

Semeadura da linhaça marrom em diferentes espaçamentos

Felipe Samways Santos¹, Luiz Antonio Zanão Junior¹, Patrícia Pereira Dias²,
Reginaldo Ferreira Santos¹, Natália Pereira³

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós Graduação em Energia na Agricultura –
Nível Mestrado, Rua Universitária, 1619, Cascavel – PR.

²UNESP – Campus Botucatu

³Faculdade Assis Gurgacz – FAG

felipe_samways@hotmail.com, lzanao@iapar.br, reginaldo.santos@unioeste.br, patypdias.89@gmail.com,
natalia@grupoyamashita.com.br

Resumo: Este trabalho buscou avaliar a influência do espaçamento entre linhas nas características fenométricas da linhaça marrom (*Linum usitatissimum* L.). O experimento foi conduzido em área experimental localizada em São Miguel do Iguazu –PR. A semeadura da linhaça marrom foi realizada manualmente no dia 10 de maio de 2013. Os tratamentos foram aplicados observando os seguintes espaçamentos entre linhas: (0,15; 0,30; 0,45 e 0,60 m.). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos três repetições. As características fenométricas avaliadas foram: altura de planta, massa fresca e seca de planta, número de cápsulas, número de sementes e massa seca de sementes. Os resultados permitiram concluir que apenas o número de sementes foi afetado significativamente em função dos tratamentos aplicados.

Palavras chave: *Linum usitatissimum* L., arranjo de plantas, desenvolvimento de plantas

Sowing linseed brown at different spacings

Abstract: This study aimed to evaluate the influence of spacing on the characteristics of phenometric brown flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). The experiment was conducted in the experimental area located in São Miguel do Iguazu-PR. The sowing of brown flaxseed was performed manually on May 10, 2013. Treatments were applied by observing the following spacings: (0.15, 0.30, 0.45 and 0.60 m.). The experimental design was completely randomized with four treatments three replications. Phenometric characteristics evaluated were: plant height, fresh and dry weight of plant, number of capsules, number of seeds and dry seeds. The results showed that only the number of seeds was significantly affected by the treatments applied.

Keywords: *Linum usitatissimum* L., plant arrangement, plant development

Introdução

A cultura da linhaça é de origem asiática cultivada há mais de 7.000 anos. Pertencente a família das Lináceas, é classificada por Genser e Morris (2003) como uma das culturas mais úteis para a humanidade.

Agronomicamente, a linhaça é uma planta que se desenvolve de forma ereta, onde sua altura varia de 0,3 m. a 1,30 m. (Ambrosano, 2012), atingindo altura média de 0,7 m. (Galvão et al, 2008).

Conforme explicam Soares et al., (2009), a linhaça não requer grandes tratamentos culturais e é comumente aplicada no processo de recuperação do solo através da rotação de culturas, tendo sua produção favorecida na região sul do Brasil, uma vez que, Bassegio et al (2012) afirmam que a cultura apresenta melhor adaptação em baixas temperaturas.

De acordo com Trucom (2006), recomenda-se que o plantio seja realizado no outono e a colheita, na primavera e verão.

O maior produtor mundial de linhaça é o Canadá. Na América do Sul, o principal produtor é a Argentina, que produz aproximadamente 80 toneladas por ano. O Brasil, por sua vez, produz 21 toneladas por ano (Martini, 2010).

Os principais produtos da linhaça são as sementes e o óleo delas extraído. O teor de óleo em sementes de linhaça foi observado em pesquisa realizada por Galvão et al (2008), onde o autor afirma que os valores encontrados atingiram aproximadamente 38%, além de fibras e proteínas, com teores de 20% e 25%, respectivamente. Os teores de óleo encontrados permitem que (Cabral, 2003; Rabetafika, 2011) destaquem o potencial da cultura para produção de biocombustível.

