

EFEITO DA ÉPOCA DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ERVILHA (*Pisum sativum* L)

Nilton Carlos de Souza Romero¹, Kuniko Iwamoto Haga², Valdeci Orioli Júnior¹, Eliana Duarte Cardoso²

¹Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n. CEP. 14.884-900 - Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Correspondência: orioli.jr@hotmail.com

²Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, São Paulo, Brasil.

Timing effect of broadcast nitrogen fertilization on the production and physiological quality of pea seeds (*Pisum sativum* L)

Key words: *Pisum sativum* L., nitrogen, times of application, seeds quality

ABSTRACT

An important factor in crop production is the nutrient liberation matching the growth rates, so these combined effects together with plant development can reach the best results. In this work, the times of nitrogen application (topdressing) were tested in the rate of 120 kg ha⁻¹ of N, applied at 20 (T20), 25 (T25), 30 (T30), 35 (T35) and 40 (T40) days after emergency in eight cultivars of pea (*Pisum sativum* L) (Maria, Kodama, Mikado, Flávia, Luiza, Amélia, Dileta and Marina). Here, the aim was to evaluate the effect of these treatments on yield and seed quality in Cerrado Region. After harvest, the seeds were submitted to the quality tests (germination tests, electric conductivity and emergency under field conditions). The results showed that the peas crops are not influenced by the N timing application. Amongst the eight cultivars studied, the best productivity were for Mariana, Mikado, Amélia, Maria and Flávia and the lowest yield was for Kodama cultivar. The cultivar Mikado showed the best results for the quality tests.

Palavras-chave: *Pisum sativum* L., nitrogênio, épocas de aplicação, qualidade de sementes

RESUMO

Um fator importante na produção das culturas é a disponibilização do nutriente na época certa para que os efeitos no crescimento e desenvolvimento alcancem os melhores resultados. No presente trabalho, foram testadas as épocas de realização da adubação nitrogenada (120 kg ha⁻¹), aplicada em cobertura aos 20 (T20), 25 (T25), 30 (T30), 35 (T35) e 40 (T40) dias após a emergência em oito cultivares de ervilha (*Pisum sativum* L) (Maria, Kodama,

Mikado, Flávia, Luiza, Amélia, Dileta e Marina), objetivando avaliar seu efeito na produção de grãos e qualidade fisiológica das sementes em condições de cerrado. Após a colheita, as sementes foram submetidas ao teste de qualidade fisiológica (testes de germinação, condutividade elétrica e emergência em campo). A análise dos resultados de produção mostrou que, de modo geral, a ervilha não é influenciada pela época de realização da adubação nitrogenada em cobertura. Entre os oito cultivares estudados, os melhores resultados de produtividade foram dos cultivares Mariana, Mikado, Amélia, Maria e Flávia e a menor produção foi observada no cultivar Kodama. O cultivar Mikado mostrou os melhores resultados nos testes de qualidade fisiológica de semente.

INTRODUÇÃO

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). Sabe-se que plantas adubadas de modo adequado e equilibradas apresentam condições de produzir maior quantidade de sementes, aliada à melhor qualidade, e que as mesmas poderão resistir mais facilmente a adversidades que surjam no período de produção (Sá, 1994). Nesse contexto o nitrogênio tem papel importante, pois os seus efeitos variam com as condições ambientais e o estágio de desenvolvimento da planta em que ocorre a aplicação do fertilizante (Carvalho e Nakagawa, 2000). No entanto, os trabalhos a respeito da influência da adubação nitrogenada sobre a qualidade fisiológica de sementes de leguminosas refletem em resultados contraditórios (Carvalho *et al.*, 1998; Bassan *et al.*, 2001; Crusciol *et al.*, 2003).

Dentre os nutrientes o nitrogênio é o mais exigido pela ervilha, sendo, de acordo com Furlani *et al.* (1978), que aproximadamente 40 kg de nitrogênio por tonelada de grãos são extraídos durante um ciclo da cultura. Para o suprimento dessa demanda do elemento o uso de estirpes de *Rhizobium leguminosarum* é prática comum, proporcionando eficiência comparável à adubação com 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio (Peres *et al.*, 1989). Porém, o uso de inoculantes

poderia garantir, na melhor das hipóteses, uma produção de apenas 1,25 t ha⁻¹, o que enfatiza a importância da adubação nitrogenada complementar para sistemas de alta produtividade.

