

## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Capsicum chinense* JACQUIN EM FUNÇÃO DE FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO

Bruna Regina Gorgen<sup>1</sup>, Charline Zaratín Alves<sup>2</sup> e Josué Bispo da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Aluno de graduação em Agronomia, UFMS, Rodovia MS-306, km 105, 79560-000, Chapadão do Sul, MS. E-mail: [bruna\\_gorgen@hotmail.com](mailto:bruna_gorgen@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Departamento de Agronomia, Campus de Chapadão do Sul, Rodovia MS-306, km 105, 79560-000, Chapadão do Sul, MS. E-mail: [charline.alves@ufms.br](mailto:charline.alves@ufms.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal do Acre, UFAC, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rodovia BR 364, s/n, 69920-900, Rio Branco, AC. E-mail: [josuebispo@bol.com.br](mailto:josuebispo@bol.com.br)

*RESUMO: O cultivo de pimenta no Brasil é de grande importância, tanto pelas características de rentabilidade, quanto pela importância social, sendo que a qualidade da semente é mencionada como um dos principais fatores de sucesso de uma atividade agrícola propagada por semente, como a pimenteira. Neste contexto o objetivo do trabalho foi avaliar os fatores que interferem na qualidade fisiológica de sementes das pimentas biquinho (*Capsicum chinense* Jacquin). O experimento foi instalado na área experimental do Campus de Chapadão do Sul / UFMS e as análises foram feitas no Laboratório de Tecnologia de Sementes. Foram estudadas fontes (sulfato de amônio e nitrato de amônio) e doses de adubação nitrogenada (0, 10, 20 e 30 g mês<sup>-1</sup>), na qualidade fisiológica de sementes de pimenta biquinho. As sementes foram avaliadas pelos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, índice de velocidade de emergência, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado. Concluiu-se o sulfato de amônio beneficiou o vigor das sementes, incrementando o índice de velocidade e a emergência de plântulas. A dose de 30 g mês<sup>-1</sup> desse adubo foi benéfico à germinação e comprimento de plântulas de pimenta biquinho.*

*PALAVRAS-CHAVE: Pimenta, vigor, qualidade de sementes.*

## HARVEST PERIODS AND PHYSIOLOGICAL QUALITY SEEDS *Capsicum chinense* JACQUIN

*ABSTRACT: The pepper cultivation in Brazil is of great importance both for rentability characteristics, as the social importance, and seed quality is mentioned as one of the key success factors of a propagated by seed, as the pepper. In this context, the objective was to evaluate the factors that influence the physiological seed quality of beak peppers (*Capsicum chinense* Jacquin). The experiment was installed in the Campus of the experimental area of Campus de Chapadão do Sul/UFMS and analyzes were made in Seed Technology Laboratory. Sources were studied (ammonium sulfate and ammonium nitrate) and nitrogen fertilization rates (0, 10, 20 and 30 g month<sup>-1</sup>) in the physiological quality of beak pepper seeds. The seeds were evaluated by germination, first count, emergence, shoot length, root length, emergency speed index, electrical conductivity and accelerated aging. It was concluded ammonium sulfate benefited seed vigor, increasing the speed index and seedling emergence. The 30 g month<sup>-1</sup> of fertilizer was beneficial for germination and length of beak pepper seedlings.*

*KEYWORDS: Pepper, vigor, seed quality.*

## INTRODUÇÃO

A demanda do mercado tem impulsionado o aumento da área cultivada e o estabelecimento de agroindústrias, tornando importante o agronegócio de pimentas doces e picantes no país (Rufino e Penteado, 2006). *Capsicum chinense* Jacquin é representada pelas pimentas conhecidas como pimenta-de-cheiro, pimenta-de-bode, cumari-do-pará, murupi, habanero e biquinho, entre outras (Carvalho e Bianchetti, 2008).