Os benefícios do óleo de linhaça para a saúde humana são destacados por (Bombo, 2006; Chen; Xu; Wang, 2007; Collins et al, 2003) devido, segundo os autores, à presença dos ácidos α -linolénico e graxo poli-insaturado.

De acordo com Galvão (2008), as sementes de linhaça possuem diversas aplicações e uma delas é a servir de matéria prima para a produção de ração humana e animal.

Para (Marques, 2008; Fernandes et al, 2009; Duarte, 2010), as aplicações da linhaça, de forma geral, estão concentradas nas atividades industriais de diversos segmentos como a aplicação na indústria têxtil, produção de cosméticos e produtos terapêuticos, ração animal e também alimentação humana.

O consumo da semente de linhaça na América do Sul, principalmente no Brasil é considerado recente por Ambrosano (2012). No entanto, Bombo (2006) afirma que o consumo ocorre a milhares de anos na Mesopotâmia, Europa, África, Ásia e América do Norte.

Coskuner e Karababa (2007) afirmam que os frutos da linhaça se apresentam em formas de cápsulas, que podem conter até dez sementes, que para Bassegio et al (2012), apresentem relevante importância, pois representam a produtividade obtida pela cultura.

Embora a linhaça seja de grande aplicação industrial e bastante útil para o homem, devido à escassez de informações científicas, pouco se sabe sobre seu manejo agrônomo visando maiores produtividades.

Dentre os fatores que podem interferir para um melhor desenvolvimento e produtividade de uma cultura, o espaçamento é um dos principais (Gross et al, 2006).

Severino et al (2006) afirmam que para determinar o espaçamento entre linhas é necessário levar em consideração as características ambientais da região, bem como as características da cultivar a ser semeada.

Conforme Silva et al (2000), independente da cultura, todas apresentam respostas quando submetidas à diferentes espaçamentos. Corroborando com o tema, Freitas et al (2009) afirmam que as recomendações de espaçamento objetivam não somente o aumento da produtividade, mas também atender as necessidades e características da cultura. Entretanto, a semeadura em espaçamentos inadequados pode afetar negativamente o desenvolvimento da cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do espaçamento entre linhas nas características fenométricas da linhaça marrom.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo durante o período de maio a outubro de 2013 em área experimental localizada dentro de uma propriedade rural no município de São Miguel do Iguazu - PR, Brasil, latitude 25°20'53"e longitude 54°14'16", com precipitação média anual de 2.052 mm e temperatura média anual de 22,14°C.

A região apresenta-se como clima temperado mesotérmico e superúmido, tipo climático Cfa (koeppen) (Caviglione et al., 2000).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico (Lvef), de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

A semeadura da linhaça marrom foi realizada manualmente no dia 10 de maio de 2013. Os tratamentos foram aplicados observando os seguintes espaçamentos entre linhas: (0,15; 0,30; 0,45 e 0,60 m). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos três repetições.

Não houve adubação de base e/ou aplicação de agroquímico durante o experimento e o controle de plantas invasoras foi realizado manualmente.

As características fenométricas avaliadas foram: Altura de planta, massa fresca e seca de planta, número de cápsulas, número de sementes e massa seca de sementes.

Para determinação das características fenométricas, foram coletadas, manualmente das linhas centrais cada unidade experimental, seis amostras por tratamento, que após colhidas e pesadas, foram submetidas a secagem por 72 horas em estufa de ventilação forçada com temperatura de 65°C.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas através do teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade de erro, com a utilização do pacote estatístico Assistat® versão 7.5 beta (Silva e Azevedo, 2002).

Resultados e discussão

As respostas obtidas pela análise de variância estão presentes na Tabela 1. Os fatores fenométricos altura de planta, massa fresca e seca de planta, número de cápsulas e massa seca de sementes não foram afetados significativamente em função do espaçamento. Nota-se diferença significativa apenas para o número de sementes em função do espaçamento entre linhas.

