



PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO CULTIVADO COM DIFERENTES FONTES E MANEJOS DE NITROGÊNIO

Crislaine Sartori Suzana¹, Genésio Mario da Rosa², Márcia Gabriel¹, Patricia Migliorini³, Fabiéli Teixeira da Rosa¹

¹Graduandas do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, *campus* Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil.
(crislaine.suzana@yahoo.com.br)

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil.

³Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do feijoeiro quanto aos componentes do rendimento e a qualidade fisiológica das sementes produzidas, sobre diferentes fontes e manejos de aplicação de nitrogênio. O experimento foi dividido em duas fazes, uma de campo e outra de laboratório, conduzidos na Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de Frederico Westphalen. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 3, onde o primeiro fator corresponde ao manejo: adubação na semeadura e $\frac{1}{2}$ semeadura + $\frac{1}{2}$ em cobertura e o segundo fator corresponde as fontes de N sendo (ausência de adubação nitrogenada, adubação química através do uso de uréia e adubação orgânica com o uso de dejetos líquidos de suínos - DLS) com quatro repetições. Foram realizadas avaliações das características agrônômicas e qualidade fisiológica das sementes pelos testes de germinação e vigor (primeira contagem, condutividade elétrica, desempenho de plântulas e envelhecimento acelerado). Verificou-se que aplicação de N mineral demonstrou ser a melhor opção como fonte de N para o feijão sobre o desenvolvimento das características agrônômicas. Quanto à qualidade fisiológica das sementes N mineral apresentou efeito favorável sobre as sementes produzidas, sendo que o manejo de aplicação não influenciou a qualidade das sementes.

PALAVRAS- CHAVE: *Phaseolus vulgaris* L., germinação, vigor, rendimento

PRODUCTIVITY AND QUALITY SEEDS OF BEANS CULTIVATED WITH DIFFERENT SOURCES OF NITROGEN AND MANagements

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the response of bean as the yield components and physiological quality of seeds produced on different sources and managements of nitrogen application. The experiment was divided into two phases, one field and one laboratory, conducted at the Federal University of Santa Maria, Frederick campus. The experimental design was a randomized block in factorial 2 x 3 where the first factor corresponds to the management: fertilizer at sowing and sowing $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ in coverage. Evaluations were made of agronomic and physiological seed quality by germination and vigor (first count, electrical conductivity, seedling performance and accelerated aging). It was found that N fertilization proved to be the best option as a source of N for the beans about the development of agronomic traits. Regarding the physiological seed quality mineral N showed favorable effect on the seeds produced, and the management of application did not affect seed quality.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L., germination, vigor, yield.

INTRODUÇÃO

A produtividade da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil é considerada baixa, e várias causas são apontadas como responsáveis por essa situação, dentre os fatores de ordem técnica, o emprego racional de fertilizantes (principalmente nitrogenados) e o uso de adequadas populações de plantas, aliados a cultivares de elevado potencial genético, apresentam-se como alternativas viáveis para amenizar o problema (TEIXEIRA et. al., 2000).

Outro problema está relacionado à qualidade das sementes de feijão, devido principalmente a maior parte a produção ser oriunda da agricultura familiar, onde as sementes são de produção própria (sementes salvas), “piratas” ou grãos, como consequência, se observa a baixa produtividade comparada com o potencial produtivo da cultura. TOLEDO (2009), afirma que o uso de sementes de alta qualidade sanitária e fisiológica são fatores de grande importância na implantação da lavoura, esses certamente estão diretamente relacionados com a produtividade e com o retorno econômico da atividade.

O feijoeiro é considerado uma planta exigente em nutrientes em decorrência do sistema radicular superficial e do ciclo curto (ROSOLEM & MARUBAYASHI, 1994), onde os nutrientes devem ser colocados à disposição da planta em tempo e locais adequados. A época de maior necessidade de nitrogênio (N) ocorre no florescimento pleno, razão por que a adubação nitrogenada deve ser realizada em cobertura, até o início do florescimento, com o objetivo de incrementar o número de vagens/planta, refletindo na produtividade (CARVALHO, 2003).

O nitrogênio é um macronutriente primário, essencial para as plantas, por participar da formação de proteínas, aminoácidos e de outros compostos importantes no metabolismo das plantas (OLIVEIRA, 2003). Na cultura do feijão o N é o elemento absorvido em maior quantidade, em sua deficiência as plantas são atrofiadas, o caule e o ramo são delgados e as folhas apresentam uma coloração entre verde-pálido e amarela (BINOTTI, 2009).