A pimenta biquinho é uma pimenta que ganhou fama e popularidade de forma extremamente rápida, isso porque ela apresenta pouca pungência, o que permite que sejam consumidas de maneira muito agradável. Seu pequeno tamanho as tornam ideais para que sejam consumidas por inteiras como aperitivo, sendo preparadas principalmente em conservas de vinagre. Elas chegam a alcançar em torno de 25 mm de comprimento e 20 mm de diâmetro na parte mais grossa e até 0,3 milímetros em seu extremo mais delgado. Recebem esse nome porque sua forma assemelha-se literalmente a um bico. Seus frutos são de cor vermelha e possuem uma boa quantidade de sementes que confere uma sensação bem exótica ao serem mastigadas.

Dentre os fatores de produção, a nutrição mineral é essencial para elevar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos colhidos, além de exercer importantes funções no metabolismo vegetal, influenciando o crescimento e a produção das plantas (Marcussi et al., 2004). A adubação nitrogenada adequada determina, em grande parte, a performance da cultura. Quando mal manejado, esse nutriente é fator de menor lucratividade dos produtores e potencial poluidor das águas. O elemento induz o rápido desenvolvimento da vegetação e influência na produção. Em excesso, provoca o alargamento dos entrenós, debilitando a planta provocando abortamento das flores e atraso na maturação, ao mesmo tempo em que a torna mais susceptível a doenças (Filgueira, 2003). O nitrogênio é constituinte de proteínas, ácidos nucléicos e outros compostos estruturais na célula vegetal; é absorvido pelas raízes na forma de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e, principalmente, de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), sejam eles originados da matéria orgânica mineralizada ou de fertilizantes industriais (Pereira e Fontes, 2005).

O nitrogênio promove modificações morfofisiológicas na planta, estando relacionado com a fotossíntese, desenvolvimento e atividades das raízes, absorção iônica de nutrientes, crescimento e diferenciação celular (Carmello, 1999). Além de ser um dos nutrientes absorvidos em maior quantidade, exerce influência no crescimento e desenvolvimento tendo efeito direto nas relações fonte-dreno, por alterar a distribuição de assimilados entre a parte vegetativa e reprodutiva. Não existem trabalhos na literatura sobre adubação na produção e

qualidade fisiológica de sementes de pimentas; geralmente é recomendada a mesma adubação da cultura do pimentão.

De acordo com o exposto e considerando a importância econômica da cultura da pimenta, percebe-se a importância de se estudar os fatores que interferem na qualidade fisiológica de sementes dessa espécie, buscando o entendimento para a adoção de práticas que visem a melhoria do estabelecimento das plantas em campo aliadas a uma maior produção de frutos e de sementes. Com isso o trabalho objetivou avaliar os efeitos de fontes e doses de adubação nitrogenada na qualidade fisiológica de sementes de pimenta biquinho.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi instalado e conduzido no Câmpus Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Chapadão do Sul – CPCS/UFMS na safra 2013/14 e as avaliações foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes.

O município de Chapadão do Sul, com uma área de 3.851 km<sup>2</sup>, está localizado na porção nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul e faz parte da Micro-Região Geográfica de Cassilândia. Sua sede está a uma altitude de 790m acima do nível do mar e situa-se nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude - 18° 41' 33" Sul e Longitude - 52° 40' 45" Oeste de Greenwich, distando da capital 330 km.

A cobertura vegetal original do município é de cerrados e campos limpos e a classe de solo predominante é Latossolo Vermelho distrófico. O clima é, segundo Köppen, do tipo tropical úmido (Aw), com estação chuvosa no verão e seca no inverno e precipitação média anual de 1.850 mm. A temperatura média anual varia de 13°C a 28°C.

Foram utilizadas sementes da variedade de pimenta biquinho (*Capsicum chinense* Jacquin), as quais foram semeadas em bandejas de isopor com 72 células, contendo substrato comercial Plantmax® para a formação das mudas, em casa de vegetação, e transplantadas para a área experimental após 45 dias da semeadura.