Tabela 1. Altura de planta, massa fresca e seca de planta, massa seca de sementes, número de cápsulas e número de sementes de linhaça influenciadas pelo espaçamento entre linhas

| Variável | Fatores | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------|
| | Espaçamento (m) | Altura de planta (cm) | Massa fresca de planta (g) | Massa seca de planta (g) | Massa seca de sementes (g) | Nºde cápsulas |
| 0,15 | 73,31 | 9,9800 | 3,4733 | 1,5580 | 42,16 | 321,83 |
| 0,30 | 72,30 | 13,5516 | 4,9016 | 2,0033 | 50,83 | 393,83 |
| 0,45 | 74,61 | 5,9600 | 2,3616 | 0,9498 | 25,33 | 200,16 |
| 0,60 | 74,03 | 6,0216 | 2,3316 | 0,9754 | 23,00 | 188,33 |
| ANOVA | | | | | | |
| F | 0.1376 n.s. | 2.9801 n.s. | 2.518 n.s. | 2.4389 n.s. | 2.7506 n.s. | 3.1312 * |
| CV (%) | 8.96 | 58.16 | 57.28 | 57.88 | 56.03 | 49.63 |

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

n.s: não significativo ($p \geq .05$)

Observa-se pela Tabela 1 que a altura de planta não foi influenciada significativamente pelo espaçamento entre linhas na cultura da linhaça.

Da mesma forma, Tourino et al (2002) não observaram comportamento diferenciado para altura da soja quando analisaram o desempenho da cultura em diferentes espaçamentos.

Os resultados diferem de Silva et al (2000), onde os autores, observando o comportamento de cultivares de alface obtiveram melhores respostas para altura de planta nos menores espaçamentos entre linhas, provavelmente, além das características peculiares de

cada cultura, pelo fato de que neste experimento, condições de temperatura, umidade e sombreamento terem sido controladas.

Gross et al (2006), analisando o desenvolvimento da cultura do milho, obteve respostas significativas para altura de plantas em função do espaçamento. De maneira semelhante, Resende (2003) observou ajuste linear crescente para a variável altura de plantas em função do espaçamento.

Em estudo realizado por Penariol (2003), a altura das cultivares de milho foi afetada de maneira significativa a 1% de probabilidade em função do espaçamento. Os autores obtiveram como resposta a redução da altura de plantas nos menores espaçamentos entre linhas.

Desta forma, é possível que a proximidade entre as plantas tenha estimulado maior competição por água e nutrientes, afetando seu desenvolvimento.

Quanto à variável massa fresca de planta, nota-se que não foi afetada de maneira significativa pelos diferentes espaçamentos.

Respostas contrárias foram obtidas em Campo Grande – MS, onde Gadum et al. (2005), ao analisarem o desenvolvimento da rúcula em diferentes espaçamentos entre linhas e diferentes volumes de substrato, observaram que bandejas com maior volume de célula e plantadas em maior espaçamento produziram plantas mais produtivas. As justificativas para estes resultados podem ser obtidas se considerarmos que a adição de substratos pode afetar significativamente o desenvolvimento de uma cultura.

A produção de massa seca de planta não apresentou respostas significativas em função dos tratamentos aplicados. Nota-se que o aumento do espaçamento entre linhas (0,6 m.) apresentou os menores valores produtivos (2,3316 g.). Diferente de Freitas et al (2009), onde os autores observaram que o acúmulo da massa seca da parte aérea aumentou mediante aumento dos espaçamentos.

A divergência encontrada pode ser justificada por uma menor densidade populacional, fator que certamente aumentaria a disponibilidade hídrica e também de nutrientes para o bom desenvolvimento da cultura, permitindo a Lima et al. (2007), afirmarem que o aumento da população de plantas provoca maior competição entre as mesmas.