Os efeitos da adubação nitrogenada sobre a qualidade fisiológica de sementes são um tanto controversos em diversas culturas, no feijão-comum, CARVALHO et. al. (1999), constataram influência de fontes e formas de aplicação de N na qualidade fisiológica das sementes.

A qualidade fisiológica está relacionada com a capacidade da semente em desempenhar suas funções vitais, caracterizando-se pela longevidade, germinação e vigor, portanto, os efeitos negativos sobre a qualidade das sementes, geralmente são traduzidos pelo decréscimo na porcentagem de germinação, aumento de plântulas anormais e redução do vigor das plântulas (TOLEDO, 2009).

Desta forma, este trabalho buscou avaliar a resposta do feijoeiro quanto aos componentes do rendimento e a qualidade fisiológica das sementes produzidas, sobre diferentes fontes e manejos de aplicação de nitrogênio.

MATERIAS E MÉTODOS

O experimento foi dividido em duas fazes, uma de campo e outra de laboratório, sendo esses conduzidos na Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de Frederico Westphalen – RS, durante o período de janeiro a julho de 2011, localizado geograficamente á 27° 23'26" latitude sul, 53°25'43" longitude oeste, com altitude média de 460 m. O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen, é subtropical úmido, tipo Cfa e a precipitação média anual varia de 1185 a 1364 mm com temperatura média anual entre 17 e 18°C.

A correção do solo e a adubação da área foi feita de acordo com os resultados da análise química do solo, na camada de 0-20 cm, que foram determinados antes da instalação do ensaio, apresentando os seguintes valores: 5,7 de pH; 3,5% de matéria orgânica; 26% de argila; 3,3mg L⁻¹ de P; 122,5 mg L⁻¹ de K; 0,1; 10,3; 3,6; 3,6 c molcL⁻¹, respectivamente, de Al, Ca, Mg, H+Al, e 79,8% de saturação por bases. O preparo da área foi realizado para o sistema plantio convencional e posterior dessecação da área, a semeadura foi realizada manualmente em 26 de janeiro de 2011, utilizada a cultivar FEPAGRO 26, na densidade de semeadura de 250 mil plantas ha⁻¹, espaçadas de 0,5 m entre linhas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 3, onde o primeiro fator corresponde ao manejo (adubação na semeadura e ½ semeadura + ½ em cobertura) e o segundo fator corresponde as fontes de N sendo (ausência de adubação nitrogenada, adubação química através do uso de uréia e adubação orgânica com o uso de dejetos líquidos de suínos - DLS) com quatro repetições.

Para a recomendação da adubação usou-se o manual de adubação e calagem do RS e SC, para uma expectativa de rendimento de 2500 kg ha⁻¹. Dessa forma, para adubação mineral foram utilizadas as fontes de P₂O₅ e K₂O para suprir as necessidades da cultura, sendo 465,36 kg ha⁻¹ e 161,61 kg ha⁻¹, respectivamente. Da mesma forma, para adubação orgânica realizou-se a complementação com P₂O₅ e K₂O até atingir os valores da recomendação, sendo os valores aplicados de 243,90 kg ha⁻¹ e 78,33 kg ha⁻¹, respectivamente.

As parcelas foram constituídas de 6 linhas com 4 m de comprimento, espaçadas 0,5 m com área total de 14 m². Considerando como área útil as quatro linhas centrais, desprezando-se 0,5 m em ambas os lados.

Durante a condução do experimento a campo foram efetuadas as práticas culturais recomendadas para o controle de insetos, moléstias e plantas daninhas, garantindo que o experimento ocorresse sem nenhuma interferência.

Foram realizadas avaliações das características agrônômicas: a) florescimento pleno: número de dias entre a emergência e a floração de 50% das plantas da parcela; b) componentes de produção: determinou-se o número de grãos por legume, número de grãos por planta, número de legumes por planta, massa de mil grãos e rendimento de grãos (kg ha^{-1}); c) ciclo; número de dias decorridos entre a emergência e a colheita. A variável básica ou dependente, no caso a produtividade de grãos, foi determinada pela colheita área útil da parcela. Após a retirada das impurezas, os grãos foram secados ao sol até umidade média de 13%, quando se determinou o rendimento de grãos (expressos em kg ha^{-1}).

Para avaliação da qualidade fisiológica das sementes oriundas do experimento de campo foram realizados testes de germinação e de vigor (primeira contagem, desempenho das plântulas, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica).