Em função de suas transformações no solo há muitas controvérsias e discussão com relação à época de aplicação do nitrogênio. França *et al.* (1994) relatam que o parcelamento indiscriminado do nitrogênio, sem levar em consideração fatores como produtividade esperada, demanda da cultura, textura do solo e outros, pode comprometer os efeitos da adubação.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da época da adubação nitrogenada em cobertura na produção de grãos e qualidade fisiológica das sementes em condições de cerrado em oito cultivares de ervilha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia da UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria, Estado de Mato Grosso do Sul, nas coordenadas Geográficas 51°22' de Longitude Oeste e 20°22' de latitude Sul, com altitude de 335 metros. O solo é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso (Embrapa, 2006).

Os materiais biológicos utilizados foram os cultivares de ervilha grão seco Kodama, Flávia, Marina, Maria, Mikado, Luiza, Amélia e Dileta, cedidas pela Embrapa Hortaliças de Brasília-DF.

O preparo do solo da área foi realizado no mês de abril de 2004, e contou com uma aração seguida de duas gradagens para nivelamento. O experimento ocupou área de 408m². Cada parcela ocupou 3,4m², com cinco linhas, e espaçamento de 17 cm, com 90 plantas/m². A semeadura foi realizada no dia 20/04/2004 e durante o desenvolvimento da cultura foram realizados os tratamentos culturais fitossanitários normais recomendados e irrigação semanal de aproximadamente 15 mm de lamina de água aplicada, de acordo com a necessidade da cultura.

A adubação nitrogenada em cobertura foi realizada aos 20, 25, 30, 35 e 40 dias após a emergência (T20, T25, T30, T35, T40). As épocas da adubação nitrogenada, combinada com os diferentes cultivares proporcionou 40 tratamentos, com três repetições, distribuídos em delineamento de blocos casualizados, em fatorial 8 x 2.

A colheita foi realizada manualmente com cerca 115 dias após a emergência, deixando 0,5m de bordadura em cada extremidade das cinco linhas colhidas com área útil de 2,55 m²/parcela.

A produção foi calculada a partir da massa de grãos colhidos por parcela.

A análise da qualidade fisiológica das sementes de ervilha grão seco dos oito cultivares constou de teste de germinação, realizado de acordo com Brasil (1992); de condutividade elétrica, segundo Marcos Filho *et al.* (1987) e emergência em campo. Estes testes foram realizados em amostras referentes aos tratamentos que proporcionaram a maior e a menor produção para cada cultivar.

Os resultados obtidos em todos os testes foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 são apresentados os resultados da análise de variância e coeficiente de variação referente aos dados de produção. Observa-se que houve interação entre os cultivares e as épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura, com probabilidade superior a 99% dos fatores estarem atuando conjuntamente, estando seu desdobramento descrito no Quadro 2.

Quadro 1. Valores do Teste F, DMS e coeficiente de variação da análise de variância referente à produção de sementes.

Table 1. Values of the Test F, DMS and coefficient of variation of the ANOVA regarding the seeds production.

	Cultivares (C)	14,48**
Valor de F	Época de aplicação (E)	1,94 ^{ns}
	C x E	3,35**
DMS	Cultivares	281,13
	Épocas de aplicação	199,49
CV (%)	-----	21,6

** significativo a 5% de probabilidade

Nota-se, na Figura 1, que os cultivares Marina, Mikado, Amélia, Maria e Flávia apresentaram maiores produções médias, seguido dos cultivares Luiza e Dileta e também do cultivar Kodama, que foi o menos produtivo. Estes resultados se assemelham com os obtidos por Moreira *et al.* (2006), que observaram que os cultivares Marina, Mikado, Flávia, Maria, Amélia, Dileta também apresentaram melhores

rendimentos em comparação com o cultivar Kodama em Ipameri (GO), com as respectivas produções, 1240, 1080, 1050, 910, 880, 720 e 390 kg ha⁻¹. Tomm *et al.* (2003) também obtiveram produção semelhante com o cultivar Maria, que naquelas condições produziu 1435 kg ha⁻¹, enquanto que no presente estudo, esta produziu 1266 kg ha⁻¹.