Alvarez et al (2006) observando respostas produtivas da cultura do milho constatou que a matéria seca produzida pela cultura sofreu influência significativa do espaçamento entre linhas, onde, a uma distância de 0,7 metros houve acréscimo de 16% na produção de matéria seca em relação ao tratamento de 0,9 m. No mesmo sentido, Sangoi (2001) considera que a

competição por nutrientes é menor quando as plantas obedecem espaçamento equidistante, favorecendo melhores índices produtivos.

Silva et al (2000) ao analisarem o comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas observaram resposta significativa no espaçamento, onde, a uma menor distância entre as plantas (espaçamento de 20 x 20 cm), foi observada a maior produção de massa seca.

Estas respostas possivelmente venham de encontro à teoria de Rizzardi et al., (1994), onde os autores afirmam que as plantas fazem melhor uso de água, luz e nutrientes, e conseqüentemente produzem mais, quando há distribuição uniforme na linha de semeadura, favorecendo o arranjo de plantas.

Assim, é possível afirmar as respostas obtidas variam de acordo com as características de cada planta, o que favorece o aumento de pesquisas a fim de aprimorar o manejo objetivando maiores produtividades.

A massa seca de sementes apresentou melhor desempenho a uma distância de 0,3m. entre linhas, quando foi produzido 2,0033g. Entretanto, os tratamentos não influenciaram nesta variável.

A importância da determinação desta variável esta diretamente relacionada à produtividade da cultura. A secagem de sementes é um dos processos componentes da maturação da mesma, que resulta em alterações fisiológicas, morfológicas e funcionais, variando o teor de água, vigor e acúmulo de matéria seca, dentre outros citados por (Carvalho e Nakagawa, 2000).

Severino et al (2006) ao avaliarem a produtividade da mamona, outra espécie oleaginosa, observaram que a redução no espaçamento entre planta propiciou melhor produtividade.

Para muitas culturas, a aproximação e o aumento da densidade de plantas pode promover o desenvolvimento de doenças. Entretanto, neste sentido, a cultura da mamona assemelha-se à linhaça, uma vez que, houve ajuste linear decrescente para massa seca de sementes em função do espaçamento.

Tourino et al (2002), trabalhando com a soja em diferentes espaçamentos, observaram que a produtividade não foi afetada em função dos tratamentos. Isto pode ser justificado pelo fato de ter havido controle da densidade populacional, que de certa forma, pode compensar o consumo hídrico e de nutrientes.

O número de capsulas/ cachos não foi afetado significativamente pelos tratamentos aplicados. Contudo, o espaçamento de 0,3m. apresentou melhores respostas, semelhante ao

que Wamser et al (2009) observaram na produção de tomates, onde o espaçamento de 30 cm também proporcionou melhores rendimentos.

Machado et al (2007), também analisando a produtividade de tomates, observaram que a redução no espaçamento provocou considerável acréscimo na produção de cachos, muito provavelmente em função das condições de adubação à qual o experimento foi submetido.

Gondim et al (2006) avaliando a produção de cachos da mamoneira em função de diferentes espaçamentos observou acréscimo na produção em função do aumento do espaçamento entre plantas. Isto pode ser justificado pelo controle de densidade populacional realizado pelos autores, uma vez que, esta variável também foi analisada no trabalho e também obteve respostas significativas.

O número de sementes foi afetado significativamente a 5% de probabilidade ($01 \leq p < .05$) em função dos espaçamentos analisados.

O melhor desempenho foi alcançado com espaçamento de 0,3m., onde a produção foi de 393,83 sementes, sendo ainda possível observar ajuste ao modelo linear decrescente em função do aumento do espaçamento entre as fileiras.

Penariol et al (2003) não constatou diferenças significativas na produção de grãos de milho em função dos espaçamentos aplicados. Os resultados podem ser explicados por Magalhães et al. (1995), pois os autores afirmam que as práticas adotadas na lavoura e principalmente a disponibilidade hídrica podem reduzir a produtividade de grãos de milho.