O experimento em laboratório foi conduzido para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes produzidas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, avaliando-se os efeitos dos mesmos tratamentos empregados no experimento a campo, também distribuído em esquema fatorial 2×3 . Neste experimento, a qualidade das sementes foi avaliada por meio dos seguintes testes.

Teste de germinação utilizando-se quatro repetições de 100 sementes por tratamento, distribuídas sobre papel "germitest" umedecido com 2,5 vezes o seu peso. Os rolos confeccionados foram mantidos em sacos plásticos no germinador a temperatura de 25°C . As contagens foram realizadas aos cinco (primeira contagem) e aos oito dias após a sementeira, segundo Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

Desempenho de plântulas aos oito dias foi determinado em 10 plantas escolhidas ao acaso durante o teste de germinação, sendo avaliados comprimento de parte aérea e raiz, massa verde e massa seca das plântulas.

Teste de envelhecimento acelerado realizado em caixas plásticas adaptadas, tipo gerbox, com 200 sementes dispostas em camada única, sobre tela de aço inox. As caixas contendo 40 ml de água destilada foram colocadas em estufa (modelo 403/*D) por 72 horas, com temperatura de 42°C . Em seguida instalou-se o teste de germinação, sendo a avaliação do número de plântulas normais realizada aos 5 dias após a instalação do teste, expressando-se os resultados em porcentagem.

Teste de condutividade elétrica utilizando-se quatro subamostras de 25 sementes, retiradas da porção sementes puras. As sementes foram pesadas em balança com precisão de duas casas decimais e colocadas em copos plástico, contendo 75 ml de água destilada por um período de 24 horas, em câmaras incubadoras tipo BOD mantido na temperatura de 25°C . Após este período, realizou-se a leitura da condutividade elétrica em condutivímetro digital, modelo CD-4303, sendo os resultados expressos em $\mu\text{S.cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de semente (micro-ohms por centímetro por grama de sementes).

Os dados observados foram analisados estatisticamente utilizando o programa estatístico ASSISTAT (SILVA, 2006), realizada pela análise de variância e havendo significância os tratamentos comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento a campo

O florescimento pleno da cultura ocorreu aos 40 DAS, e apresentou ciclo completo de 76 DAS, não foi possível observar diferença entre os tratamentos.

Os resultados dos componentes de produção avaliados (grãos/legume, grãos/planta, legume/planta, peso médio de mil grãos e rendimento final de grãos (kg ha⁻¹), são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: Valores médios de número de grãos/legume (NGL); número de grãos/planta (NGP); número de legumes/planta (NLP); peso de mil grãos (PMG) e rendimento de grãos (Rend.), Frederico Westphalen, RS, 2011.

Tratamentos	NGL	NGP	NLP	PMG(g)	Rend. (kg ha ⁻¹)
----- Manejo (M) -----					
-					
Semeadura	5,54 a	62,71 a	11,09 a	199,45a	2528,90 a
1/2 sem. 1/2 Cob.	5,52 a	61,91 a	10,99a	201,16a	2520,16 a
----- Fontes (F) -----					
-					
Ausência (AAN)	5,32b	40,93b	7,58b	200,97a	1643,41b
Uréia (N)	5,85 a	91,79 a	15,65 a	201,44a	3765,94 a
Dejeto. L.Suíno(DLS)	5,41b	54,2 b	9,88b	198,52a	2164,24b
----- Valor do teste F -----					
-					
Manejos	0,002ns	3,84 ns	0,05 ns	17,59ns	457,58 ns
Fontes	0,66 **	5566,68**	138,04**	19,67ns	9789036,07 **
Interação M x F	0,00**	45,40 ns	0,99 ns	152,4ns	103897, 45 ns
CV(%)	5,15	22,51	20,18	3,67	22,635

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. *, **, ^{ns}= significativo a 5%, 1% e não significativo.

Sem.= semeadura; Cob.= cobertura; AAN = ausência de adubação nitrogenada; DLS= dejeto líquido suíno; M= manejo; F= fontes.

Verifica-se que houve interação significativa entre o manejo de aplicação e as fontes de nitrogênio apenas para a variável número de grãos/legume. Analisando o manejo do N aplicado não houve diferença significativa para as variáveis de campo analisadas. Para as fontes de N aplicadas houve diferença significativa para as variáveis grão/legume, nº de grãos/planta, nº legume/planta e rendimento grãos, onde a fonte uréia apresentou-se significativamente superior as demais, porém não diferiu significativamente em relação ao peso de mil grãos (PMG).