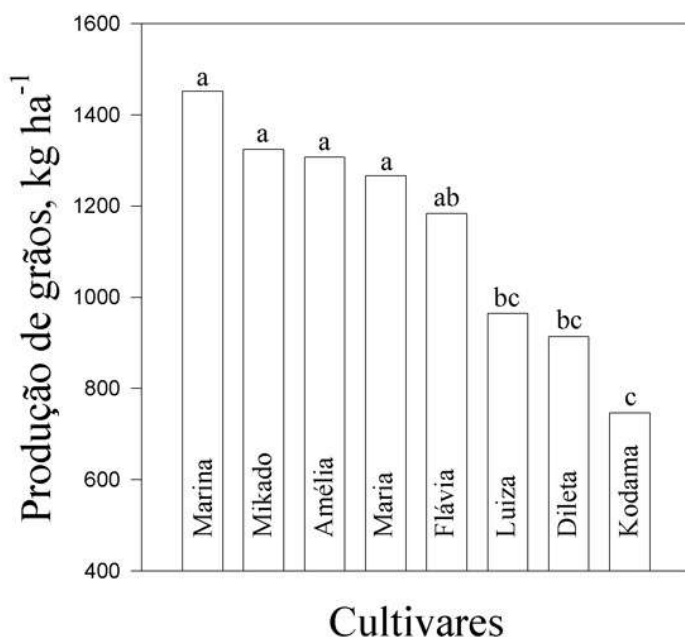


Figura 1. Produção de grãos de oito cultivares de ervilha em condições de cerrado.

Figure 1. Grains production of eight pea cultivars in cerrado region.

Observa-se no Quadro 2, que as épocas de aplicação de nitrogênio influenciaram as produções dos cultivares Mikado, Amélia, Maria e Flávia, podendo-se inferir que adubações nitrogenadas realizadas até 30 dias após a emergência das plantas (d.a.e.) possibilitam maiores rendimentos, com exceção do cultivar Maria, que produziu mais submetido a adubações mais tardias

(35 e 40 d.a.e.). Isto provavelmente está relacionado com o ciclo vegetativo dos cultivares. O cultivar Maria, segundo Nascimento *et al.* (1988), apresenta ciclo vegetativo superior (100 – 105 dias) aos cultivares Amélia e Flávia (90 – 100 dias), o que possibilita melhor aproveitamento de nutrientes em aplicações tardias em relação aos outros cultivares.

Quadro 2. Produção de oito cultivares de ervilha submetidos a cinco épocas de aplicação de nitrogênio.

Table 2. Production of eight pea cultivars submitted to five times of nitrogen application.

Cultivares	Épocas de aplicação (d.a.e)				
	T20	T25	T30	T35	T40
Marina	1705 abA	1346 abA	1524 abA	1225 abA	1458 abA
Mikado	1527 abcAB	1362 abAB	1634 aA	1133 abAB	965 bcB
Amélia	1823 aA	1051 bcB	958 bcB	1243 abB	1461 abAB
Maria	1291 abcdAB	937 bcB	1047 abcB	1410 aAB	1645 aA
Flávia	1010 cdB	1712 aA	1322 abcAB	1069 abB	805 cB
Luiza	1151 bcdA	690 cA	779 cA	1072 abA	1133 abcA
Dileta	712 dA	1133 abcA	840 cA	860 abA	1023 abcA
Kodama	851 dA	573 cA	798 cA	683 bA	827 cA

Outros autores têm notado melhores resultados de produtividade com adubações entre os 20 e 30 d.a.e. em leguminosas. Soratto (2002), avaliando os efeitos do parcelamento de nitrogênio na cultura do feijoeiro irrigado em terras altas verificou que a aplicação em cobertura aos 22 d.a.e. proporcionou maior produtividade de grãos. De acordo com Rosolem (1987), o aproveitamento desse nutriente é maior quando aplicado em cobertura no máximo até 36 dias após a emergência das plantas.

Araújo *et al.* (1994) também verificaram que a adubação nitrogenada parcelada, em cobertura, até os 30 d.a.e. é vantajosa para a cultura do feijão. Assim como Ambrosano *et al.* (1996) que avaliando a aplicação de nitrogênio em cobertura no cultivo de feijão irrigado no inverno, constataram que a produtividade pode ser aumentada pela adição de nitrogênio, e que as doses únicas aplicadas em cobertura foram mais eficientes do que as aplicadas somente na semeadura, com melhor época de aplicação aos 25 d.a.e.