Cada parcela foi composta de 3 linhas de 10 m de comprimento, com 10 plantas, espaçadas 1,5 m entre linhas, considerando como área útil, a linha central, desprezando-se uma planta de cada extremidade. As adubações, exceto o nitrogênio, assim como os demais tratamentos culturais, foram realizados de acordo com as recomendações para a cultura (Filgueira, 2003).

Foram avaliadas duas fontes de nitrogênio, sendo sulfato de amônio (S.A.) e nitrato de amônio (N.A.) em quatro doses com concentrações de nitrogênio de 0, 10, 20 e 30 g mês<sup>-1</sup>, com quatro repetições. As plantas foram submetidas aos tratamentos 15 dias após o

transplântio e a partir daí, a cada 30 dias até o quarto mês, onde teve início a produção de frutos.

Para a avaliação da qualidade fisiológica, foram colhidos em torno de 20 frutos por parcela e as sementes extraídas manualmente de frutos maduros foram lavadas em água corrente e colocadas para secar em condição ambiente por três dias para atingir grau de umidade compatível para o armazenamento (aproximadamente 8%). Em seguida, foram submetidas seguintes testes e determinações:

**Teste de germinação** – utilizadas quatro repetições de 50 sementes distribuídas sobre duas folhas de papel toalha umedecidas com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, em caixas gerbox. As caixas foram mantidas em germinador a 20-30 °C, com fotoperíodo de 8 horas de luz a 30 °C e 16 horas de escuro a 20 °C. As avaliações foram feitas no sétimo e décimo quarto dia após a sementeira e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (Brasil, 2009).

**Primeira contagem de germinação** - consistiu do registro da porcentagem de plântulas normais obtidas no sétimo dia após a instalação do teste de germinação. No teste de **emergência**, a sementeira foi realizada em bandejas multicelulares de isopor com células separadas, contendo substrato comercial Plantmax®. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação dotada de sistema de nebulização intermitente, à temperatura de 25 a 30 °C. Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes. Foi computada a porcentagem de plântulas normais aos 30 dias. O **índice de velocidade de emergência**, calculado pela fórmula de Maguire (1962) onde foram realizadas avaliações diárias a partir do início da emergência, computando-se o número de plântulas emersas até a estabilização do estande.

**Teste de condutividade elétrica** – foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, com massas conhecidas, imersas em 25 mL de água destilada e mantidas em incubadora BOD, a 25 °C, por 24 horas (Vidigal et al., 2008). Após esse período, a condutividade elétrica de cada solução foi determinada em condutímetro, e os resultados expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  de sementes.

**Teste de envelhecimento acelerado** - foram utilizadas caixas plásticas tipo gerbox com tela suspensa, com as sementes e 40 mL de solução salina em incubadora por 72 horas, a 38 °C (Torres, 2005). Decorrido esse período de envelhecimento, quatro repetições de 50 sementes por tratamento foram colocadas para germinar, conforme a metodologia descrita para o teste de germinação. A avaliação foi realizada no sétimo dia após a sementeira. Os resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais para cada tratamento.

**Comprimento de plântulas:** Foi utilizado o mesmo procedimento que o teste de germinação já descrito, mas com quatro repetições de 10 sementes distribuídas sobre duas folhas de papel toalha umedecidas com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, em caixas gerbox. As caixas foram mantidas em germinador a 20-30 °C, com fotoperíodo de 8 horas de luz a 30 °C e 16 horas de escuro a 20 °C. O comprimento de raiz primária e parte aérea das plântulas consideradas normais foi avaliado no décimo quarto dia com auxílio de régua milimetrada, efetuando-se as medições em centímetros e os resultados foram expressos em cm plântula<sup>-1</sup> (Nakagawa, 1999).