O número de grãos por planta e o número de legumes por planta foram influenciados pelas diferentes fontes de N, mas não apresentaram diferença quanto ao manejo de aplicação, isso se deve principalmente pelo fato da planta do feijoeiro apresentar ciclo curto e sistema radicular pouco desenvolvido e assim necessitar que a fonte de N esteja prontamente disponível como é o caso da uréia (45%). ALMEIDA et. al. (2000) também observaram que a aplicação de N mineral na base

ou em cobertura não afetou o número de legumes por planta. ARAÚJO (2001) verificou que o número e a produção de vagens por planta em função das doses de esterco suíno aumentaram de forma linear na presença e ausência de adubação mineral, também observou que embora em níveis menos intensos na ausência, possivelmente, deve-se ao fato de que as fontes orgânicas fornecem o N e outros elementos minerais gradualmente, na medida em que se processa a mineralização da matéria orgânica.

Para a variável rendimento de grãos está não foi influência pelo manejo de aplicação, entretanto influenciada pelas fontes de N, sendo que ocorreu diferença significativa quando aplicado uréia, DLS e sem aplicação de N (Tabela 1). Na média das fontes, o maior rendimento de grãos foi de 3.765,94 kg ha⁻¹, sendo obtido quando aplicado uréia. Para CARVALHO et al. (1998 e 2001), os valores da produtividade do feijão, também, não se diferenciaram, em função do N aplicado na semeadura ou em cobertura.

O número de grãos por legume também não apresentou diferença significativa em relação ao manejo, mas observou-se diferença em relação às fontes de N, onde o uso de uréia proporcionou o maior número de grãos por legume.

Houve interação significativa entre as fontes de N em relação, ao número de grãos por legume, representado na Tabela 2, demonstrando que se obteve maior número de grãos por legume quando usado N mineral, porém não diferindo significativamente do DLS. Não foi possível observar diferença significativa entre os manejos na semeadura ou ½ dose na semeadura + ½ dose em cobertura. SANTI et. al. (2006) observou que os maiores rendimentos foram obtidos quando 100% da adubação nitrogenada foi aplicada aos 21 dias após a emergência (DAE).

TABELA 2: Desdobramento da interação entre o número de grãos/legume, Frederico Westphalen, RS, 2011.

	Ausência (AAN)	N	DLS
Semeadura	5,317 b	5,87 7 a	5,425 ab
1/2 semeadura + 1/2 cobertura	5,317 a	5,83 6 a	5,403 a

Média seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

AAN = ausência de adubação nitrogenada; N= uréia; DLS= dejetos líquidos suíno.

A diferença significativa observada entre as fontes, destacando DLS e uréia, se deve principalmente pela forma de disponibilidade dos nutrientes ser diferenciada. Isso é explicado, pois segundo SCHERER et al. (2007), os dejetos líquidos de suínos apresentam de 40 a 70% do nitrogênio na forma amoniacal (NH₃, NH₄⁺), ou seja, prontamente disponível e o restante na forma orgânica, ou seja, não-disponível para a planta em curto prazo.

Qualidade das sementes produzidas

Os resultados da avaliação da qualidade fisiológica das sementes de feijão provenientes do experimento a campo, germinação, massa verde e envelhecimento acelerado são representados na Tabela 3. Na análise dos resultados houve

diferença significativa na qualidade fisiológica das sementes de feijão em relação as diferentes fontes de N.

TABELA 3. Valores médios de germinação (G), massa verde (MV) e envelhecimento acelerado (EA) nas sementes de feijão de diferentes manejos de aplicação e fontes de nitrogênio, Frederico Westphalen, RS, 2011.

Tratamentos	G (%)	MV (g)	EA (%)
-----Manejo-----			
Semeadura	57 b	0,75	19
1/2 Sem. 1/2 Cob.	69 a	0,79	17
-----Fontes-----			
Ausência (AAN)	59 b	0,75 b	24 a
Uréia (N)	61 ab	0,84 a	21 a
Dej. Líq. Suíno (DLS)	68 a	0,71 b	8 b
-----Valores de F-----			
Manejos (M)	864,000**	0,008 ^{ns}	24,000 ^{ns}
Fontes (F)	202,166*	0,037 **	580,500*
Interação M x F	162,500 ^{ns}	0,008 ^{ns}	64,500 ^{ns}
CV(%)	10,9	8,50	11,6

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. *, **, ^{ns} = significativo a 5%, 1% e não significativo. Sem.= semeadura; Cob.= cobertura; AAN = ausência de adubação nitrogenada; DLS = dejetos líquidos suínos;