Vale ressaltar que a inoculação de sementes de ervilha muitas vezes não tem proporcionado benefícios na produção de grãos. MacKenzie *et al.* (2001) observaram que de um total de 22 experimentos apenas

em 41% a produção de grãos foi influenciada pela inoculação de sementes. Essa ausência de respostas à inoculação também foi observada por Ahmed *et al.* (2007). Da mesma maneira, a aplicação de N na semeadura da ervilha tem proporcionado resultados contrastantes. MacKenzie *et al.* (2001) observaram que em 24% dos experimentos (total de 22) a aplicação deste nutriente na semeadura da ervilha proporcionou aumento na produção de grãos, em 3% houve redução e no restante a aplicação de N foi indiferente. É importante considerar que as respostas à aplicação de N são dependentes do tipo de solo, histórico da área, teor de matéria orgânica, textura do solo e, ainda, cultivares e clima. Por outro lado, a aplicação de N em cobertura, assim como para outras leguminosas, tem se mostrado eficiente para aumentar a produção de ervilha, como observado por Oliveira *et al.* (1968).

Torna-se pertinente lembrar que os testes de germinação, condutividade elétrica e emergência em campo foram realizados considerando os tratamentos que proporcionaram a maior e a menor produção de grãos, estando os resultados expostos no Quadro 3.

Quadro 3. Germinação, condutividade elétrica e emergência em campo de oito cultivares de ervilha em função de épocas de aplicação de nitrogênio dentro de maior e menor produtividade e seus tratamentos correspondentes.

Table 3. Germination, electrical conductivity and field emergence of eight pea cultivars in function of time of nitrogen application (topdressing) inside of larger and smaller productivity and its corresponding treatments.

Cultivares	Germinação (%)				Condutividade elétrica ($\mu\text{s}/\text{cm g}$)				Emergência em campo (%)			
	Maior		Menor		Maior		Menor		Maior		Menor	
	T20	T30	T40	T25	T20	T30	T40	T25	T20	T30	T40	T25
Marina	69,50bcB	T35 90,00abA	T20 280,92aA	T35 173,42bB	T20 65 abB	T35 88 aA						
Mikado	91,25aA	T40 91,25aA	T30 166,50aA	T40 172,00bA	T30 84 aA	T40 91 aA						
Amélia	70,50abcA	T30 70,75abcA	T20 202,95aA	T30 229,39abA	T20 69 abA	T30 86 aA						
Maria	53,50cB	T25 78,50abcA	T40 215,45aA	T25 217,77abA	T40 82 aA	T25 88 aA						
Flávia	90,00abA	T40 60,50cB	T25 259,60aA	T40 258,57abA	T25 34 cB	T40 90 aA						
Luiza	73,75abcA	T25 69,25bcA	T20 255,57aA	T25 264,72abA	T20 68 abA	T25 73 aA						
Dileta	90,50abA	T20 79,50abcA	T25 168,30aB	T20 329,15aA	T25 75 abA	T20 63 aA						
Kodama	80,00abA	T25 67,00cA	T20 214,95aA	T25 233,95abA	T20 42 bcA	T25 35 bB						

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A análise dos resultados do teste germinação mostra que o cultivar Mikado apresenta maior potencial para produzir sementes sadias, independentemente do tratamento, com capacidade de gerar plantas normais, em condições favoráveis à germinação. Outros cultivares, como o Dileta, Kodama, Flávia e Marina, também apresentaram bons resultados, com germinação média acima de 80%, enquanto que os cultivares Amélia, Luiza e Maria apresentaram germinação média abaixo de 80%. Nascimento *et al.* (2007), avaliaram cinco lotes de sementes de ervilha do cultivar Mikado produzidas nos anos 2000, 2001, 2003 e 2004 e observaram que, em quatro dos cinco lotes, a germinação deste cultivar esteve acima de 90%, o que corrobora os resultados aqui obtidos. Segundo Bragantini (1996), 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 adequadas.