Efeito contrário pode justificar a significância das respostas obtidas no presente estudo, uma vez que, a média anual de precipitação em São Miguel do Iguazu, local do experimento, é bastante alta, ultrapassando 2.000 mm.

Muito embora as avançadas tecnologias permitam o melhoramento genético de culturas comerciais como o milho, o fato do presente experimento ter sido realizado em condições de boa disponibilidade hídrica e temperatura adequada à linhaça podem justificar as respostas de produtividade.

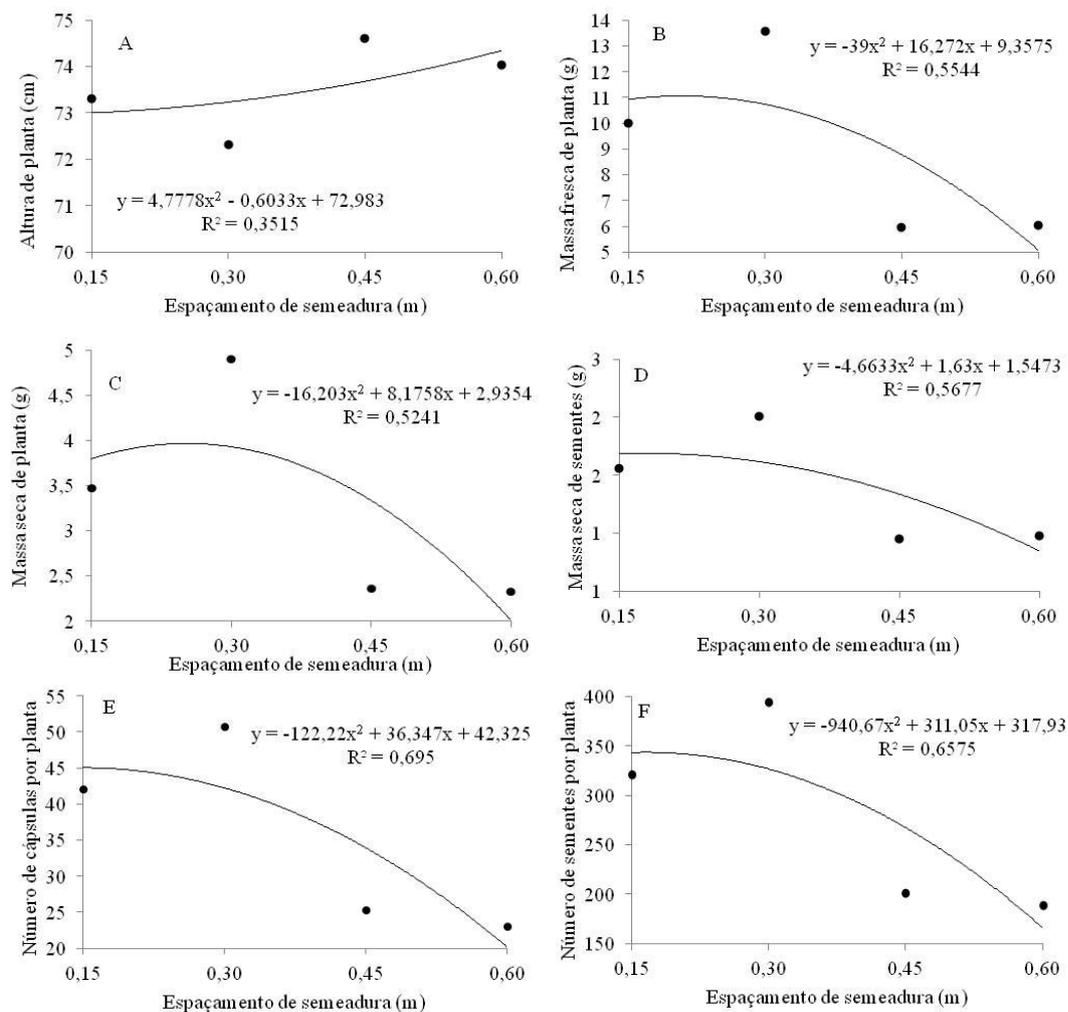


Figura 1. Altura de planta (A), massa fresca de planta (B), massa seca de planta (C), massa seca de sementes (D), número de cápsulas por planta (E) e número de sementes por planta (F).