No teste de germinação observa-se que entre as fontes o DLS apresentou diferença estatística, com a maior porcentagem de germinação quando comparado com a ausência de adubação nitrogenada, porém não diferiu significativamente da uréia (Tabela 3). CRUSCIOL (2003), estudando o efeito do nitrogênio sobre a qualidade das sementes de feijão, também verificou que não houve efeito significativo da aplicação de N, tanto em semeadura quanto em cobertura. O resultado obtido por AMBROSANO et al. (1999), ao estudarem os efeitos da adubação nitrogenada na qualidade de sementes do feijoeiro, independente do parcelamento ou da dose utilizada não apresentou influencia na germinação, colaborando com os resultados encontrados neste trabalho.

Houve interação significativa para o teste de primeira contagem, sendo que a ausência de adubação mostrou-se com a menor porcentagem de germinação (21%), no manejo de aplicação em semeadura, Tabela 4. Entretanto quando parcelado o N, maior valor de sementes germinadas foram observadas com o DLS, seguido da ausência de adubação e a uréia. Em relação aos manejos para a fonte de uréia a aplicação em semeadura foi favorecida, com 25% de germinação, ao contrario do DLS, que apresentou maiores valores quando o manejo foi parcelado (30%). Diferindo dos resultados observados por CRUSCIOL (2003), ao estudar efeito do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica de feijão, no que se refere à germinação, este não obteve efeito significativo no manejo da aplicação de N, tanto em semeadura quanto em cobertura.

TABELA 4. Resultados médios de vigor para o desdobramento das interações entre sementes de feijão, de diferentes manejos de aplicação e fontes de nitrogênio. Frederico Westphalen, RS.

Manejo	Fontes		
	Ausência (AAN)	Uréia (N)	Dejeto Líquido de Suíno (DLS)
Primeira Contagem (%)			
Semeadura	21aB	25aA	26bA
1/2 Sem. 1/2 Cob.	22aB	18bC	30aA
Massa Seca (g)			
Semeadura	0,4bA	0,14aA	0,14bA
1/2 Sem. 1/2 Cob.	0,75aA	0,12aB	0,71aA
Condutividade Elétrica (uS/cm/g)			
Semeadura	20,8aB	24,71aA	26,46bA
1/2 Sem. 1/2 Cob.	21,78aB	17,54bC	29,69aA

*Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, minúscula na coluna, e maiúscula na linha, pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com Tukey, em nível de 5% de significância.

Em relação ao manejo adotado para a aplicação do N, não houve diferenças significativas para o teste de massa verde e envelhecimento acelerado, porém as variáveis germinação e massa seca diferiram-se estatisticamente, onde o fator parcelamento das fontes de N em 1/2 na semeadura + 1/2 na cobertura apresentaram os melhores resultados. Valores diferentes dos encontrados por PAULINO et. al. (1999) e AMBROSANO et. al. (1999) que não verificaram diferenças significativas entre fontes e formas de parcelamento do nitrogênio na qualidade fisiológica das sementes de feijão.

Para a avaliação de peso de massa verde e peso de massa seca das sementes pode-se observar uma relação inversa entre as variáveis, onde o peso de massa verde a fonte de uréia apresentou um maior rendimento, com 0,84 gramas/plântula, diferindo estatisticamente das outras fontes (Tabela 3). Entretanto, para o peso de massa seca houve interações significativas dos resultados apresentando maiores valores quando da ausência de adubação nitrogenada e DLS, diferindo estatisticamente da uréia, quando o manejo do N foi parcelado (Tabela 4).

Os resultados obtidos para a qualidade fisiológica das sementes demonstraram que as fontes e o manejo de N influenciam a qualidade fisiológica das sementes de feijão. De forma semelhante em trabalho realizado por OLIVEIRA (2003), onde foram analisadas fontes e doses de nitrogênio, o autor observou que o uso de nitrogênio influenciou positivamente na produção e na qualidade fisiológica das sementes de feijão.

A ausência de adubação nitrogenada e a uréia no teste de envelhecimento acelerado apresentaram as maiores porcentagens de plântulas germinadas quando comparado com o DLS (Tabela 4). O teste de envelhecimento acelerado é um teste que aumenta a taxa de deterioração expõe as sementes a condições adversas de temperatura e umidade relativa GHELLER (2008). Além de proporcionar envelhecimento das sementes ocasiona atraso no processo germinativo, menor crescimento do embrião e aumento de susceptibilidade a estresses ambientais, levando eventualmente à perda de viabilidade (MAIA et al., 2007).