Ainda no que tange os resultados de germinação, nota-se que para a maioria dos cultivares, as diferentes épocas de adubação nitrogenada não influenciaram o percentual germinativo das sementes, com exceção dos cultivares Marina, Maria e Flávia, neste caso, a aplicação aos 35 d.a.e favoreceu a germinação do cultivar Marina e aos 25 d.a.e., os cultivares Maria e Flávia. Ambrosano *et al.* (1999) e Carvalho *et al.* (2001) também não notaram efeito positivo de épocas de aplicação de nitrogênio sobre a germinação no feijoeiro cultivado no inverno. Assim como Crusciol *et al.* (2003), que em estudo no período "das águas", também não observaram efeito significativo da aplicação de nitrogênio, tanto em semeadura quanto em cobertura, sobre a germinação, que apresentou valores acima de 90%.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 3 referentes a condutividade elétrica, pode-se observar não houve diferenças

significativas dentro dos tratamentos que proporcionaram as maiores produções, porém, o cultivar Mikado se destaca com maior potencial de gerar sementes de melhor qualidade fisiológica, pois apresentou a menor condutividade elétrica, tanto na maior como na menor produção, podendo se inferir que este apresenta maior resistência à deterioração e/ou rompimento de suas membranas, as quais conservam o conteúdo celular (Carvalho e Nakagawa, 2000). Também Crusciol *et al.* (2003) constataram não ter a variação temporal da aplicação de nitrogênio, influência sobre a condutividade elétrica de sementes, porém em estudo com sementes de feijão. Para ervilha, o teste de condutividade elétrica tem apresentado bons resultados, tanto que é recomendado como teste de vigor para a espécie (Hampton e Tekrony, 1995). No entanto, é importante considerar que, Segundo Vieira *et al.* (1996), os resultados de vigor em sementes relativos ao teste de condutividade elétrica podem ser influenciados de forma significativa pelo fator genótipo/cultivar como é o caso de semente de feijão.

No tocante a emergência em campo constata-se que os cultivares Mikado e Maria apresentaram resultados menos discrepantes quando consideradas a maior e a menor produção, e apresentaram, nas duas situações, valores acima de 80%. Nascimento *et al.* (2007) também obteve bons resultados de emergência de plântulas do cultivar Mikado, sendo estes superiores a 75% em quatro dos cinco lotes avaliados. Carvalho *et al.* (2001), estudando a influência do parcelamento de nitrogênio neste parâmetro, não verificaram consistência quanto aos efeitos sobre o vigor das sementes de feijão, avaliado dentre outros meios, pela emergência de plântulas em campo. Ressalta-se que o teste de emergência em campo mostra a capacidade de formação de uma população inicial de plantas no campo e podem ser relacionados com a qualidade das sementes (Sá, 1994).

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido, pode-se concluir que:

1. Os cultivares Marina, Mikado, Amélia, Maria e Flávia são mais adaptados a região, apresentando produtividade superior aos demais;
2. De maneira geral, a produção de ervilha não é influenciada pela época da adubação nitrogenada em cobertura;
3. O cultivar Mikado apresenta melhor qualidade de semente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, R.; SOLAIMAN, A.R.M.; HALDER, N.K.; SIDDIKY, M.A.; ISLAM, M.S. 2007. Effect of inoculation methods of *Rhizobium* on yield attributes, yield and protein content in seed of pea. *Journal of Soil and Nature* 1 (3) 30-35.
- AMBROSANO, E.J.; AMBROSANO, G.M.B.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MARTINS, A.L.M.; SILVEIRA, L.C.P. 1999. Efeitos da adubação nitrogenada e com micronutrientes na qualidade de sementes do feijoeiro cultivar IAC – Carioca. *Bragantia* 58 (2) 393-399.
- AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; AMBROSANO, G.M.B.; BULISANI, E.A.; BORTOLETTO; MARTINS, A.L.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; DE SORDI, G. 1996. Efeito do nitrogênio no cultivo de feijão irrigado no inverno. *Scientia Agricola* 53 (2) 338-342.
- ARAÚJO, G.A.A.; VIEIRA, C.; MIRANDA, G.V. 1994. Efeito da época de aplicação do adubo nitrogenado em cobertura sobre o rendimento do feijão, no período de outono-inverno. *Revista Ceres* 41 (236) 442-450.
- BRASIL. 1992. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para Análise de Sementes. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV.
- BASSAN, D.A.Z.; ARF, O.; BUZZETTI, S.; CARVALHO, M.A.C.; SANTOS, N.C.B.; SÁ, M.E. 2001. Inoculação de sementes e aplicação de nitrogênio e molibdênio na cultura do feijão de inverno: produção e qualidade fisiológica de sementes. *Revista Brasileira de Sementes* 23 (1) 76-83.
- BRAGANTINI, C. 1996. Produção de Sementes. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. POTAFOS, Piracicaba.
- CARVALHO, E.G.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZZETTI, S. 1998. 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* 26 (1/2) 59-71.
- CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZZETTI, S.; SANTOS, N.C.B.; BASSAN, D.A.Z. 2001. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamento e fontes de nitrogênio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 25 (3) 617-624.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. 2000. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 588p.
- CRUSCIOL, C.A.C.; LIMA, E.V.; ANDREOTTI, M.; NAKAGAWA, J.; LEMOS, L.B.; MARUBAYASHI, O.N. 2003. Efeito do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica, produtividade e características de sementes de feijão. *Revista Brasileira de Sementes* 25 (1) 108-115.

- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 306p.
- FRANÇA, G.E.; COELHO, A.M.; RESENDE, M.; BAHIA FILHO, A.F.C. 1994. Parcelamento da adubaç'5fã'5fo nitrogenada em cobertura na cultura do milho irrigado. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo: 1992-1993. Sete Lagoas, p.28-29.
- FURLANI, A. M. C.; FUKLANI, P. R.; BATAGLIA, O. C.; HIKOCE, R.; GALLO, J. R.; BERNARDI, J. B.; FORNASIER, J. B.; CAMPOS, H. R. 1978. Composiç'5fã'5fo mineral de diversas hortaliç'5fas. *Bragantia* 37 (5).
- HAMPTON JG; TEKRONY DM. 1995. Handbook of vigor test methods. Zurich: The International Seed Testing Association. 3rd ed. 117p.
- MCKENZIE, R.H.; MIDDLETON, A.B.; SOLBERG, E.D.; DEMULDER, J.; FLORE, N.; CLAYTON, G.W.; BREMER, E. Response of pea to rhizobia inoculation and starter nitrogen in Alberta. *Canadian Journal of Plant Science* 81 637-643.
- MARCOS FILHO, J., CÍ'5fcERO, S.M., SILVA, N.R. 1987. Avaliaç'5fã'5fo da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ.
- MOREIRA, F. M.; SILVA, I. A.; PEREIRA, J. A.; PEIXOTO, N.; BUENO, T. H. A.; FIRMINO, W. G.; MIGUEL JUNIOR, J. 2006. Avaliaç'5fã'5fo de cultivares de ervilha para processamento. *Horticultura Brasileira* 24 (4) 1152-1155.
- NASCIMENTO W. M.; FREITAS R. A.; GOMES E. M. L.; SOARES A. S. 2007. Metodologia para o teste de envelhecimento acelerado em sementes de ervilha. *Horticultura Brasileira* 25 (2) 205-209.
- NASCIMENTO, W. M.; GIORDANO, L. B.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. 1988. Ervilha - Novas cultivares para produção de grãos secos. Embrapa.
- OLIVEIRA, H.A.; MORAES, J.F.V.; PILCZER, M.M.; KALCKMANN, R.E; SILVA, J.G.C. 1968. Efeitos da aplicação de nitrogênio, fósforo, potássio e calcário na cultura da ervilha (*Pisum sativum* L.) em Rosário do Sul, Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 3 243-253.
- PERES, J. R. R.; SUHET, A. R.; VARGAS, M. A. T. 1989. Fixação de nitrogênio atmosférico pela ervilha em solos de cerrados. *Informe Agropecuário* 14 (158) 19.
- ROSOLEM, C.A. Nutrição e adubação do feijoeiro. Piracicaba: Potafos, 1987. 93p. (Boletim Técnico, 8)
- SÁ, M.E. 1994. Importância da adubação na qualidade das sementes. In: SÁ, M.E.; BUZZETI, S. Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas. São Paulo: Ícone, p.65-98.
- SORATTO, R.P. 2002. Resposta do feijoeiro ao preparo do solo, manejo de água e parcelamento da adubação nitrogenada. 72p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira.
- TOMM, G. O.; SANTOS, H. P.; DONIDA, B.; PARABONI, L. G. 2003. Tutoramento de plantas de ervilha visando à produção de grãos secos. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 12 p. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 13).
- VIEIRA, R.D.; PANOBIANCO, M.; LEMOS, L.B.; FORNASIERI FILHO, D. 1996. Efeito de genótipos de feijão e de soja sobre os resultados da condutividade elétrica de sementes. *Revista Brasileira de Sementes* 18 (2) 220-224.