Conclusão

As características fenométricas altura de planta, massa seca e fresca de planta, massa seca de sementes, número de cápsulas não sofreram influência significativa em função dos diferentes espaçamentos. Entretanto, o número de sementes foi afetado, havendo ajuste ao modelo linear decrescente, onde os melhores índices de produtividade foram alcançados com espaçamento de 0,3m. entre linhas.

Referencias

ALVAREZ, C.G.D.; PINHO, R.G.V.; BORGES, I.D. Avaliação de características agronomicas e de produção de forragem e grãos de milho em diferentes densidades de sementeira e espaçamentos entre linhas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n.3, p. 402-408, maio/jun., 2006

AMBROSANO, L. **Avaliação de plantas oleaginosas potenciais para cultivo de safrinha.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras – UFLA. 81p. 2012.

BASSEGIO, D.; SANTOS, R.F.; NOGUEIRA, C.E.C.; CATTANEO, A.J.; ROSSETTO, C. Manejo da irrigação na cultura da linhaça. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.1, n.3, p. 98-107, 2012.

BOMBO, A. J. **Obtenção e caracterização nutricional de snacks de milho (*Zea mays* L.) e linhaça (*Linum usitatissimum* L.)** 96 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

CABRAL, B. S. C. ***Linum usitatissimum* L. – Uma matéria-prima para a produção de pasta para papel.** Relatório do Trabalho de Fim de Curso. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. 67 p, 2003.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: **ciência, tecnologia e produção.** Jaboticabal: FUNEP, 2000. p.98-118.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, LR.B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná.** Londrina: IAPAR, 2000.

CHEN, H.H.; XU, S.Y.; WANG, Z. Interaction between flaxseed gum and meat protein. **Journal of Food Engineering**, Essex, v.80, n.4, p.1051-1059, Apr 2007.

COLLINS, T.F.X.; SPRANDO, R.L.; BLACK, T.N.; OLEJNIK, N.; WIESENFELD, P.W.; BABU, U.S.; BRYANT, M.; FLYNN, T.J.; RUGGLES, D. Effects of flaxseed and defatted flaxseed meal on reproduction and development in rats. **Food and Chemical Toxicology**, Oxford, v.41, n.6, p.819-834, Dec. 2003.

COSKUNER, Y.; KARABABA, E. Some physical properties of flax seed (*Linum usitatissimum* L.). **Journal of Food Engineering**, London, v. 78, n. 3, p. 1067-1073, 2007.

DUARTE, G.S. **Estudo da composição química e da toxidez nas variedades marrom e dourada de sementes de *Linum usitatissimum* L. (Linhaça) Linaceae.** Monografia (Trabalho de conclusão de Curso). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro- Nilópolis, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p

FERNANDES, P.L., BARBOSA, L.A., CORDEIRO, R. Semente de linhaça e o efeito de seus compostos sobre as células mamárias. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(3), 727-732, 2009.

FREITAS, K.K.; NETO, F.B.; GRANGEIRO, L.C.; LIMA, J.S.S.; MOURA, K.H.S. Desempenho agrônomico de rúcula sob diferentes espaçamentos e épocas de plantio. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 449-454, jul-set, 2009.

GADUM, J.; OLIVEIRA, A.K.M.; SEABRA JUNIOR, S.; LOPES, M.D.C.; DORNAS, M.F. Produção de rúcula em diferentes espaçamentos entre linhas e em diferentes volumes de

substratos para as condições de Campo Grande-MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 23., 2005, Fortaleza. **Anais...** Brasília: ICD

GALVÃO, E. L.; SILVA, D. C. F.; SILVA, J. O.; MOREIRA, A. C. B.; SOUSA, E. M. B. D. Avaliação do potencial antioxidante e extração subcrítica do óleo de linhaça. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(3): 551-557, jul.-set. 2008.