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 4, sendo duas fontes de adubo nitrogenado e quatro doses de adubo. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa SISVAR (Ferreira, 2003) pelo teste de Tukey para o fator qualitativo e análise de regressão para o fator quantitativo, ambos a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação da qualidade fisiológica de sementes (primeira contagem, germinação, emergência, índice de velocidade de emergência, crescimento de parte aérea, crescimento de raiz, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado) em função de doses e fontes de nitrogênio se encontram na Tabela 1.

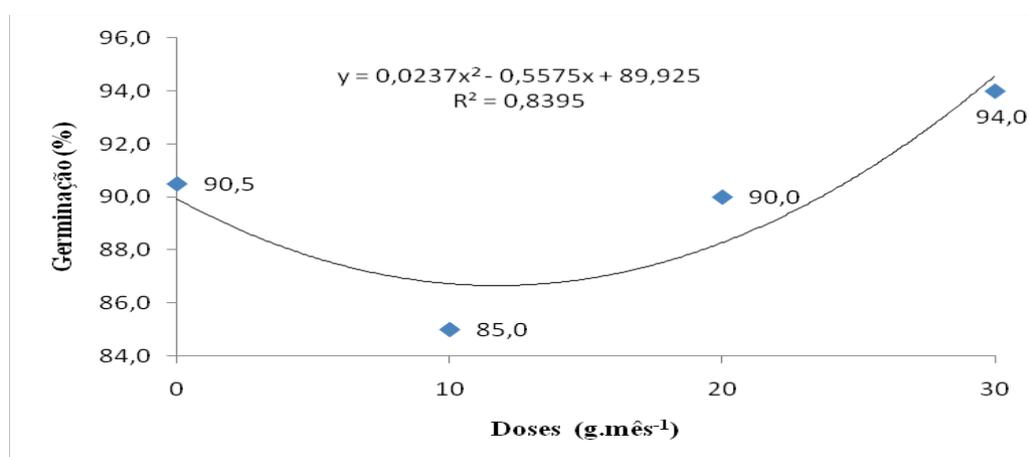
**Tabela 1** - Valores médios de Primeira contagem (PCG), Germinação (G), Emergência (E), Índice de velocidade de emergência (IVE), Comprimento da parte aérea (CPA), Crescimento de raiz (CR), Condutividade elétrica (CE) e Envelhecimento acelerado (EA) em função de fontes e doses de nitrogênio em cobertura em Chapadão do Sul – MS (2013/14)

Fontes (F)	PCG (%)	G (%)	E (%)	IVE -	CPA (cm)	CR (cm)	CE ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ )	EA (%)
S.A.	86,75 a	88,50 a	68,75 a	2,83 a	0,92 a	1,41 a	561,61 a	79,50 a
N.A.	90,75 a	91,25 a	60,50 b	2,36 b	0,89 a	1,40 a	572,68 a	80,25 a
<b>Doses (D)</b>								
0	88,50	90,50	62,50	2,46	1,05	1,39	627,56	87,00
10	84,50	85,00	72,50	2,85	0,83	1,40	522,50	75,50
20	89,00	90,00	61,50	2,58	0,84	1,36	549,50	79,00
30	93,00	94,00	62,00	2,49	0,90	1,46	569,02	78,00
F (F)	3,69 ns	1,84 ns	4,48*	8,91*	0,61 ns	0,16 ns	0,25 ns	0,61 ns
F (D)	2,79 ns	3,34*	1,83 ns	1,21 ns	5,54*	1,25 ns	4,13*	2,69 ns
F (F*D)	1,04 ns	0,71 ns	0,19 ns	0,27 ns	3,30*	2,02 ns	1,53 ns	0,82 ns
CV (%)	6,63	6,38	17,06	17,43	13,79	7,50	10,93	0,73

\*significativo a 5% de probabilidade. ns-não significativo

Para a primeira contagem do teste de germinação não houve significância para pimenta biquinho (Tabela 1).

