas tomadas ao acaso das quatro repetições; massa da matéria seca das plântulas (sem cotilédones) obtidas após secagem em estufa com circulação de ar a 65°C, durante 72 horas, expresso em gramas.

Os resultados foram submetidos ao teste F, para distinguir as médias dos tratamentos adotou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade e as concentrações de N foram ajustadas por análise de regressão.

Resultados e Discussão

As diferentes fontes e concentrações de nitrogênio influenciaram em todos os parâmetros avaliados e a partir da concentração de 0,5% de N, o desenvolvimento das plântulas de feijão foi reduzido (Tabela 1 e Figura 1), caracterizando o feijão como uma planta sensível a salinidade (Alvarez *et al.*, 1996). Na fase inicial da germinação ocorre uma grande absorção de água. A salinidade em excesso na fase inicial prejudica esse processo visto que provoca uma redução do potencial hídrico do solo, induzindo menor capacidade da absorção de água pelas sementes (Zambiasi *et al.*, 2010).

As fontes U.N , N.Ca e N.A mostraram desempenhos semelhantes e superiores nos parâmetros analisados, diferindo da U.B e S.A (Tabela 1). Pressupõe que este cultivar de feijão estudado apresenta boa resposta no desenvolvimento das plântulas para as fontes de nitrogênio na forma de nitrato e amônio. Em relação à fonte de nitrogênio, permitem concluir que não existem grandes diferenças entre os fertilizantes disponíveis no mercado (Araujo *et al.* 1996). Sendo interessante optar, no entanto pela fonte mais barata, por unidade de N.

O resultado obtido por Ambrosano *et al.* (1999), ao estudarem os efeitos da adubação nitrogenada na qualidade de sementes do feijoeiro cultivar IAC-Carioca, independente do parcelamento ou da dose utilizada, não interferiu na germinação. Carvalho *et al.* (1998), observaram ao se referir à germinação efeito significativo da aplicação de N, tanto em semeadura quanto em cobertura, sendo que todos os tratamentos apresentaram valores acima de 90%, no período de inverno, resposta semelhante ao presente trabalho, onde o N mostrou influência sobre a germinação.

Tabela 1: Médias de germinação, comprimento e matéria seca de plântulas de feijão em função das fontes de nitrogênio utilizadas.

Tratamentos	Germinação %	Comprimento (mm)	Matéria Seca (mg)
U.N	90,1 a	67,64 ab	0,71 ab
U.B	78,5 b	61,28 b	0,59 bc
N.A	62,5 c	70,23 a	0,82 a
N.Ca	55,9 d	64,07 ab	0,82 a
S.A	50,3 e	52,34 c	0,49 c
F	264,56**	14,87**	17,83**
DMS	4,01	7,09	0,14
CV (%)	6,72	12,71	22

Obs: Médias seguidas de uma mesma letra minúscula (coluna) não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.** valores significativo a 1% de probabilidade.

O aumento da concentração de N em todas as fontes ajustou-se ao modelo linear de regressão, influenciando negativamente na percentagem de germinação, comprimento e massa de matéria seca das plântulas de feijão (Figura 1). As maiores doses de N ocasionaram a morte das plântulas, fato semelhante foi observado por Silveira e Damasceno, (1993), Araújo *et al.* (1994), Teixeira *et al.* (2000) e Rodrigues *et al.* (2002) os quais atribuíram esse resultado ao aumento do efeito salino do fertilizante sobre a germinação das sementes.

De acordo com Novais *et al.* (2007) o efeito negativo do aumento da concentração de nitrogênio é atribuído ao aumento do efeito salino do fertilizante sobre a germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas. A consequência direta do efeito tóxico do amônio e da baixa taxa de nitrificação ou devido ao efeito indireto do amônio reduz a absorção de outros cátions, isto é, exercendo forte efeito competitivo sobre os cátions (K^+ , Ca^{++} e Mg^{++}) de tal forma que a absorção destes seriam reduzidas pela planta, causando efeito direto no desenvolvimento destas. Apesar do sulfato de amônio possuir um índice salino menor que todas as fontes utilizadas, exceto o N.Ca, apresentou em todos os parâmetros avaliados resultados inferiores, possivelmente em decorrência da desnitrificação do fertilizante.