Na Tabela 4 podem ser observados os valores da interação da condutividade elétrica, onde verifica-se que DLS foi o que apresentou elevada liberação de eletrólitos na solução, tanto quando aplicado em semeadura com em parcelamento, caracterizando uma baixa integridade das membranas das sementes, relacionando assim, sementes de qualidade inferior. Quando analisamos os manejos, observa-se que a uréia com aplicação na semeadura foi a que apresentou maior liberação de eletrólitos, existindo diferença estatística entre os manejos. ao contrário do observado no manejo usando DLS que embora tenha apresentado valores maiores de liberação de eletrólitos, esses não diferem entre si.

CONCLUSÕES

A aplicação de N mineral demonstrou ser a melhor opção de fonte de N para o feijão, quando comparado com a aplicação orgânica de N.

O manejo do nitrogênio em semeadura ou em parcelamento na aplicação não influenciou a qualidade fisiológica das sementes.

As fontes de nitrogênio Uréia e DLS influenciam na qualidade fisiológica das sementes.

O uso do nitrogênio mineral (uréia) teve efeito favorável a germinação e vigor das sementes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C; CARVALHO, M.A.C; ARF, O; BUZETTI,S. Uréia em cobertura e via foliar em feijoeiro. **ScientiaAgricola**, v.57, n.2, p.293-298, abr./jun. 2000.

ARAÚJO, J.S.; OLIVEIRA, A.D.O.; SILVA, J.A.L. de; NETO, F.L. Rendimento do feijão-vagem cultivado com esterco suíno e adubação mineral. **Revista Ceres**, Viçosa, v.48, n.278, p.501-510, 2001.

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.

BINOTTI, F. F. S. **Manejo do nitrogênio no feijoeiro de inverno em sucessão a milho e Brachiaria em sistema plantio direto**. 2009. 178f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira, 2009.

BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DA REFORMA AGRÁRIA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília:Mapa/ACS, 399p. 2009.

CARVALHO, M. A. C. et al. Influência de fontes e modos de aplicação de nitrogênio na qualidade fisiológica de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) “de inverno”. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.9, n.1/2, p.118, 1999.

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: I. Produção de sementes. **Científica**, São Paulo, v.26, n.1/2, p.45-58, 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, M. A. C. JUNIOR, F. E.; ARF, O.; SÁ, M. E.; PAULINO, H. B.; BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 27:445-450, 2003.

CRUSCIOL, C. A. C. LIMA, E. D.; ANDREOTTI, M.; NAKAGAWA, J.; LEMOS, L. B.; MARUBAYASHI, O. M. Efeito do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica, produtividade e características de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 25, nº 1, p.108-115, 2003.

GHELLER, J. L. **Qualidade de sementes de feijão produzidas em sistema orgânico no Oeste do Paraná.**/Jardel Luiz Gheller. – Marechal Cândido Rondon, 77p. 2008.

MAIA, A.R.; Lopes, J.C.; Teixeira, C.O. Efeito do envelhecimento acelerado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.3, p.678-684, 2007.

OLIVEIRA, A. P.; PERREIRA, E.; BRUNO, R. de L. A.; ALVES, E.; COSTA, R. F. da; LEAL, F. R. Produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 25, nº 1, p.49-55, 2003.

PAULINO, H.B. et al. Influência do parcelamento de duas fontes nitrogenadas, em cobertura e via fertirrigação, na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.9, n.1/2, p.55, 1999.

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

SANTI, A. L.; DUTRA, L. M. C.; MARTIN, T. N.; BONADIMAN, R.; BELLÉ, G. L.; FLORA, L. P. D.; JAUER, A.; Adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro em plantio convencional. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1079-1085, jul-ago, 2006.

SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, p.71-78, 2006.

SCHERER, E. E.; BALDISSERA, I. T.; NESI, C. N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 1, p. 123-131, 2007.

TEIXEIRA I. R. ANDRADE, M. J. B. de; CARVALHO, J. G. de; MORAIS, A. R. de; CORRÊA, J. B. D. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*L. cv. pérola) a diferentes

densidades de semeadura e doses de nitrogênio. **Ciênc. agrotec.**, v.24, n.2, p.399-408, abr./jun., 2000.

TOLEDO, M. Z; FONSECA, N. R.; CESAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. Goiânia, GO, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 124-133, abr./jun. 2009.