Para a germinação houve diferença entre as doses de nitrogênio sendo que na testemunha a germinação foi de 90,5%, que se deve ao alto teor de nutrientes no solo, provenientes da decomposição da matéria orgânica presentes no início do experimento. Porém, quando aplicado 10 g mês<sup>-1</sup> houve um decréscimo para 85,0% e nas doses de 20 e 30 g mês<sup>-1</sup> ocorreu aumento de germinação novamente, como mostra a Figura 1. Tal fato pode ser explicado pela possível imobilização de nitrogênio na dose de 10 g mês<sup>-1</sup>, ou seja, a retenção na biomassa microbiana do N inorgânico liberado ao solo pelo processo de mineralização (Marques et al., 2000), havendo aumento de germinação nas doses de 20 e 30 g mês<sup>-1</sup> devido ao suprimento dos micro-organismos e sobra do restante para utilização das plantas. Resultados semelhantes foram encontrados por Soratto et al. (2006) para sementes de feijão comum, os quais verificaram incrementos na porcentagem de germinação, em função do aumento das doses de nitrogênio. Contraditoriamente, Ambrosano et al. (1999) em feijão, observaram a não influência da adubação nitrogenada sobre a germinação, independentemente da dose utilizada.

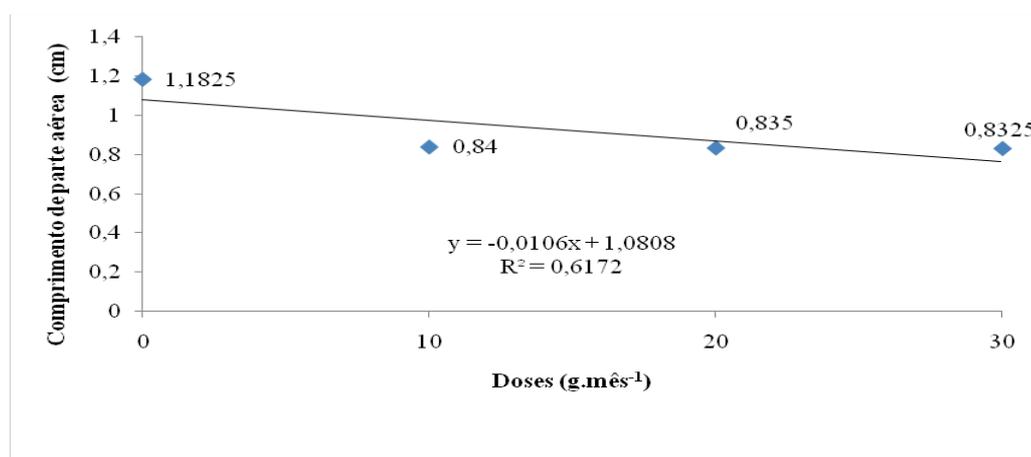


**Figura 1** - Germinação de sementes de pimenta biquinho em função das doses de N.

Tanto para IVE quanto para emergência, houve diferença para as fontes de nitrogênio, onde o sulfato de amônio se destacou, não havendo diferenças entre doses. Resultados diferentes foram encontrados por Nakagawa et al. (1994) em aveia-preta, onde não se constatou efeito positivo da adubação nitrogenada, independente de fontes sobre o vigor das sementes, avaliado pela emergência em campo. Conforme Crusciol et al. (2003), o efeito de doses de nitrogênio na cultura do feijão não se mostrou consistente, não podendo confirmar se

houve efeito favorável da adubação sobre germinação e vigor de sementes. Em controversa, Thomazelli et al. (1992) constataram efeito positivo da adubação com nitrogênio sobre a vigor das sementes na cultura da cebola.