O teste de germinação é o método aplicado e recomendado para determinação da qualidade fisiológica da semente, embora se reconheçam as suas limitações, pois as condições a que as sementes são submetidas para germinar são próximas às condições que podem ocorrer no campo segundo Bragantini (1996), se considerar que, independente do tratamento, a germinação variou de 50 a 90% (Tabela 1), mostrando então o efeito que pode causar o uso de fontes nitrogenadas se muito concentrada próximo as sementes. Macedo (1982) relata que, em *Cenchrus ciliaris* L., não ocorreu diferença significativa na germinação, em laboratório,

de sementes provenientes de vários níveis de adubação nitrogenada, porém, a porcentagem de germinação foi mais baixa nas doses mais altas de N, quando os testes foram realizados em casa de vegetação.

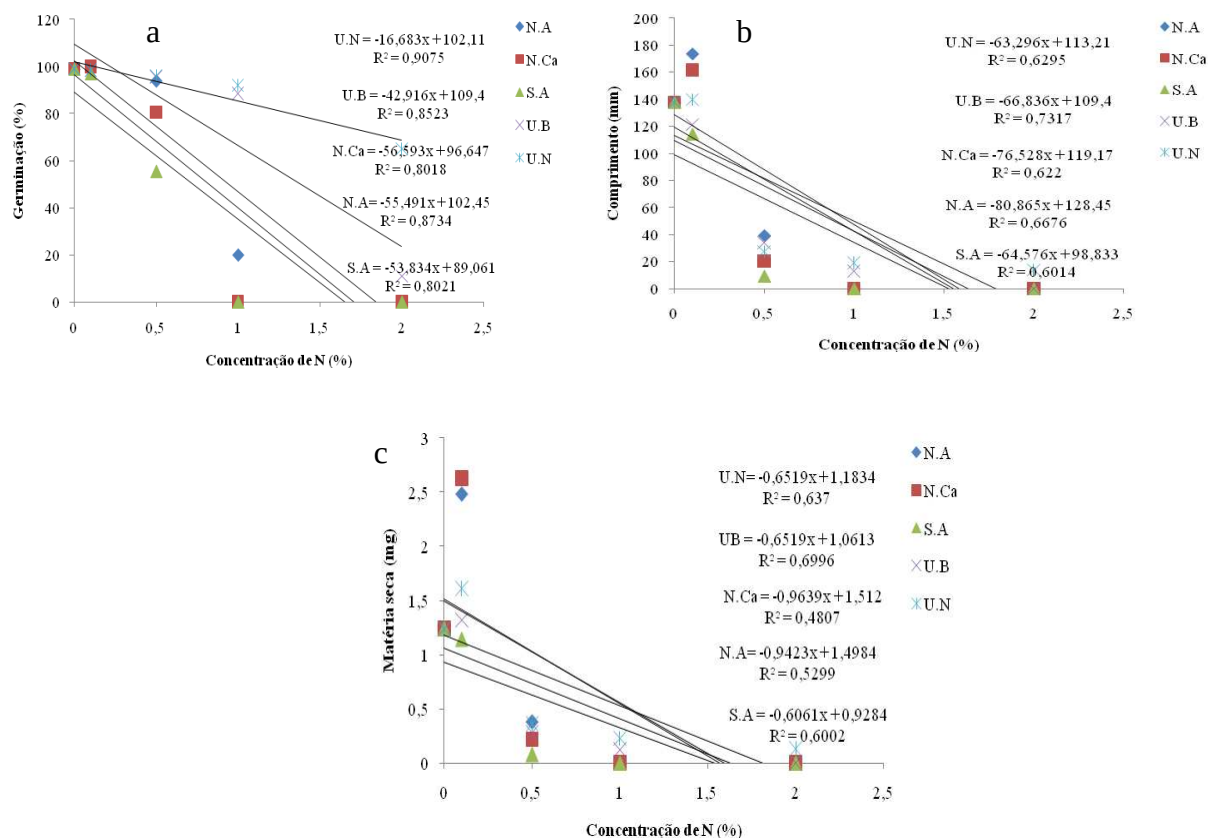


Figura 1. Médias de germinação (a), comprimento (b) e massa de matéria seca das plântulas (c) em relação às diferentes concentrações de nitrogênio. Obtidos pelo teste regressão significativos a 1% de probabilidade (**).

Apesar do baixo índice de % de germinação foi observado um desenvolvimento interessante no comprimento e massa de matéria seca na presença de NCa, apesar de não ter medido o potencial osmótico da solução é evidente que esta fonte pode minimizar o estresse salino do substrato. Em todos os tratamentos os resultados ocorreram de maneira semelhante, observando um decréscimo nos valores, na ocasião de aumento da concentração dos fertilizantes. Porém não só o efeito salino do N, mais também o preparo inadequado do solo, presença de plantas daninhas interfere no desenvolvimento de plântulas de feijão.