GENSER, A. D.; MORRIS, N. D. **History of cultivation and uses of flaxseed**. In A.D. Muir and N. D. Westcott (eds). Flax - The genus *Linum*. Taylor and Francis. London, 2003.

GONDIM, T.M.S.; VASCONCELOS, R.A.; SEVERINO, L.S.; MILANI, M.; NOBREGA, M.B.M. **Adensamento de mamoneira em condições de sequeiro em Missa Velha – CE** (2006). Disponível em: <http://www.redebiodiesel.com.br/arquivos/download/30.pdf>. Acesso em 18 nov 2013.

GROSS, M.R.; PINHO, R.G.V.; BRITO, A.H. Adubação nitrogenada, densidade de semeadura e espaçamento entre fileiras na cultura do milho em sistema plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 387-393, maio/jun., 2006.

LIMA, S.S.J.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; FREITAS, K.K.C.; BARROS JUNIOR, A.P. Desempenho agroecômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agrônômica**, v.38, n.04, p.407-413, 2007.

MACHADO A.Q; ALVARENGA M.A.R.; FLORENTINO C.E.T. Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo in natura. **Horticultura Brasileira** v.25, p.149-153. 2007

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F.O.M.; PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA – CNPMS, 1995. 27p. (EMBRAPA– CNPMS. Circular Técnica, 20).

MARQUES, A.C. **Propriedades funcionais da Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) em diferentes condições de preparo e de uso em alimentos**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)- Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008.

MARTINI, D. **Polímeros derivados do Biodiesel do óleo de linhaça: Obtenção e propriedades físico-químicas**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Química – Programa de Pós Graduação em Química. Porto Alegre – RS, 2010.

PENARIOL, F.G.; FILHO, D.F.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.2, p.52-60, 2003

RABETAFIKA, N. H.; REMOORTEL, V.V.; DANTHINE, S.; PAQUOT, M.; BLECKER, C. Flaxseed proteins: food uses and health benefits. **International Journal of Food Science and Technology**, n. 46, p.221–228, 2011.

RESENDE, S. G. **Alternativas de espaçamentos entre fileiras e densidades de plantas no cultivo do milho**. 2003.55 p.Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

RIZZARDI, M. A.; BOLLER, W.; DALLOGLIO, R. C. Distribuição de plantas de milho, na linha de semeadura, e seus efeitos nos componentes de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 8, p. 1231-1236, ago. 1994.

SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 159168, jan./fev. 2001

SEVERINO, L.S.; MORAES, C.R.A.; GONDIM, T.M.S. CARDOSO, G.D.; BELTRAO, N.E.M. Crescimento e produtividade da mamoneira influenciada por plantio em diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.50-54, 2006.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78. (2002).

SILVA, V.F.; NETO, F.B.; NEGREIROS, M.Z.; PEDROSA, J.F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, nov. 2000

SOARES, L.L.; PACHECO J. T.; BRITO C. M.; TROINA A. A.; BOAVENTURA G. T.; GUZMÁN-SILVA M. A.; Avaliação dos efeitos da semente de linhaça quando utilizada como fonte de proteína nas fases de crescimento e manutenção em ratos. **Revista Nutrição**, Campinas, 22(4):483-491, jul./ago., 2009.

TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1071-1077, ago. 2002

TRUCOM, C. **A importância da linhaça na saúde**. São Paulo: Alaúde, p.151, 2006.

WAMSER AF; MUELLER S; BECKER WF; SANTOS JP; SUZUKI A. 2009. Espaçamento entre plantas e cachos por haste no tutoramento vertical do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, 27: 565-570.

Recebido para publicação em: 22/10/2013

Aceito para publicação em: 23/08/2014