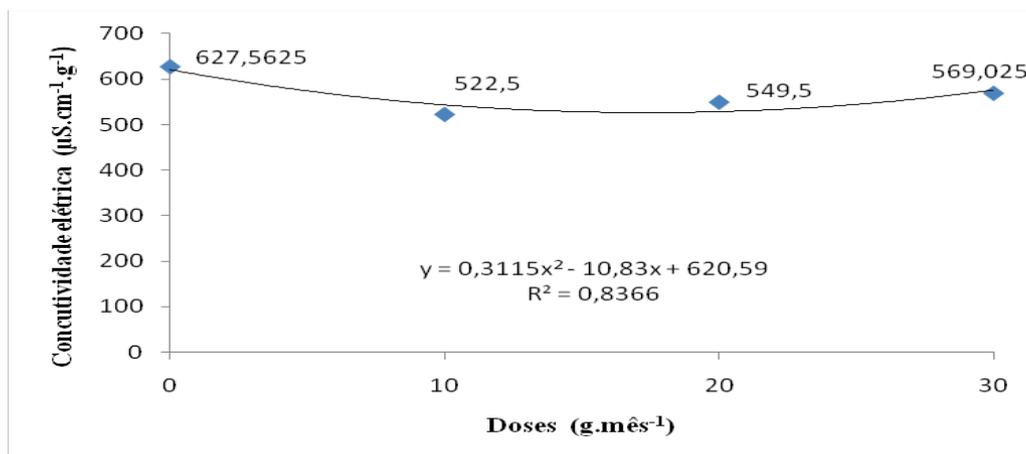
Para comprimento de parte aérea houve alteração dentro de doses, sendo o maior crescimento na testemunha e o menor em doses de  $10 \text{ g m}^{-1}$  (Figura 2), o fato pode ser devido a área experimental ter sido manejada como horta nos anos anteriores que gerou grande numero de micro-organismos decompositores, os quais podem ter imobilizado o nitrogênio aplicado em menor dose. Vale ressaltar que essa é considerada a variável mais importante, uma vez que é o comprimento que define o momento em que a muda se encontra em estágio ótimo para ir a campo. Esses resultados estão de acordos com Sgarbi et al. (1999), os quais verificaram que a eficiência das adubações depende basicamente das doses e fontes dos adubos utilizados, da capacidade de troca catiônica e das características físicas do substrato.



**Figura 2** - Comprimento de parte aérea em função das doses de sulfato de amônio.

Para crescimento de raízes não houve significância entre doses e fontes. Também, Andrade et al. (1999) não observou efeito da adubação nitrogenada sobre a qualidade de sementes do feijoeiro em relação a testes de vigor relacionados a comprimento da radícula e do hipocótilo.

Para condutividade elétrica houve diferença entre doses, no qual a dose de  $10 \text{ g m}^{-1}$  foi a mais apropriada (Figura 3), pois apresentou maior vigor das sementes, não havendo diferença entre fontes (Tabela 1).



**Figura 3** - Condutividade elétrica em função das doses de nitrogênio.

Para o teste de envelhecimento acelerado não houve diferença para nenhum dos parâmetros avaliados. Resultados discordantes foram obtidos por Farinelli et al. (2006) que observaram incrementos no vigor avaliado pelo mesmo teste em função da adubação nitrogenada em cobertura em feijão.

De maneira geral, ao avaliar a qualidade fisiológica das sementes constatou-se que não houve efeito de doses de nitrogênio no vigor das sementes, pelos testes de primeira contagem, envelhecimento acelerado e índice de velocidade de emergência. Sendo as doses significativas para germinação e crescimento de parte aérea, no qual os testes podem ter sido influenciados pela imobilização do nitrogênio por micro-organismos presentes no solo. Para o teste de condutividade elétrica, a dose de 10 g mês<sup>-1</sup> teve resultados positivos pois reduziu a lixiviação de solutos.

O sulfato de amônio foi significativo no vigor de sementes quando se trata dos testes de emergência e índice de velocidade de emergência, o qual pode estar interligado com o fato do mesmo possuir enxofre na composição.

## CONCLUSÃO

O sulfato de amônio beneficiou o vigor das sementes, incrementando o índice de velocidade e a emergência de plântulas. A dose de 30 g mês<sup>-1</sup> desse adubo foi benéfico à germinação e comprimento de plântulas de pimenta biquinho.