Conclusões

Houve efeito negativo na germinação das plântulas com o aumento das doses de nitrogênio em todas as fontes utilizadas. Entre as fontes estudadas o sulfato de amônio foi o mais prejudicial para o desenvolvimento inicial das plântulas de feijão. A uréia (44% de nitrogênio) proporciona o maior desenvolvimento inicial das plântulas independente das concentrações estudadas.

Referências

ALVAREZ V., V. H., FONTES, L.E.F., FONTES, M.P.F. **O Solo nos grandes domínios morfológicos do Brasil**. Viçosa, MG: SBCS. 1996, 930 p

AMBROSANO, E.J.; AMBROSANO, G.M.B.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MARTINS, A.L.M. & SILVEIRA, L.C.P. Efeitos da adubação nitrogenada e com micronutrientes na qualidade de sementes do feijoeiro cultivar IAC – Carioca. **Bragantia**, Campinas, v.58, n.2, p.393-399, 1999.

ARAÚJO, G.A.A.; VIEIRA, C. & MIRANDA, G.V. Efeito da época de aplicação do adubo nitrogenado em cobertura sobre o rendimento do feijão, no período de outono-inverno. **Rev. Ceres**, Viçosa, v.41, p.442-450, 1994

ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996, 786 p.

BRAGANTINI, C. Produção de sementes. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. (eds.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.639-667.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992, 365p.

BUZETTI, S.; ROMEIRO, P.J.M.; ARF, O.; SÁ, M.E. de; GUERREIRO NETO, G. Efeito da adubação nitrogenada em componentes da produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em diferentes densidades. **Cultura Agrônômica**, v.1, n.1, p.11-19, 1992.

CARVALHO, E.G.; ARF, O.; SÁ, M.E. & BUZETTI, S. Efeito de nitrogênio, molibdênio e inoculação das sementes em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) na região de Selvíria, MS: II. Qualidade fisiológica e desempenho das sementes em campo. **Científica**, São Paulo, v.26, n.1/2, p.59-71, 1998.

CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N.C.B.; BASSAN, D.A.Z. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamento e fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.25, n.3, p.617-624, 2001.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2009/2010**. 2010. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb>. Acesso em: 21 de abril de 2010.

MACEDO, G.A.R. **Adubação nitrogenada e práticas culturais na produção de sementes de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) cv. Biloela e de galáctica (*Galactia striata*)**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1982. 78p. (UFV. Dissertação Mestrado).

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. 3. ed. Bern: International Potash Institute. 1982, p.295-318.

MONTANARI, R.; CARVALHO, M.P.; ANDREOTTI, M.; DALCHIAVON, F.C.; LOVERA, L.H.; HONORATO, M.A.O. Aspectos da produtividade do feijão correlacionados com atributos físicos do solo sob elevado nível tecnológico de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p.1811-1822, 2010

NOVAIS, R. F. (Org.); ALVAREZV., Victor Hugo (Org.) ; BARROS, N. F. (Org.) ; FONTES, R. L. F. (Org.) ; CANTARUTTI, R. B. (Org.) ; NEVES, J. C. L. (Org.). 2007. **Fertilidade do Solo**. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Gráfica Suprema, . v.1. 1017 p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p

RODRIGUES, J.R.M., ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, J. G.; MORAIS, A. R. DE; REZENDE, P. M. População de plantas e rendimento de grãos do feijoeiro em função de doses de nitrogênio e fósforo. **Ciência. Agrotecnologia**, Lavras, (26): 1218-1227, 2002

ROSOLEM, C.A.; MARUBAYASHI, O.M. Seja o doutor do seu feijoeiro. **Inf. Agron.**, 6:1-16, 1994.

SILVEIRA, P. M. da; DAMASCENO, M. A. Doses e parcelamento de K e de N na cultura do feijoeiro irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 11,p. 1269-1276, nov. 1993.

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

YOKOYAMA, L.P.; WETZEL, C.T.; VIEIRA, E.H.N.; PEREIRA, G.V. Sementes de feijão: produção, uso e comercialização. In: VIEIRA, E.H.N. & RAVA, C.A. (eds.). **Sementes de feijão: produção e tecnologia**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA, 2000. p.249-270.

ZAMBIASI, C.A.; SILVA, V.N.; GARCIA, S.M.; LUZ, V.K.; SILVA, J.L.; DODE, J.; TILLMANN, M.A. Efeito da salinidade na germinação de sementes de feijão. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2008, Pelotas. **Anais...Pelotas: Universidade Federal de Pelotas**. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_00350.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2011.