## REFERÊNCIAS

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. **Revista de Ciências Agrárias e Biológicas**, v.58, n.2, p.393-399, 1999.

ANDRADE, W.E.B.; SOUZA-FILHO, B.F.; FERNANDES, G.M.B. SANTOS, J.G.C. **Avaliação da produtividade e da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro submetidas à adubação NPK.** In: COMUNICADO TÉCNICO. Niterói: PESAGRO-RIO, n.248, 5p., 1999.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365p.

CARMELLO, Q.A.C. **Curso de nutrição/fertirrigação na irrigação localizada. Piracicaba: Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, 1999. 59p. Apostila.**

CARVALHO, S.I.; BIANCHETTI, L.B. **Botânica e recursos genéticos.** In: RIBEIRO, C.S. da C.; LOPES, C.A.; CARVALHO, S.I.C.; HENZ, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Pimentas: *Capsicum*.** Brasília: Embrapa Hortaliças. 2008, p.39-54.

CRUSCIOL, C.A.; LIMA, E.D.; ANDREOTTI, M.; NAKAGAWA, J.; LEMOS, L.B.; MARUBAYASHI, O.M. Efeito de nitrogênio sobre a qualidade fisiológica, produtividade e características de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.25, n.1, p.108-115, 2003.

FARINELLI, R., LEMOS, L.B., CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão em função de sistemas de manejo de solo e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.2, p.102-109, 2006.

FERREIRA, D. **SISVAR software: versão 4.6.** Lavras: DEX/UFLA, 2003. Software.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 2 edição, Viçosa: UFV, 2003. 402p.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination – aid in selection aid evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCUSSI, F.F.N.; GODOY, L.J.G.; BÔAS, R.L.V. Fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do pimentão baseada no acúmulo de n e k pela planta. **Irriga**, Botucatu, v.9, n.1, p.41-51, 2004.

MARQUES et al. **Envolvimento de dióxido de carbono e mineralização do nitrogênio em latossolo vermelho-escuro com diferentes manejos.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, p. 581-589, 2000.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; AMARAL, W.A.N.; MACHADO, J.R. Produção e qualidade de sementes de aveia – preta (*Avena strigosa Schreb*) em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.95-101, 1994.

NAKAGAWA, J. **Teste de vigor baseado no desempenho das plântulas.** In: KRZYŻAMOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (ed.). Vigor de sementes: conceito e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.1-24.

PEREIRA, P.R.G.; FONTES, P.C.R. Nutrição Mineral de Hortaliças. In:Fontes, P.C.R (ed). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa. p. 39-55. 2005.

RUFINO, J.L.S.; PENTEADO, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades de mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.7-15, 2006.

SGARBI, F.; SILVEIRA, R.V.A.; HIGASHI, E.N.; ANDRADE, P.T.; MOREIRA, A.; RIBEIRO, F.A. **Influência da aplicação de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de um clone de *Eucalyptus urophylla***. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZAÇÃO E NUTRIÇÃO FLORESTAL, 2., 1999,Piracicaba, 1999. Anais, Piracicaba: IPEF-ESALQ, 1999. p. 120-125.

SORATTO, R.P.; CARVALHO, M.A.C.; ARF, O. Nitrogênio em cobertura no feijoeiro cultivado em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, n.2, p.259-266, 2006.

THOMAZELLI, L.F.; SILVA, R.F.; BIASI, J.; NOVAIS, R.F.; SEDIYAMA, C.S. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio na produção e qualidade de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.2, p.161-165, 1992.

TORRES, S.B. Envelhecimento acelerado em sementes de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.1, p.98-104, 2005.

VIDIGAL, D.S.; LIMA, J.S.; BHERING, M.C; DIAS, D.C.F. Teste de condutividade elétrica para sementes de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.1, p.168-174, 2008.